



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	441871	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

(10) PRIORIDADES (a) NUMERO	(22) FECHA	(23) PAIS
45241/74	de 18 de Octubre de 1974	Inglaterra
55500/74	de 23 de Diciembre de 1974	Inglaterra

(42) FECHA DE PUBLICACION	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01M	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
---------------------------	--	--

(63) TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PREPARAR PLACAS CON ENVOLVENTE PARA BATERIAS.

(71) SOLICITANTE (S)
CHLORIDE GROUP LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
52, Grosvenor Gardens, Londres, SW1W 0QU, Inglaterra.

(72) INVENTOR (ES)

(73) DELEGADO

(74) AGENTE
D. Jaime Gómez-Acebo y Modet.

UTILICESE COMO PRIMEPA PAGINA DE LA MEMORIA

POOR
QUALITY

Este invento se refiere a la fabricación de placas de batería especialmente aquellas del tipo tubular y se refiere, en particular, al llenado de los tubos de dichas placas, a un nuevo aparato para llevar a cabo el método y a una nueva composición de pasta de material activo.

Las placas tubulares pueden tener una variedad de tipos diferentes de material tubular y configuraciones de los tubos y pueden tener tubos unidos entre sí ó formados como tubos separados que se colocan por separado sobre las espinas.

Un ejemplo de dicho dispositivo de tubos separados utiliza tubos de tela tejida que tiene un revestimiento delgado de plástico exterior provisto de perforaciones de aproximadamente 1 - 2 mm. separadas en distancias de aproximadamente uno a dos milímetros. El revestimiento de plástico tiene un espesor de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm.

El invento, aunque no queda limitado a tales dispositivos se describe no obstante con relación particular a dispositivos de tubos no los tubos son un conjunto simple prefabricado puesto que esto facilita el montaje de los tubos sobre las espinas de la placa.

Un método tradicional para fabricar placas tubulares comprende impregnar tubos de tela con una resina para que sean rígidos aún así permeables; colocar los tubos sobre una formación de espinas de aleación de plomo, una espina por cada tubo, y llenar el espacio entre el interior de los tubos y las espinas con material activo, v.g., polvo de óxido de plomo procedente de una tolva y agitar el conjunto para compactar el polvo en el tubo. Este método presenta considerables problemas incluyendo el desperdicio de polvo de óxido de plomo, inconsistencia del peso del relleno, y desigualdad del

relleno, tendiendo el material activo a consolidarse con exceso en lo que es el fondo de los tubos durante el llenado pero que en la práctica es la parte superior de los tubos.

Una proposición, en la patente de G.B. N. 947.796, para reducir estos problemas, consiste en extruir una pasta de material activo que contiene un agente espesador hidrosoluble en los tubos a alta presión. No obstante, este método ha dado por resultado placas con un comportamiento eléctrico variable impredecible. La pasta ha tenido también la tendencia a descomponerse y perder su fluidez bajo presión y también ha pasado al estado sólido en el interior de la maquinaria si se producían intervalos ó demoras en la secuencia de producción.

Otra proposición, en la patente alemana No. 2.243.377 consiste en inyectar un volumen medido, correspondiente al volumen interno de la placa tubular, de una pasta de batería ácida para automóvil en los tubos en un período de tiempo muy corto, v.g., inferior a 1,5 segundos. La pasta lleva añadida una cierta cantidad de agua adicional. Se alega que de este modo se forma una suspensión pero, de hecho, esta mezcla es una pasta espesa que no se nivela por sí misma.

Las pastas que se describen contienen tres partes de óxido de plomo gris, una parte de óxido de plomo rojo, 2,96 partes en peso de óxido por cada parte en peso de ácido y agua y 0,06 partes en peso de ácido sulfúrico con una densidad relativa de 1,4 por cada parte en peso de óxido, v.g., 12,6 % del óxido de plomo gris se sulfata. La memoria de la patente describe pastas que tienen viscosidades dinámicas del orden de 3.000 a 4.000 centipoises. No se da indicación alguna de qué método de medición de la viscosidad ó aparato de

medición se han de emplear.

Nosotros hemos medido la viscosidad de la pasta anterior descrita en la patente alemana 2.243.377 en un viscosímetro de paletas giratorias según se describirá mas adelante, empleando la técnica de medición que también se describirá.

Hemos averiguado que esta pasta tiene un valor de par de torsión en el viscosímetro de paletas giratorias (según se define en la presente memoria) de 0,47 Kg-m. La pasta no se nivela por sí misma; ó sea, cuando se deposita una masa en un montón sobre una superficie plana, no adopta una superficie nivelada plana en un período de 24 horas, aunque se separen pequeñas cantidades de líquidos de los sólidos durante este período.

El procedimiento tiene el inconveniente de exigir una medición precisa del volumen de pasta que se ha de inyectar, y la pasta es tan viscosa que se tiene que forzar en los tubos a gran presión.

Esta necesidad de emplear una gran presión da por resultado variaciones en la densidad de la pasta a lo largo de los tubos, tendiendo la pasta a consolidarse en exceso en las bocas de entrada de los tubos que son los fondos de los tubos en la práctica. Además, introducen dificultades para conseguir que la pasta pase por toda la longitud de un tubo, especialmente en una placa profunda. Esto limita el tamaño de la placa que se puede llenar. Esto supone otros problemas adicionales en la producción de baterías con esta pasta y en el empleo de las baterías.

Hemos descubierto que estos problemas se pueden reducir en su diversidad y de una forma colectiva empleando una

composición de material activo radicalmente diferente, y un aparato y un método también diferentes, que se caracterizan porque una suspensión acuosa espesa líquida vertible de muy baja viscosidad se vierte ó alimenta en los tubos por gravedad y entonces, cuando los tubos están llenos, se consolida preferiblemente dejando que se acumule contra-presión. Controlando el valor al que se permite que se acumule la contrapresión, el grado de consolidación puede variar según se desee y conseguirse una consolidación muy uniforme.

Según un aspecto del presente invento, un método para preparar placas envueltas para baterías introduciendo una composición de material activo que contiene agua en la envoltura porosa de la placa, cuando la envoltura se ensambla sobre el elemento conductor de corriente de la placa, se caracteriza porque se emplea una composición de material activo con el contenido de agua necesario para que el material activo se filtre por la envoltura porosa, con lo que se acumula en la envoltura un lecho de material activo, acumulándose el lecho desde el extremo contrario al extremo por el que se introduce la composición hasta el extremo por el que se introduce la composición, saliendo líquido a través de las paredes de la envoltura en todo el período en el que se acumula el lecho. El material activo es preferiblemente un material activo de óxido de plomo y la relación de sólidos a agua en la composición es preferiblemente del orden de 2,5 : 1 a 0,4 : 1 en peso.

El término "envoltura" abarca formaciones de tubos separados así como formaciones de tubos unidos entre sí ó formados a partir de hojas de material además de abarcar cualquier envoltura eficaz para formar una bolsa ó cavidad alre-

dedor del elemento ó elementos colectores de corriente de la placa y eficaz para filtrar material activo como un lecho alrededor del elemento ó elementos conductores de la corriente.

5 Según una forma preferible del presente invento, un método para llenar placas envueltas, preferiblemente placas tubulares, para baterías, de preferencia baterías de acumuladores de plomo, que comprende introducir una composición de material activo en la envoltura porosa de una placa envuelta, v.g., los tubos, cuando los tubos se ensamblan sobre el elemento conductor de corriente de la placa, v.g., las espigas, se caracteriza porque la composición de material activo se alimenta en la envoltura como una suspensión acuosa espesa cuando la envoltura se coloca en un plano prácticamente vertical, con lo que los sólidos se pueden sedimentar en el fondo de la envoltura por gravedad, conteniendo la suspensión acuosa espesa una relación de material activo a agua del orden de 2,5 : 1 a 0,4 : 1 partes en peso, eligiéndose el material de la envoltura para que filtre material activo al par que permite el paso de líquidos, quedando los sólidos al menos parcialmente retenidos dentro de la envoltura y pasando los líquidos al menos parcialmente por las paredes de la envoltura, y se continúa introduciendo suspensión acuosa espesa en la envoltura hasta que la envoltura se ha llenado de material activo, permitiendo entonces que la presión en el suministro a la envoltura se eleve hasta un valor superior a 0,35 kg/cm² pero no superior a 7 Kg/cm² y después se libera la presión.

Para facilitar la descripción, el procedimiento se describirá esencialmente con relación a placas tubulares.

La relación del volumen de suspensión acuosa espe-

sa que se alimenta en los tubos el volumen libre interno total de los tubos en la placa es preferiblemente por lo menos de 2 : 1 y convenientemente al menos de 3 : 1, 4 : 1, ó 5 : 1, preferiblemente 5 : 1 a 15 : 1 y con mayor preferencia de 6 : 1 a 10 : 1.

El volumen libre interno de los tubos es aquel volumen dentro del diámetro interno de los tubos que no está ocupado por los elementos conductores de corriente. La suspensión acuosa espesa comprende una mezcla de agua y material activo particulado. La suspensión acuosa espesa puede utilizarse sin añadirla ácido y puede estar virtualmente exenta de sulfato. La relación en peso de sólidos a líquidos en la suspensión acuosa espesa dentro de la escala definida anteriormente que pueda ser la mas práctica dependerá del material activo particular que se utilice y de la permeabilidad de los tubos que se rollenan. La suspensión acuosa espesa comprende preferiblemente una mezcla de material activo particulado, v. g., óxido de plomo y agua en una relación en peso del orden de 0,5 : 1 a 1,5 : 1 ó 2 : 1 y con mayor preferencia de 1 : 1 a 1,8 : 1 ó aproximadamente 1,5 : 1.

Una suspensión acuosa espesa con una relación de óxido de 0,1 : 1 tiene una densidad de 1,1 gramos/cc.; la relación de 0,5 : 1 tiene una densidad de 1,4; la relación de 1 : 1 tiene una densidad de 1,7; la relación 1,5 : 1 tiene una densidad de 2,15 y la relación de 2,0 : 1 tiene una densidad de 2,35 gramos/cc. La suspensión acuosa espesa tiene preferiblemente una densidad de menos de 2,5 gr/cc.

Las partículas sólidas en la suspensión acuosa espesa tienen las características necesarias para que menos de 1 % en peso tenga mas de 200 micras y menos del 1 % tenga me-

ños de 0,001 micras, teniendo el 95 % en peso menos de 50 micras. Estos tamaños de partículas se han determinado tamizando.

Con la tela sin tejer descrita a continuación es preferible emplear suspensiones acuosas no aciduladas que tengan una relación de sólido a líquido de 2,0 : 1 a 0,5 : 1, v.g., 1,5 : 1 a 0,7 : 1.

De un modo más específico, si se emplean suspensiones acuosas no aciduladas es preferible emplear composiciones de suspensión acuosa espesa que contengan óxido de plomo gris ó óxido de plomo rojo ó mezcla de óxido de plomo gris y óxido de plomo rojo que contengan hasta el 70 % de óxido de plomo rojo y preferiblemente mezclas de óxido de plomo gris y óxido de plomo rojo en una escala de relaciones en peso de 66 : 34 a 33 : 67.

Con la tela sin tejer que se describirá más adelante es preferible emplear suspensiones acuosas no aciduladas que tengan una relación de sólidos a líquidos de 2,5 : 1 a 1 : 1.

Con la tela tejida que se describirá más adelante es preferible emplear suspensiones acuosas no aciduladas que tengan una relación de sólidos a líquidos superior a 2,0 : 1, v.g., del orden de 2,4 : 1 a 2,5 : 1.

Las suspensiones acuosas útiles según el presente invento tienen viscosidades prácticamente iguales que las del agua, ó sea si se compara con pastas clásicas para baterías y las pastas propuestas por Bohle en la patente alemana 224.337. Las viscosidades de las suspensiones acuosas según el presente invento no se pueden medir en un viscosímetro Brookfield porque los sólidos se separan a quedar en depósito.

Las suspensiones acuosas útiles según el presente invento se pueden verter con facilidad y los sólidos se sedimentan rápidamente de la fase líquida, ó sea en menos de 15 minutos al quedar en reposo.

5 Por lo tanto, las composiciones se caracterizan por tener un valor de par de torsión en viscosímetro de paletas giratorias (según se define en la presente memoria) de menos de 0,0008, preferiblemente no mas de 0,0005 Kg-m a 20° C.

10 La vida media de la suspensión (según se define en la presente memoria) es preferiblemente no superior a 15 minutos y de preferencia del orden de 1 a 10 minutos.

15 Las suspensiones acuosas tienen viscosidades prácticamente independientes de la proporción del esfuerzo cortante, ó sea, no son geles tixotrópicos a pesar de que las viscosidades se reducen al aumentar la proporción de esfuerzo cortante, esta reducción no es importante y no se forma un gel cuando desaparece la fuerza cortante.

20 La suspensión acuosa espesa puede contener materiales de relleno de tipo normal y aditivos para el material activo, como puede ser el sílice hidrófobo ó hidrófilo, v.g., 0,1 % a 0,5 % en peso basado en el óxido. La introducción de la suspensión acuosa espesa en los tubos se lleva a cabo preferiblemente por gravedad, v.g., a presión 0 ó a una presión de menos de 0,35 Kg/cm² hasta que los tubos quedan llenos con la composición, dejándose entonces que la presión se eleve hasta un valor no superior a 7 Kg/cm² y después se libera la presión.

25 En una modalidad, se permite que los tubos se llenen prácticamente por acción de la gravedad y después se deja que se acumule presión para que ejerza una fuerza en el mate-

30

rial activo en el tubo lleno sólo durante una fracción del tiempo necesario para llenar el tubo. Por lo tanto, la presión puede ser del orden de 0,35 a 3,50 , v.g., 0,7 a 2,10 Kg/cm² aplicada, v.g., de una décima parte a la mitad del tiempo necesario para llenar el tubo ó durante un período de tiempo igual al necesario para llenar el tubo. De este modo, el tubo puede necesitar de 5 a 15 segundos para llenarse y la presión puede aplicarse por espacio de 1 a 15 segundos.

En otra modalidad, la presión se aplica durante períodos de tiempo mas prolongados. En esta modalidad, se deja que los tubos se llenen prácticamente por gravedad bombeándose la suspensión acuosa espesa en los tubos con una contrapresión nula y una vez que se han llenado los tubos se continúa bombeando y se deja que la contrapresión se acumule hasta alcanzar un valor no superior a 4,90 Kg/cm². Por lo tanto, la presión puede ser del orden de 0,35 a 3,50, v.g., de 0,70 a 2,10 Kg/cm². El peso de óxido en los tubos se puede ajustar regulando la acumulación de presión según se indica en los ejemplos. Normalmente, se deja simplemente que se acumule la presión hasta alcanzar un valor establecido en cuyo punto se suelta la presión.

Sorprendentemente, y al contrario que en las proposiciones anteriores a este invento, cuando toda la operación de llenado se lleva a cabo a alta presión, lo cual da por resultado el que se estratifique el material activo, quedando la pasta mas densa en el punto mas próximo a la boca de admisión, esta modalidad del invento permite que la densidad del material activo en el tubo aumente uniformemente en todo el tubo sin que se produzca estratificación.

El material del tubo según se ha indicado anterior-

5 mente se elige de forma que ejerza una acción filtrante sobre el material activo empleado. No obstante, esto no significa que todo el material activo se separe de los líquidos saliendo de los tubos, sino simplemente que una proporción queda retenida dentro de los tubos.

Según se ha mencionado anteriormente, la relación de material activo a líquidos que debe emplearse depende de una variedad de factores que incluyen la naturaleza del material con el que se fabrican los tubos.

10 Se deben encontrar un equilibrio entre la necesidad de que el material tenga una gran permeabilidad al agua para conseguir una buena conductibilidad en el uso de la batería y la necesidad de que el material ejerza una buena acción fil-
15 trante para que se pueda llevar a cabo la filtración rápidamente y que el material activo pueda ser retenido en los tubos durante largos períodos de uso y en condiciones de choques y vibraciones. Un material apropiado se fabrica partiendo de una tela sin tejer de fibras de poliéster con un espesor de 0,5 a 0,7 mm. y pesos del orden de 120 a 160 gramos por cm².
20 Esta tela no está perforada y su porosidad se deriva de los espacios ó huecos naturales entre las fibras con la que se fabrica. Tiene una permeabilidad al nitrógeno (según se definirá mas adelante) de 8,0 litros/cm²/minuto, y una permeabilidad al agua (según se definirá mas adelante) de 1,5 litros/cm²/minuto.

25 De un modo mas general, es preferible emplear un material que tenga una permeabilidad al nitrógeno del orden de 0,5 a 20, preferiblemente 1 a 10 y con mayor preferencia de 3 a 9 litros/cm²/minuto. Deberá tener convenientemente una permeabilidad al agua de por lo menos 0,01 litros/cm²/minuto,
30

preferiblemente 0,1 ó 0,5 a 1,2 ó 5 litros por minuto ó mas.

Según se ha indicado anteriormente es preferible emplear una composición de suspensión acuosa donde las partículas del material activo tengan un tamaño de partículas por término medio del orden de 5 a 20 micras.

No obstante, se puede emplear igualmente un material con tamaño de partícula por término medio del orden de 1 a 30 ó 50 a 100 micras en tanto que el material con el que se fabrica el tubo ejerza todavía una acción de filtración adecuada. El material activo de tamaño de partícula en la región superior, como es el material granulado, v.g., con un tamaño de partícula de 0,1 a 1,0 mm., se puede emplear y, si se desea, se pueden utilizar mezclas de material activo de diferentes tamaños de partículas.

El material activo puede ser el que se desea para la batería particular que se fabrique y, a pesar de que el invento se describe con relación a baterías de acumuladores de plomo, las enseñanzas del invento concernientes a los requisitos necesarios respecto a la composición de material activo y el material de la envoltura por los cuales se consigue llenado por filtración y la formación de un lecho de material activo a partir del fondo de la envoltura (la parte superior en la práctica) puedan tener aplicación a otros sistemas electroquímicos.

Refiriéndonos de nuevo a sistemas de acumuladores de plomo el óxido de plomo tiene preferiblemente todas sus partículas con tamaños inferiores a 100 micras, v.g., menos del 1 % en peso tienen un diámetro superior a 200 micras. Además, menos del 1 % tienen menos de 0,01 micras de diámetro. Normalmente, al menos un 50 %, v.g., 95 % en peso, tie-

5 nen menos de 50 micras, el 50 % en peso tienen menos de 10 mi-
cras y el 5 % menos de una micra. El óxido puede comprender
una mezcla de óxido de plomo gris con un tamaño de partícula
por término medio de 20 micras y óxido de plomo rojo con un
tamaño de partícula por término medio de 5 a 10 micras. La re-
lación de plomo gris a plomo rojo puede ser del orden de 95 :
5 a 5 : 95, aunque es preferible la escala de relaciones de
90 : 10 a 50 : 50, v.g., 33 : 67.

10 De preferencia, los tubos se sujetan por la parte
superior y la inferior de modo que los líquidos puedan esca-
par de toda el área de los tubos.

15 Es conveniente que un suministro de la composición
acuosa espesa se mezcle continuamente durante la operación de
llenado y que una pequeña proporción de este suministro de
suspensión acuosa espesa se introduzca de este suministro con-
tinuamente mezclado en cada placa tubular.

20 El suministro de composición de suspensión acuosa
espesa se descarga preferiblemente mediante una bomba que de
una descarga uniforme y mantenga la pasta en suspensión y la
pasta ó suspensión acuosa espesa, en los intervalos entre la
introducción en una placa tubular, se recircula desde la sali-
da de la bomba de nuevo a su boca de admisión, v.g., por un
tubo de recirculación conectado a la boca de salida de la bom-
ba, y un tanque de almacenamiento agitado, desde el cual un
tubo de abastecimiento se extiende hasta la boca de admisión.
25 de la bomba.

30 En una primera forma del método, la suspensión acu-
sa espesa se introduce desde una bomba en una placa tubular;
entonces, cuando la placa está llena se recircula continua-
te desde la boca de salida de la bomba hasta la boca de admi-

sión de la bomba y se introduce entonces en otra placa tubular.

5 El aparato para llevar a cabo el método según el presente invento comprende preferiblemente por lo menos una sección de llenado que comprende medios para sostener la envoltura de una placa ensamblada sobre su elemento conductor de corriente en un plano prácticamente vertical y una tubuladura de llenado destinada a introducir suspensión acuosa espesa en la envoltura de una placa situada en dicho dispositivo de sustentación, comprendiendo el aparato además un tanque de almacenamiento de suspensión acuosa espesa provisto de un dispositivo agitador, destinado a contener un abastecimiento de suspensión acuosa espesa de material activo, y medios de descarga para enviar las suspensiones acuosas espesas desde el tanque de almacenamiento hasta la tubuladura ó colector de una sección de llenado elegida.

10 El dispositivo de transporte comprende preferiblemente medios de recirculación para poner de nuevo en circulación la suspensión acuosa espesa al tanque de almacenamiento cuando dicha suspensión no se envía a una sección de llenado.

20 El dispositivo de transporte puede comprender una bomba con un tubo de admisión en comunicación con el tanque de almacenamiento y un dispositivo de válvula, comunicándose la válvula de recirculación con la boca de descarga de la bomba para dirigir, preferiblemente de una forma selectiva, la suspensión a una sección, ó cuando se emplea mas de una sección, a una sección elegida, ó para recircular la suspensión acuosa espesa al tanque de almacenamiento.

25 Los medios empleados para sostener las placas están destinados preferiblemente a sostener placas tubulares y com-

prenden un bastidor sujeto rígidamente a la tubuladura de llenado y que lleva abrazaderas superior e inferior dispuestas para sujetar de una forma soltable la placa al bastidor.

5 Las abrazaderas pueden estar dentadas y conformarse al perfil superficial exterior de las partes inferior y superior de la placa tubular.

Al menos la placa superior está provista preferiblemente de un revestimiento interior resiliente de estanqueidad.

10 La tubuladura está destinada preferiblemente a utilizarse con placas tubulares y tiene entonces, de preferencia, un conjunto de tobera de salida consistente en tubos rígidos de alimentación separados en una línea recta con sus centros sobre los centros de los tubos de la placa y con diámetros externos correspondientes a los diámetros internos de los tubos de la placa. De este modo, los tubos se disponen de preferencia verticalmente de forma que la suspensión acuosa espesa se alimente por la parte superior de los tubos.

15 Los tubos de alimentación pueden atravesar una junta resiliente, siendo las dimensiones del bastidor con relación a la placa las necesarias para que el extremo de la placa se tenga que forzar en la junta con el fin de colocar la placa en el dispositivo de sustentación.

20 De preferencia, se sitúa una válvula sensible a la presión en comunicación con el lado de entrada de cada tubuladura de llenado.

25 Es preferible emplear por lo menos dos secciones de llenado por cada bomba y depósito de almacenamiento de suspensión acuosa espesa y es preferible que la válvula de recirculación sea una válvula tridireccional.

5 La válvula ó cada válvula sensible a la presión se puede disponer para efectuar conmutación automática de la válvula de recirculación ó el dispositivo de válvula que conecta la tubuladura ó cada tubuladura al tubo de alimentación común a la posición de recirculación y para liberar la presión ejercida sobre la placa tan pronto como se alcance una presión previamente establecida.

10 La bomba comprende preferiblemente un rotor en forma de adaptador helicoidal de una sola entrada en un cilindro en forma de hélice de doble entrada con un paso doble que el del rotor, donde el rotor gira aproximadamente con su propio eje en una dirección, mientras que su eje orbita alrededor del eje del cilindro en dirección opuesta a la misma velocidad.

15 En otro aspecto mas general del invento, el método no queda restringido al llenado de placas tubulares revestidas. Por lo tanto, se pueden emplear otras formas de revestimiento, v.g., revestimiento en forma de envoltura y, en este caso, la rejilla no necesita tener la forma de un peine de espinas sino que podría ser una rejilla clásica de fundición ó una placa reticulada, v.g., una tela metálica expandida ó una chapa con aberturas perforadas y también podría ser una placa sólida en tanto que se lleve a cabo adecuadamente la función de acumulación de corriente necesaria.

20 El revestimiento ó vaina puede ser de material flexible ó de material rígido, pero por lo menos cuando dicho revestimiento sea flexible es preferible sostener sus caras con medios porosos de sustentación, v.g., chapas foraminosas rígidas, telas metálicas ó rejillas durante la operación del llenado, para mantener la placa prácticamente con sus lados

25

30

paralelos pero permitiendo que pasen los líquidos a través de las mismas.

5 En esta modalidad, la tubuladura de entrada se tiene que modificar también, en lugar de una fila de tubos que se enchufen en los extremos de los tubos individuales del revestimiento ó vaina, se habilite una ranura tubular simple ó doble para enchufarse en el extremo inferior abierto del revestimiento ó vaina. Una modalidad de doble ranura que encaje sobre el extremo de la rejilla y proporcione un par de ranuras dirigidas a lo largo de uno ó otro lado de la rejilla y que se pueda sujetar a la misma puede ofrecer ventaja sobre la modalidad de ranura simple.

10 El extremo del revestimiento ó vaina se puede obtener con una barra inferior alargada después del llenado. Esto puede consistir en un tapón interno que agarre el extremo de la rejilla y una abrazadera externa ó pestaña enteriza sobre el tapón dispuesta para aferrar el exterior de la envoltura y sujetarla contra el tapón.

15 En otra variante, en lugar de una tubuladura de entrada y con salidas tubulares fijas ó ranuras fijas, se puede emplear una formación de tubos de llenado retráctiles que penetren en el revestimiento ó vaina. La organización comenzaría con los tubos de llenado totalmente extendidos introduciéndose en el revestimiento ó vaina alrededor de las espigas (que en este caso no necesitan tener aletas de centrado puesto que los tubos de llenado realizan esta función). A medida que el material activo sale de los extremos de los tubos, los tubos se retiran hacia arriba a lo largo del revestimiento ó vaina y finalmente se detienen en el extremo superior abierto de la vaina donde se pueden fijar momentáneamente y después

20

25

30

soltarse para completar el llenado de la placa.

No obstante, este dispositivo evidentemente es mas complicado que el dispositivo con el cual la suspensión acuosa espesa se alimenta en las partes superiores de los tubos, por lo que este dispositivo simple es mas preferible.

El invento se puede poner en práctica de diversas maneras, pero se describirán dos modalidades específicas y ciertas modificaciones a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una vista esquemática de costado de una modalidad de aparato según el invento.

La Fig. 2 es una vista esquemática en perspectiva, a mayor escala, de la caja llenadora ilustrada en la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista esquemática de una parte de la abrazadera inferior ilustrada en la Fig. 2 en posición abierta, representando solamente alguno de los tubos de la placa.

La Fig. 4 es una vista en planta tomada a lo largo de la línea de corte transversal IV - LV de la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista parcial en sección transversal de una parte de la abrazadera superior en posición abierta, según indica la Fig. 3.

La Fig. 6 es una vista general en alzado del viscosímetro de paletas giratorias empleado para medir las viscosidades de las suspensiones acuosas espesas empleadas en el invento.

La Fig. 7 es una vista detallada en alzado del conjunto de paletas del viscosímetro de la Fig. 6.

La Fig. 8 es una vista en planta del recipiente para utilizarse con el viscosímetro de la Fig. 6 para contener

la muestra cuya viscosidad se desea medir; La Fig. 9 es una vista en planta producida a partir de una fotomicrografía óptica de la tola no tejida, NW, que se describirá mas adelante y se utiliza en los ejemplos.

5 La Fig. 10 es una vista en alzado de una forma preferible de sección auxiliar de llenado que se utiliza en una modificación del invento donde la sección central de preparación de la suspensión acuosa abastece suspensión acuosa espesa a una pluralidad de secciones de llenado auxiliares.

10 La Fig. 11 es una vista de costado de la sección de llenado auxiliar ilustrada en la Fig. 10.

La Fig. 12 es una vista en planta de la sección auxiliar de llenado ilustrada en la Fig. 10.

15 La Fig. 13 es una vista en planta de la sección de preparación central de suspensión acuosa espesa mencionada anteriormente con relación a la Fig. 10.

La Fig. 14 es una vista de costado de la sección ilustrada en la Fig. 13.

20 La Fig. 15 es una vista frontal de una forma preferible de tubuladura de llenado y abrazadera superior según se utiliza en la sección de llenado ilustrada en la Fig. 10.

La Fig. 16 es una vista en planta de la tubuladura de llenado ilustrada en la Fig. 15.

25 La Fig. 17 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal XVII - XVII de la Fig. 15.

La Fig. 18 es una vista frontal de una forma preferible de abrazadera inferior según se utiliza en la sección de llenado ilustrada en la Fig. 10.

30 La Fig. 19 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal vertical XIX-XIX de la Fig. 18.

El aparato consiste en un tanque de suspensión acuosa espesa donde la pasta con la que se llenan los tubos de las placas se almacena. El tanque está provisto de una paleta 11 situada en el fondo del tanque y movida por una transmisión de correa y polea 12 desde un motor de velocidad variable XIII. Un tubo de alimentación vertical 15 se dirige hacia arriba desde un punto situado inmediatamente por encima de la paleta 11 hasta la boca de admisión de una bomba abastecedora 16 movida también por una transmisión de correa y polea 17 desde un motor de velocidad variable 18. La boca de salida de la bomba 16 se conecta verticalmente en sentido descendente por un tubo de suministro 19 hasta una sección de llenado de placas 20. El tubo de suministro prosigue por un manómetro 22, una válvula bidireccional 23 y una tubuladura en forma de cola de pescado 24. La válvula 23 permite que la suspensión acuosa espesa fluya en sentido descendente verticalmente hasta la sección 20 ó se puede situar para dirigir la suspensión acuosa espesa hasta el tanque 10 por un tubo de recirculación 26 que se extiende hacia abajo hasta un punto situado inmediatamente por encima de la paleta 11. Los tubos 15 y 26 tienen preferiblemente la misma área en sección transversal.

La masa del suministro de suspensión acuosa espesa se mantiene preferiblemente a unos 150 Kg., ó términos mas amplios entre 100 a 200 Kg., y la masa de suspensión acuosa espesa introducida en cada placa tubular, el peso de llenado individual, es del orden de 400 a 1.000 gramos. En términos mas generales, la relación en peso del material activo, v.g., 75 Kg., en el suministro de suspensión acuosa espesa mezclada continuamente al peso de llenado individual es del orden de 200 : 1 a 25 : 1, v.g., 160 : 1 a 150 : 1.

La sección 20 comprende un bastidor 29 sujeto rígidamente con relación a la tubuladura 24 y que lleva abrazaderas superior e inferior 30 y 31.

Las abrazaderas 30 y 31 están dentadas y se conforman al perfil superficial exterior de las partes inferior y superior de la placa tubular puesto que la placa se introduce en las abrazaderas con su extremo inferior abierto encarádo hacia la tubuladura 24. La tubuladura tiene un conjunto de tobera de salida consistente en tubos de cobre largos de 6,35 mm. ó otros tubos rígidos de alimentación con diámetros externos correspondientes a los diámetros internos de los tubos de las placas y separados en línea recta, encontrándose los centros de los tubos de alimentación sobre los centros de los tubos de las placas.

De este modo, los extremos abiertos de los tubos de las placas se ajustan sobre los tubos de alimentación y se fijan a los mismos mediante la abrazadera superior 30 que puede estar provista de un revestimiento interior de estanqueidad resiliente.

La abrazadera inferior 31 sujeta la placa en su sitio y oprime los tubos contra una sección extrema reforzada sobre las espinas. Las caras de la placa quedan completamente libres.

Las espinas son de una composición tradicional de aleación de plomo y de estructura clásica y se sitúan sobre una barra superior en centros correspondientes a los centros de los tubos con los que se tienen que utilizar. Están provistas preferiblemente de aletas axiales cortas que se utilizan para contrar las espinas en los tubos y para evitar que las espinas se deformen durante el manejo antes de la operación

de llenado.

La sección 20 se describe a continuación con más detalle con relación a las Figs. 2 a 5.

5 Según se ha mencionado anteriormente, la sección 20 comprende un bastidor 29 sujeto rígidamente con relación a la tubuladura 24. Este bastidor consiste en dos piezas 32 y 33 articuladas entre sí a lo largo del canto de la izquierda, y la pieza 33 se une rígidamente a la tubuladura 24. Las abrazaderas superior e inferior están formadas cada una por dos piezas 30A y 30B y 31A y 31B. Las piezas 30A y 31A van montadas en la parte móvil 32 del bastidor 29 y las piezas 30B y 31B van montadas en la parte fija 33 del bastidor 29.

10 La parte fija 33 lleva también palancas de fijación superior e inferior 36 y 37 que se diseñan para que se desdoplen a asideros superior e inferior 38 y 39 en la parte móvil del bastidor 32 y cierran la sección de llenado.

15 La parte fija 33 del bastidor 29 lleva también una barra inferior de sustentación 42 que tiene una abertura 43 a través de la cual puede pasar la orejeta 44 de una placa 45 y que ayuda a hacer coincidir con la placa en la sección de llenado.

20 Las abrazaderas superior e inferior 30 y 31 tienen perfiles dentados que se conforman a las dimensiones externas del revestimiento ó vaina de la placa, y las dos partes de cada abrazadera, cuando se cierran, definen una fila de agujeros cilíndricos 48 conectados por espacios de separación 49 con un espesor doble que el de la tela 47 del revestimiento ó vaina para evitar que dicha vaina sea cortada por las abrazaderas.

25 La abrazadera inferior 31 prensa la tela 47 del re-

vestimiento ó vaina contra los resaltos ensanchados 51 de las espinas 52 de la placa para asegurar un cierre hermético (véanse las Figs. 3 y 4).

La Fig. 5 ilustra el dispositivo de fijación en la tubuladura 24. Una placa de tubuladura 54 tiene una fila de tubos de alimentación 55 que se dirigen hacia abajo a través de la misma y que tienen extremos estrechados 56 que atraviesan aberturas en una junta de caucho 58. Es resiliente y se comprime por presión ejercida con los dedos hasta a aproximadamente la mitad de su espesor no sometido a compresión, que es aproximadamente de 3,18 mm. La Fig. 5 ilustra la vaina ó revestimiento 47 en posición sobre los extremos 56 de los tubos de alimentación. No obstante, el dispositivo tiene de hecho tales características, que la junta 58 se tiene que comprimir aproximadamente 3,18 mm. al forzarse la vaina ó revestimiento 47 en la misma para llevar la barra superior de la placa sobre la barra inferior 42 del bastidor. (Esta compresión no ilustra en el dibujo). La abrazadera 30 prensa la fábrica 47 de la vaina ó revestimiento alrededor de los extremos 56 de los tubos de alimentación 55 para conseguir un buen cierre hermético superior. De este modo, los tubos se llenan mientras están en posición vertical con su barra superior en la parte inferior.

La bomba 16 es una bomba que da una descarga suave y es de tipo bien conocido, como la que se vende con la marca MONOPUMP, que comprende un rotor en forma de adaptador helicoidal de una sola entrada en un cilindro en forma de hélice de doble entrada con el doble de paso que el rotor, donde el rotor gira alrededor de su propio eje en una dirección mientras que su eje orbita alrededor del eje del cilindro en di-

sección opuesta a la misma velocidad. Esta forma de bomba da un desplazamiento positivo con flujo uniforme y evita la separación de líquidos y sólidos en la suspensión acuosa espesa. En otra modalidad (no ilustrada), la sección de llenado 20 se forma como una tubuladura gemela, alimentándose cada tubuladura de la bomba 16. La válvula bidireccional 23 se reemplaza por una válvula tridireccional y cada línea de la válvula 23 a una tubuladura contiene una válvula sensible a la presión 70.

Esta válvula 70 es preferiblemente una válvula de desahogo de presión que se puede ajustar a cualquier presión que se desee, v.g., $1,05 \text{ Kg/cm}^2$ y cuando se alcanza esta presión mantendrá la presión a $1,05 \text{ Kg/cm}^2$ hasta que se la haga funcionar, v.g., a mano.

El procedimiento consistiría entonces en introducir una placa en una tubuladura y cambiarse la válvula 23 desde el punto de recirculación ó desde cualquier otra tubuladura. La placa se llenaría, v.g., en cinco segundos, y entonces la presión se elevaría a $1,05 \text{ Kg/cm}^2$ y se mantendría a esta presión por espacio de 5 segundos. Durante este período el operario habrá quitado la placa llena de la otra tubuladura e introducido una nueva placa. Entonces podría cambiar la válvula 23 bien para ponerla en recirculación momentáneamente ó para llenar de inmediato la nueva placa.

En otra modalidad, las válvulas de desahogo de presión 70 se disponen para conmutar el suministro de la bomba a recirculación y siltar la presión en la placa tan pronto como se alcanza la presión previamente establecida.

En la práctica, el proceso de llenado es como sigue:

Se prepara la suspensión acuosa espesa con la composición que se desee en el tanque 10 mediante el uso de la paleta 11. Se ensambla una placa tubular 50, colocándose los tubos de tela no tejidos 47 sobre las espigas metálicas 52 y se coloca contra las abrazaderas 30B y 31B en la sección 20 con sus extremos inferiores abiertos empujados contra la junta 58 y sobre los extremos 56 de los tubos de alimentación 55 de la tubuladura 24. Entonces se cierra la parte 32 del bastidor contra la parte 33 y las abrazaderas 30 y 31 quedan por lo tanto cerradas y los brazos de fijación 36 y 37 sujetos sobre los asideros 38 y 39. La paleta 11 se mantiene en funcionamiento y la válvula 23 se pone en posición de recirculación conectando la bomba 16 al tubo 18 y se pone en marcha la bomba 16. Se lleva a cabo recirculación hasta que el flujo es uniforme. El manómetro 22 indica presión 0 mientras se produce recirculación.

La válvula 23 se cambia entonces para conectar la bomba 16 a la tubuladura 24. La suspensión acuosa espesa desciende a través de la sección 20, sedimentándose parte del material activo en el interior de los tubos mientras que el exceso de líquido y material activo se desagüa a través de la tela 47 de los tubos y vuelve al tanque 10. La válvula 23 se mantiene en esta posición hasta que se han llenado los tubos con material activo, en cuyo punto el indicador de presión indica un aumento relativamente repentino en la presión. La válvula 23 se cambia entonces para poner la suspensión acuosa espesa entre circulación al tanque 10 por el tubo 26.

Entonces se abren las abrazaderas 30 y 31 y la placa llena se quita y se llevan a cabo en las placas operaciones adicionales de elaboración tales como inserción de la ba-

rra inferior, decapado, secado y formación electrolítica.

La suspensión acuosa espesa que sobra en la tubuladura 24 cae al tanque 10.

5 En una operación continua, la elaboración de presión indicada por el manómetro 22 podría utilizarse para controlar el ciclo de llenado, v.g., para activar la válvula 23, y abrir las abrazaderas 30 y 31 para desacoplarse de la tubuladura 24 y reacoplar una nueva placa en la posición de fijación. Podrían utilizarse interruptores limitadores que se activarían
10 al acoplarse la nueva placa en la tubuladura 24, para desviar la válvula 23 de nuevo a la posición de llenado.

En la modificación ilustrada en las Figs. 10 a 19, dos ó mas v.g., 3, dispositivos de llenado auxiliares, según se ilustra en las Figs. 1 a 5, se abastecen con suspensión
15 acuosa espesa procedente de un depósito central de suspensión acuosa espesa y tanque de compensación que se montan sobre una balanza para pesarse continuamente.

El depósito se agita de una forma continua y está provisto de un flotador que controla el suministro de agua pa
20 ra mantener el volumen de suspensión acuosa espesa constante. La suspensión acuosa espesa comienza con una relación de óxido a agua de 1,5 : 1. Cada dispositivo de llenado auxiliar se abastece de suspensión acuosa espesa mediante una bomba de velocidad variable. Una vez que el peso del depósito ha descendido en 543 Kg. y la relación de óxido a agua ha descendido
25 a 1,2 : 1, se desconectan las bombas a los dispositivos auxiliares de llenado. Se añaden 362 Kg. de óxido rojo y 181 Kg. de óxido gris. La relación de óxido a agua en los dispositivos auxiliares se reduce hasta a aproximadamente 1 : 1 mientras se realiza esta operación. Cuando la alimentación desde
30

al depósito hasta los dispositivos auxiliares se vuelve a iniciar, se restablece la relación sólido/líquido.

En esta modalidad es preferible aumentar el volumen del tanque 10 en el dispositivo de llenado auxiliar de forma que cuando el suministro procedente del tanque principal se desconecte durante la reposición, la relación de óxido a agua no descienda demasiado. Por lo tanto, es preferible que la masa de la suspensión acuosa espesa sea del orden de 500 - 625 Kg. y, por lo tanto, la relación de peso del material activo en la suspensión acuosa espesa al peso de llenado individual (v.g., 200 - 1.200 gr.) sea del orden de 1.300 : 1 a 200 : 1, v.g., 1.000 : 1 a 250 : 1. La mezcla de la suspensión acuosa espesa continúa en el depósito durante la adición de óxido y una vez que se ha completado se conectan de nuevo las bombas a los dispositivos auxiliares de llenado.

La sección central de preparación de la suspensión acuosa espesa se ilustra en las Figs. 13 y 14. La forma preferible de aparato de llenado auxiliar 130 se ilustra en las Figs. 10 a 12 y 15 a 19.

Tres aparatos de llenado idénticos 130 se alimentan preferiblemente mediante la sección central 100 por un tubo de suministro bombeado 101 y un tubo de retorno bombeado ó por gravedad 102. La sección central comprende un tanque circular de suspensión acuosa espesa 103 montado sobre una placa de base 104 por una célula de carga 105 y un par de curvaturas flexibles transversales 106. La célula de carga y las curvaturas se colocan sobre las esquinas de un triángulo equilátero. Una palata vertical 107 se monta para girar alrededor de un eje vertical en un plano horizontal en el fondo del depósito 103 y se mueve por un motor 108 para mantener los só-

lidos en suspensión en el tanque 103. El tanque tiene una tapa 109 con una abertura con resalto 110 (no ilustrada) a través de la cual un mecanismo de abastecimiento de polvo 111 puede introducir polvo en el tanque 103.

El mecanismo de abastecimiento de polvo 111 consiste en un elevador 112 que tiene una cuna 113 dispuesta para acoplarse a un tambor 114 de material activo y elevarlo alrededor de un trayecto circular y bascularlo en el depósito en la posición 115 ilustrada con líneas de rayas en la Fig. 14. El mecanismo 111 está encerrado en un refuerzo 116 según se indica con líneas de rayas en la Fig. 14. El tanque 103 se mantiene lleno de agua por medio de un grifo de flotador 117.

Nos referimos ahora a la forma preferible de aparato llenador según se ilustra en las Figs. 10 a 12. Este aparato es muy similar en general al aparato ilustrado en las Figs. 1 a 5 y se emplean los mismos números de referencia para las mismas partes componentes.

Por lo tanto, el tanque de suspensión acuosa espesa se llena con una paleta 11 situada en el fondo del depósito y se mueve mediante un motor de velocidad variable 13 por una caja de engranajes 131. Un tubo de alimentación vertical 15 con un filtro 140 en su extremo inferior se extiende hasta un punto situado inmediatamente por encima de la paleta 11 hasta la boca de entrada de una bomba MONOPUMP de suministro 16 movida por un motor de velocidad variable 18.

La boca de descarga 132 de la boca 16 se conecta a un tubo de suministro común 133 que se extiende por un par de válvulas de admisión 134 y 135 hasta un par de tubuladuras de llenado 136 y 137, sobre un tubo de recirculación 138 que desciende hasta el tanque de suspensión acuosa espesa 10.

La válvula 134 funciona bajo control de un cilindro neumático 141 y una manivela 142 y se dispone para desembocar siempre en la tubuladura ó en una derivación. La válvula 135 se dispone de un modo similar. La válvula 135 se controla con un cilindro similar 143 y una manivela 144. Las válvulas 134 y 135 suministran a las tubuladuras 136 y 137 por tubos 146 y 147 que se extienden desde las válvulas hasta las tubuladuras por lo que cualquier sedimentación en estos tubos tenderá a efectuarse en la región de las válvulas 134 y 135 y se puede eliminar fácilmente. En los tubos 146 y 147 se colocan manómetros 148 y 149 y se dotan de dispositivos de corte de presión por lo que tan pronto la presión en el tubo 146 ó 147 alcanza un valor predeterminado, que se puede establecer previamente según se desee se hace funcionar automáticamente el cilindro 141 ó 143 y se pone el suministro de la bomba en derivación y se devuelve por los tubos 136 y 138 al depósito 10.

Los cilindros 141 y 143 se disponen también bajo control de interruptores accionados por una puerta 150 (aunque se pueda poner en derivación si se desea). La puerta, al cerrarse sobre una tubuladura, v.g., 151 en la Fig. 12, cambia la válvula 134 de derivación a alimentación y se abastece suspensión acuosa espesa a la tubuladura 136. Cuando se eleva la presión y se corta, la puerta se puede llevar al otro lado para hacer funcionar la válvula 143 para otra tubuladura de llenado 137. Las tubuladuras de llenado 136 y 137 se asocian con abrazaderas inferiores 152 de las cuales sólo se ilustra una en la Fig. 10 para mayor claridad en los dibujos. Las tubuladuras y abrazaderas inferior se monta sobre una placa de apoyo 155 (véase la Fig. 11) que se inclina hacia atrás con un ligero ángulo a la vertical para facilitar la in-

roducción de placas en las abrazaderas y evitar que las placas caigan antes de cerrarse las abrazaderas.

Las tubuladuras de llenado se ilustran con más detalle en las Figs. 18 y 19.

5 Refiriéndonos en primer lugar a las Figs. 15 a 17, las tubuladuras consisten en un cuerpo de tubuladura ó colector 160 atornillado a la placa de montaje 155 y se proporciona una cavidad de distribución de suspensión acuosa espesa 161, rectangular, horizontal, que se alimenta por la parte trasera mediante una lumbrera central 162 a la que se conecta 10 el tubo 146 ó 147. En el medio de la cara superior de la cavidad 161 hay una lumbrera 163 donde se sitúa el manómetro 148 ó 149. Una fila de toberas 167 desciende desde la cara inferior de la cavidad 161 fuera del cuerpo 160, y es precisamente sobre estas toberas cortas donde se adapta el tubo de 15 tela y a las que se sujeta. La sujeción se consigue por una cara de abrazadera frontal móvil 170 llevada en un bastidor 130 que se sujeta por pernos verticales 161 al cuerpo 160. La cara interior de la abrazadera 170 consiste en una serie de 20 dientes redondeados, como en la Fig. 5, pero los dientes se achaflanan según se ilustra en la Fig. 17 por el número de referencia 172.

La abrazadera frontal 170 coopera con una abrazadera trasera móvil 175 y las dos abrazaderas funcionan por acción de un par de cilindros neumáticos 176 montados en pistones 25 177 que se sujetan a la abrazadera frontal 170.

Los cilindros 176 se sujetan a la abrazadera trasera 175 y, por lo tanto, cuando entran en acción para forzar los pistones 177 impulsan la cara de abrazadera 175 hacia 30 atrás en dirección a la placa de montaje 155 e impulsan simul

tánicamente la abrazadera delantera 170 hacia adelante. La cantidad de recorrido puede variar por medio de los topes ajustables 178. La abrazadera 175 tiene un canto superior de dientes redondeados 180 que sujeta el canto trasero de la tela a las toberas 167 y este canto ó borde 180 se achafлана también ligeramente según se ilustra en la Fig. 17. La abrazadera 175 tiene también una faldilla ranurada 181 para ayudar a situar la placa en la abrazadera. De este modo, la placa puede descansar sobre la faldilla 181 en las ranuras correctas y después deslizarse en la abrazadera.

Refiriéndonos ahora a las Figs. 18 y 19, la abrazadera inferior 152 consiste en un bastidor posterior 150 atornillado a la placa de montaje 155, pero separado de la misma por un separador 191 de forma que los líquidos que salen de la placa en la abrazadera pueden fluir por detrás de la misma en sentido descendente. Un par de pestañas laterales 192 se atornillan al bastidor posterior 190 y un bastidor 193 se une de una forma articulada, por medio de pivotes 194, a estas pestañas. Por lo menos una de las pestañas también lleva un tope 195 para evitar que el bastidor delantero 193 se mueva más de 90° a partir de la posición de cierre. El bastidor delantero se mantiene en posición cerrada ó en posición abierta por un dispositivo de muelle pasado de centro, extendiéndose un muelle 197 a cada lado de la abrazadera desde un pasador 198 en el bastidor delantero hasta un pasador 199 en el bastidor trasero.

Una gueta 200 se une al canto superior exterior del bastidor delantero. Los cantos superiores interiores opuestos del bastidor trasero 190 y el bastidor delantero 193 llevan abrazaderas de dientes redondeados en cooperación 202 y 203 ambas de las cuales tienen sus cantos interiores superiores

achafianados según indican las referencias 204 y 205. Las abrazaderas se diseñan con dimensiones para oprimir la tela del tubo apretada contra los resaltos ensanchados 207 de las espinas colectoras de corriente.

5 Una barra horizontal ó saliente 208 sale por debajo de la abrazadera 203 y se dispone para sostener la barra superior de una placa y tiene un espacio de separación a través del cual puede pasar la orejeta de la placa.

10 Cada aparato de llenado auxiliar está provisto de un banco de trabajo 220 y un sumidero adyacente al tanque 10. Parte del banco de trabajo 220 se ilustra en el lado de la derecha del tanque 10 en la Fig. 10 de los dibujos. Esto proporciona un área donde el operario de la planta puede insertar una barra inferior en el extremo abierto de cada placa, 15 v.g., un tapón de plástico normal, v.g., polietileno, que se introduce con martillo en los extremos de las espinas. También se puede utilizar una balanza para que el operario pueda verificar el peso de cada placa llena.

20 Una mbnobomba 230 (no ilustrada) se sitúa bajo el banco de trabajo en la línea de suministro 101 desde el tanque 103 hasta el tanque 10 y se dispone para bombear aproximadamente 37,85 litros de suspensión acuosa espesa por minuto al interior del tanque 10, que tiene una capacidad de aproximadamente 113,40 litros. El tubo de retorno 102 es de retorno 25 por gravedad y el aparato llenador 130 se eleva por lo tanto preferiblemente sobre plataforma alrededor de 305 mm. por encima del nivel del suelo. No obstante, podría emplearse si se desea un retorno bombeado.

30 Si se desea, se puede emplear un tanque de mayor tamaño, v.g., de 189 litros. Por lo tanto, la suspensión acuosa

espesa en el tanque 10 se reemplaza convenientemente cada 5 a 15, v.g., 10 minutos.

El aparato se utiliza como sigue:

La suspensión acuosa espesa se prepara con la composición deseada en el tanque 103 y después se bombea continuamente por el tubo 101 mediante la bomba 230 al interior de los tanques auxiliares 10 y se recircula desde los mismos por un dispositivo de tubo de rebosa 231, conectado al tubo de retorno 102.

El peso de la suspensión acuosa espesa en el tanque 103 se mide de una forma continua ó periódica mediante la célula de carga 105 y cuando se ha reducido hasta un valor previamente establecido el operario recibe un aviso.

La suspensión acuosa espesa en los tanque 10 se mezcla y se bombea continuamente mediante la bomba 16 a través del circuito: tubo 15, bomba 16, tubo 132, válvula 134 en derivación, válvula 135 en derivación, tubo 138.

Una placa que comprende tubos de tela ensamblados sobre las espigas conductoras de corriente, que tienen dimensiones apropiadas para las abrazaderas superior é inferior, se sitúa en una tubuladura de llenado, v.g., 136, y se cierran las abrazaderas superior e inferior. Ahora se cierra la puerta 150 y si el dispositivo automático está en funcionamiento, el cilindro 141 cambia la válvula 134 para conectar la bomba 16 a la tubuladura 136. La placa se llena, la presión en la cavidad de la tubuladura 161 se acumula y al valor previamente establecido dispara el manómetro 148 que, a su vez, hace funcionar el cilindro 141 que mueve la válvula 134 de nuevo a derivación.

Tan pronto como se ha cerrado la puerta 150, el ope

5
10
15
20
25
30

ario puede llenar otra placa en la tubuladura 137. Así, tan pronto como se ha llenado la primera placa, puede comenzar a llenar la placa siguiente bien antes ó después de quitar la primera placa. El ciclo puede continuar entonces hasta que el tanque principal 103 necesita reposición y ésto puede llevarse a cabo, si fuera necesario, por otro operario de la planta.

Al final de un turno ó siempre que se tenga que dejar la sección de llenado, es prudente bombear la suspensión acuosa espesa desde el tanque 10 de nuevo al tanque 103 y limpiar completamente la sección de llenado e inundarse sus tuberías, con agua.

El invento, en su forma de preferencia, se describe con llenado de las placas mientras se encuentran en un plano prácticamente vertical y mientras que en las Figs. 1 a 5 las placas se llenan estando en posición vertical, en las Figs. 10 a 19, y según se ilustra en la Fig. 11, las placas se pueden llenar igualmente bien cuando se sitúan con un ángulo de unos 5° con relación a la vertical. Por lo tanto, se comprenderá que en tanto que el lecho de material activo se pueda acumular uniformemente desde el extremo contrario al extremo de entrada, llenándose el espacio entre la espina y la vaina ó revestimiento de un modo suficientemente uniforme en ambos lados para no perjudicar el comportamiento eléctrico, el ángulo exacto con el que se coloca la placa mientras se produce el llenado por filtración no es un factor crítico.

Por lo tanto, a pesar de que es evidentemente prudente el mantener la placa con un ángulo muy inclinado, hay lugar mas que suficiente para las variaciones. El ángulo evidentemente variará dependiendo de la longitud y diámetro de la placa y del tamaño de las espinas. Por lo tanto, un espa-

5 cio anular muy estrecho se llena y en tanto que la distancia horizontal máxima de lado a lado a través del tubo inclinado no sea muchas veces mayor, v.g., mas de 10 veces, que la dimensión transversal mínima del tubo ó envoltura, se puede anticipar que no se producirán efectos perjudiciales con relación a la uniformidad de llenado.

10 Por lo tanto, en general, se pueden llenar los tubos cuando están inclinados en ángulos que pueden llegar a alcanzar 60° respecto a la vertical, aunque probablemente sea mas prudente emplear grados que alcancen tan solo 20° respecto a la vertical.

En su alcance mas amplio de aparato, el invento abarca un cierto número de aspectos adicionales.

15 Por lo tanto, en una modalidad, se utilizan por lo menos dos secciones de llenado por cada bomba y tanque de almacenamiento de suspensión acuosa espesa y las tubuladuras se alimentan por un tubo de alimentación común conectado desde la boca de salida de la bomba hasta el tubo de recirculación y se utilizan medios de válvulas para conectar de una forma selectiva cada tubuladura al tubo de alimentación.

20 En otra modificación, la abrazadera superior comprende una cara dentada fija y una cara dentada móvil en cooperación dispuesta para separarse de la cara fija mientras permanece paralela a la misma por medios neumáticos e hidráulicos, para ayudar al flujo de líquido desde los tubos, por lo menos una, preferiblemente ambas, de las caras opuestas del canto inferior de la abrazadera superior ó el canto superior de la abrazadera inferior ó preferiblemente ambas abrazaderas, se achaflanan.

30 La cara trasera de la abrazadera superior lleva pre

preferiblemente un elemento acanalado que cuelga de la misma para ayudar a situar una placa en la abrazadera.

5 En una forma del invento, la abrazadera inferior tiene una cara de sujeción delantera que se articula desde una cara de sujeción trasera y se habilitan medios de empuje que se disponen para empujar la placa delantera a la posición cerrada ó a la posición totalmente abierta.

10 El invento se refiere también a una planta para llenar placas de baterías envueltas que comprende una sección de preparación de suspensión acuosa espesa central y por lo menos un aparato llenador según los aspectos anteriores del invento y medios para alimentar suspensión acuosa espesa desde la sección central hasta el aparato llenador. Los medios para alimentar suspensión acuosa espesa comprenden preferiblemente
15 medios para alimentar continuamente suspensión acuosa espesa al aparato ó a cada aparato llenador y medios de retorno para devolver suspensión acuosa espesa a la sección central, por lo que la suspensión acuosa espesa se puede poner continuamente en circulación. La sección de preparación de suspensión
20 acuosa espesa comprende preferiblemente un tanque, un dispositivo para pesar con el fin de que se pueda pesar el tanque, un dispositivo agitador para que la suspensión acuosa espesa se pueda mantener en suspensión y medios de suministro de material activo y medios de suministro de líquido.

25 El dispositivo para pesar incorpora preferiblemente una célula de carga situada por debajo del tanque.

El dispositivo agitador comprende preferiblemente una pala colocada para girar el fondo del tanque. El invento abarca también el método de utilizar la planta que comprende
30 alimentar continuamente suspensión acuosa espesa desde el

tanque de preparación central a cada aparato llenador y de nuevo al tanque central con el caudal necesario para que el contenido del tanque de suspensión acuosa espesa del aparato llenador se reponga por lo menos cada hora y preferiblemente por lo menos cada media hora y mejor cada 5 a 15 minutos.

En una variante, (no ilustrada), los tres aparatos llenadores situados alrededor de la sección de preparación de suspensión acuosa espesa central se colocan, por el contrario, en línea recta con la sección central bien al final de la línea ó en la línea entre aparatos llenadores adyacentes. Se pueden abastecer hasta seis aparatos llenadores con suspensión acuosa espesa procedente de una sección central. El tubo de suministro 101 y el tubo de retorno 102, en este caso, se abastecen ambos con una bomba, v.g., una MONOBOMBA y se puede fabricar con tubo flexible ó tubo rígido de 25,4 mm. de diámetro interior.

Los valores de viscosidad detallados se utilizan para caracterizar que las lechadas son fácilmente vertibles y de baja viscosidad. Los valores detallados en las Tablas 4, 7, 10 y 15 son los valores observados y no los valores de par motor (según se definen en esta solicitud) que se utilizan para caracterizar las lechadas preferidas. Se apreciará que, para convertir los valores de par motor detallados en las Tablas 4, 7, 10 y 15 a valores de par motor (según se define en la presente solicitud), el valor base de 0,00054 deberá restarse de los valores observados. Algunos ejemplos, v.g., 2 y 24 en la Tabla 4, y 17, 24, 34, 54, 55 y 56 en la Tabla 15, tienen valores iguales al valor base. Por consiguiente, su valor de par motor observado no es superior al valor base en la medida efectuada y cumplen las características preferidas.

de tener un valor de par motor (según se define en la presente solicitud) de menos de 0,0008 l kg-m a 200 C.

EJEMPLO 1

5 A continuación se expone un ejemplo de una técnica específica de producción de placas. Este ejemplo se ha llevado a cabo en el aparato descrito con relación a las Figs. 1 a 5.

10 Las placas eran placas positivas que tenía 15 tubos cada uno de 228,6 mm. de longitud. Los tubos se fabricaron de fibra de tereftalato de polietileno sin tejer. Se prepararon como sigue:

15 Una napa delgada (1,5 metros de anchura) de fibra que tenía un promedio de longitud de 114,30 mm. se produjo por carda, y se produjo un velo depositando aproximadamente 10 telas para formar una longitud continua de telas sin tejer (también de 1,5 metros de anchura).

20 Las fibras se extendieron generalmente en el sentido longitudinal de la tela, que se plisó en zig-zag según salía de un transportador que avanzaba en la dirección longitudinal de la tela sobre un transportador que avanzaba en ángulo recto a la misma. De este modo, las fibras se extendieron prácticamente transversales a la longitud del velo, pero debido al avance del segundo transportador, las fibras en capas adyacentes se inclinaban en sentidos opuestos con pequeño ángulo respecto a la dirección transversal.

25 Este material se impregnó entonces con un aglutinante poliacrílico al 50 % en peso. Tenía un espesor de 0,5 a 0,7 mm. y pesos de 120 a 170 gramos/cm².

Este material se convirtió entonces en una forma-

ción de tubos haciendo pasar dos capas del mismo a través de una máquina de coser múltiple para sujetar las capas entre sí a lo largo de líneas paralelas (por ejemplo, separadas 50,8 mm.) para formar cavidades ó tubos de una forma normal.

5 Este material se sumergió entonces en resina fenólica y se secó. El material cogió hasta el 30 % de resina fenólica sobre una base de peso en seco del material no cogido. Después de cortar el material en longitud, se introdujeron mandriles de sección circular de 7,29 mm. de diámetro entre las filas de costuras para formar las cavidades. Tenía una permeabilidad al aire de 8,0 litros/minuto/cm² y una permeabilidad al agua de 1,5 litros/minuto/cm². Su estructura se ilustra en la Fig. 9 de los dibujos adjuntos.

10 Según se podrá ver en la Fig. 9, esta tela sin tejer está compuesta por fibras individuales enmarañadas de una forma aleatoria. Las fibras tienen un diámetro de aproximadamente 25 micras ó mas ampliamente de 20 a 50 micras. Los espacios entre las fibras individuales tienen en general menos de 250 micras y, en su mayoría, menos de 100 micras y, además, al tener un espesor de 0,5 a 0,7 mm., tiene una estructura tridimensional que permite la superposición de muchas fibras individuales en cualquier trayecto de cara a cara de la hoja. El material tiene una excelente actividad filtrante para utilizarse con el presente invento, puesto que mientras que permite el paso de líquidos y sólidos en forma de tubo, se llena rápidamente con material activo cuando éste se alimenta ó se vierte en los tubos por gravedad.

25 La permeabilidad al aire se midió como sigue:

30 Una muestra de 2,8 cm. de diámetro (6,16 cm² de área de sección transversal efectiva) se sujetó en su sitio

y se registró el tiempo necesario para que 50 litros de nitrógeno seco fluyeran a través de la muestra a 20° C. con una diferencial de presión de 1,5 cm. de agua relativos.

5 El material era demasiado permeable para que la porosidad de mercurio ó el flujo de aire a través de una muestra saturada de alcohol fueran técnicas de medición precisas.

No obstante, la permeabilidad al aire refleja con precisión la capacidad de filtrante de un material y, por lo tanto, se pueden elegir material apropiados para utilizarse con este invento midiendo su permeabilidad al aire.

10 La permeabilidad al agua se midió sobre la misma muestra midiendo el tiempo necesario para que una columna de agua, inicialmente de 42 cm. de altura y un litro de volumen, fluyera por gravedad a través de la muestra.

15 El extremo de salida de la columna por debajo de la muestra se bloqueó, el agua se introdujo por encima de la muestra y entonces se abrió a la atmósfera el extremo de salida por debajo de la muestra.

20 La suspensión acuosa espesa empleada en este ejemplo 1, se preparó a partir de una mezcla de una parte de óxido de plomo gris en peso (promedio de tamaño de partícula 20 micras) y dos partes en peso de óxido de plomo rojo (promedio de tamaño de partícula de 5 a 10 micras) mezcladas en una relación en peso de 1,5 : 1 con agua del grifo.

25 El tanque 10 contenía 150 Kg. de suspensión acuosa espesa, la paleta, que tenía 762 mm. por 38,10 mm., se hizo girar de 30 a 70 r.p.m. para mantener los sólidos en suspensión. La bomba 16 se hizo funcionar a un caudal de 9,5 , ó en términos mas generales de 4 a 10 litros por minuto; durante 30 la recirculación, el indicador de presión 22 indicaba una pre

5
ción cero. Empleando las mismas condiciones de agitación y bombeo, se cambió la válvula 23 a la posición de llenado. El indicador 22 indicó una presión cero durante 5 segundos, y $1,05 \text{ Kg/cm}^2$ después de un segundo cuando la válvula 23 se cambió de nuevo a recirculación. El volumen interno de los tubos era de 105 cc.

10 El volumen de la suspensión acuosa espesa que pasaba a través de la placa era de 0,8 litros, v.g., la relación de volumen de suspensión acuosa espesa a volumen interno de la placa era de 7,6 : 1.

15 Se pudo averiguar que los caudales inferiores a 4 litros por minuto daban ritmos de llenado bastante lentos, con lo que se reducía la productividad del proceso; los caudales superiores a 13 litros/minuto demostraron en estas células particulares, dar pesos de llenado de las placas bastante bajos.

20 Por lo tanto, mientras que la suspensión acuosa espesa se introduce por los extremos superiores de los tubos, éstos se llenan desde el fondo hacia arriba, acumulándose una capa de óxido en el tubo uniforme 20, saliendo agua y algo de óxido a través de la tela del tubo principalmente al nivel de la superficie superior del material activo en el tubo. No obstante, también sale líquido a través de toda la longitud llena del tubo, y se cree que se fuerza más líquido por toda la longitud del tubo una vez que comienza a acumularse la contra-
25 presión.

30 Entonces se secó la placa. Las placas se pesaron y el peso fue de 450 ± 20 gramos. Las placas se decaparon entonces de una forma normal. De este modo se fabricaron numerosas placas. Algunas se disectaron y se pesaron no encontrándose

una variación de pesos sensible entre la parte superior, media e inferior de los tubos. Se realizaron mediciones de las características eléctricas de otras y se compararon con placas agitadas de polvo seco empleando el mismo material activo. Estas placas se denominan placas normales.

Las placas según el presente invento, tenían prácticamente la misma duración de descarga en la primera y también en la décima descarga en un procedimiento normal de carga/descarga, que las placas normales.

Las placas con volúmenes internos de tubos individuales dentro de los límites de 50 a 250 cc. se pueden llenar fácilmente.

Hemos averiguado, según se ha mencionado anteriormente, que el grado de densificación y, por lo tanto, el peso total de llenado en seco de los tubos se puede controlar regulando la presión que se deja acumular al final del período de llenado.

Por lo tanto, empleando la misma suspensión acuosa espesa y los mismos tubos que se han descrito anteriormente, hemos averiguado que si la presión se deja acumular tan solo hasta 0,35 ó 0,49 Kg/cm², el peso es de 420 gramos \pm 5 %; si se deja que se acumule la presión hasta alcanzar 1,05 Kg/cm², el peso es de 450 gramos \pm 5 % y si se deja que se acumule la presión hasta alcanzar 2,45 Kg/cm², el peso es de 500 gramos \pm 5 %.

Además, los tubos se llenan todavía sin estratificación y con uniformidad empleando estos pesos de llenado.

El material activo en los tubos con un peso de llenado de 450 gramos tiene una densidad de 4,3 gramos/cc.

Cuando se repitió este ejemplo empleando una pasta

de 3 partes de óxido por una parte de agua (que tenía una densidad de 3,5 gramos/cc.), el material se extruyó esencialmente en los tubos que se llenaron en menos de un segundo. No pasó a través de los tubos una cantidad notable de líquido y las placas, al verificarse, demostraron una notable estratificación de densidad en los tubos.

EJEMPLOS 2 - 27

Estos ejemplos se llevaron a cabo en el aparato descrito con relación a las Figs. 1 a 5 empleando el método descrito en el ejemplo 1. Los tubos se prepararon del mismo modo que se ha descrito respecto a los tubos sin tejer del ejemplo 1, a excepción de que tenían una longitud de 368 mm. en lugar de 228,6 mm.

Los tubos de telas sin tejer en el ejemplo 1 se emplearon para alguno de los ejemplos, según indican las letras N-W en las Tablas 1A y 1B y 2A y 2B a continuación. También se emplearon otras dos telas.

Una tela era de tejido, indicada como S.W. en las Tablas 1A y 1B y 2A y 2B y tenía una permeabilidad al aire (según se definen en la presente memoria) de 6,0 litros/cm²/minuto. Tenía 17 hilos de trama por cm. y 22 hilos de urdimbre por cm. Los hilos de la urdimbre tenían aproximadamente 250 micras de diámetro y los hilos de la trama tenían aproximadamente 375 micras de diámetro. El examen al microscópio indicó que los espacios de separación entre hilos adyacentes de la trama e hilos adyacentes de la urdimbre alcanzaban un máximo de 250 x 250 micras, pero estos espacios estaban abarcados por numerosas fibras sueltas que salían de los hilos. De este modo se mejoraba sensiblemente la capacidad de filtra-

ción efectiva de la tela.

La otra tela era una tela tejida, indicada como W en las Tablas 1A y 1B y 2A y 2B y que tenía una permeabilidad al aire (según se define en la presente memoria) de 15,2 litros/cm²/minuto.

Tenía 18 hilos de trama y 22 hilos de urdimbre por cm. Los hilos de la urdimbre y la trama tenían aproximadamente 250 micras de diámetro. El examen microscópico indicó que los espacios de separación entre hilos de urdimbre e hilos de trama adyacentes eran de aproximadamente 250 micras por 250 micras y no estaban ocluidos por fibras que salieran de los hilos. La capacidad de filtración de esta tela era por lo tanto menor que la de la tela sin tejer.

Las composiciones empleadas se indican en las Tablas 1A y 1B y 2A y 2B mas adelante.

La suspensión acuosa espesa se preparó partiendo de mezclas de óxido de plomo gris (promedio de tamaño de partícula 20 micras) y óxido de plomo rojo (promedio de tamaño de partícula de 5 a 10 micras) mezcladas en diversas relaciones en peso con agua del grifo.

Las partículas sólidas en la suspensión acuosa espesa tenían tales características de menos del 1 % en peso eran de mas de 200 micras, y menos del 1 % en peso eran de menos de 0,001 micras, siendo el 95 % menos de 50 micras. Estos tamaños de partículas se determinaron por tamizado.

El tanque 10 contenía 150 Kg. de suspensión acuosa espesa, la paleta 11, de 762 mm. x 38,10 mm. giraba de 30 a 70 r.p.m. para mantener los sólidos en su suspensión. La bomba 16 se hizo funcionar a diversos caudales según se indica en las tablas 1A y 2A.

5 Durante la recirculación, el indicador de presión 22 indicaba una presión cero. Empleando las mismas condiciones de agitación y bombeo, la válvula 23 se cambió a la posición de llenado y se registró el tiempo necesario para que el indicador 22 indicara una presión cero y se registró el tiempo total alcanzado hasta el aumento en que la válvula 23 se cambiaba de nuevo a recirculación, así como la presión máxima alcanzada. Estos datos se indican en las Tablas 1A y 2A. El volumen libre interno total de los tubos era de 170 cc.

10 La Tabla 3 indica mas adelante resultados de estratificación para algunos de los ejemplos y mediciones de la porosidad del material activo en algunos de éstos ejemplos.

15 El ejemplo 7 se refiere al tubo tejido W. Los ejemplos 6, 9, 12, 15, 16, 19, 22 y 23 se refieren al tubo tejido SW, y el resto de los ejemplos se refieren al tubo sin tejer NW. Los tubos en todos los ejemplos se llenaron en la forma descrita en el ejemplo 1, ó sea los sólidos se filtraron y el nivel de sólido se elevó gradualmente en los tubos saliendo el volumen de los líquidos desde los tubos al nivel de los sólidos en el momento en cuestión.

20

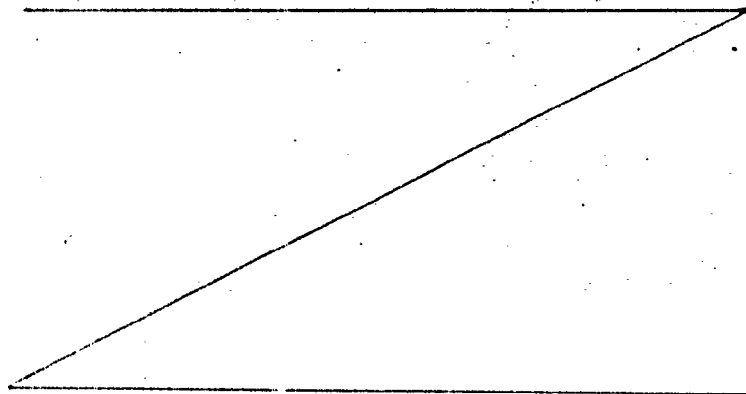


TABLA 1A

Ejemplo	Gris Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido gris	Tipo de tubo	Velocidad de bombeo	Volumen de bombeo cc/segundo	Tiempo para iniciarse la acumulación de presión; segundos	Volumen teórico bombeado hasta iniciarse la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2, segundos	Tiempo de duración de la presión P2-T1, segundos	Presión al cesarse la válvula, Kg/cm ² relativos	
2	33:67	1.49:1	Cero	NW	0	33	-	-	20	-	0,56	
3	"	1.46:1	"	"	0	"	23	759	31	8	1,61	
4	"	1.44:1	"	"	40	122.5	-	-	7	-	0,28	
5	"	1.42:1	"	"	"	"	8	980	17	4	2,80	
6	"	1.37:1	"	SW	"	"	30	3675	40	10	1,40	
7	"	1.35:1	"	W	"	"	No se pudo llenar, los sólidos no se filtraron de la suspensión acuosa espesa.					...
8	"	0.89:1	"	NW	"	122.5	19	2327	35	16	2,45	
9	"	0.87:1	"	SW	"	"	17	2082	30	13	2,10	
10	"	0.86:1	"	NW	"	"	23	2817	33	10	2,40	
11	"	0.71:1	"	NW	"	"	16	1960	24	8	2,80	
12	"	0.70:1	"	SW	"	"	50	6125	65	15	0,49	
13	"	0.48:1	"	NW	"	"	27	3307	45	22	2,38	
14	"	0.31:1	"	NW	"	"	65	7962	110	45	1,05	

TABLA 1A

Ejemplo	Gris ----- Rojo	Sólidos ----- Líquidos	Porcentaje de sulfata ción del óxido gris	Tipo de tubo	Velocidad de bombeo	Volumen de bom- beo cc/ segundo	Tiempo iniciar acumulaci ón de pres segund
2	33:67	1.49:1	Cero	NW	0	33	-
3	"	1.46:1	"	"	0	"	23
4	"	1.44:1	"	"	40	122.5	-
5	"	1.42:1	"	"	"	"	8
6	"	1.37:1	"	SW	"	"	30
7	"	1:35:1	"	W	"		No se sa espe sión acuo
8	"	0.89:1	"	NW	"	122.5	19
9	"	0.87:1	"	SW	"	"	17
10	"	0.86:1	"	NW	"	"	23
11	"	0.71:1	"	NW	"	"	16
12	"	0.70:1	"	SW	"	"	50
13	"	0.48:1	"	NW	"	"	27
14	"	0.31:1	"	NW	"	"	65

Tiempo para iniciarse la acumulación de presión, segundos	Volumen teórico bombeado hasta iniciarse la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2, segundos	Tiempo de duración de la presión P2-T1, segundos	Presión al cerrarse la válvula, Kg/cm ² relativos
-	-	20	-	0,56
23	759	31	8	1,61
-	-	7	-	0,28
8	980	12	4	2,80
30	3675	40	10	1,40

No se pudo llenar, los sólidos no se filtraron de la suspensión espesa.

19	2327	35	16	2,45
17	2082	30	13	2,10
23	2817	33	10	2,80
16	1960	24	8	2,80
50	6125	65	15	0,49
27	3307	45	22	2,38
65	7962	110	45	1,05

TABLA 1B

Ejemplo	Grís gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso del filtrado gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Media vida de la sus- pensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Media vida de la sus- pensión del filtrado
2	18000 55000	37000	37000	Ninguno	825	-	47.6 (7 días)	-	-	-
3	51704	35391		"	900	-	-	-	-	-
4	50834	"	"	"	695	-	-	-	-	-
5	50189	"	"	"	996	-	-	-	-	-
6	48444	"	"	"	810	-	-	-	-	-
7	47634	"	"	"	-	-	-	-	-	-
8	47634	53391		"	926	-	-	-	-	-
9	46708	"	"	"	739	-	-	-	-	-
10	45969	"	"	"	920	-	-	-	-	-
11	45049	63391		"	908	-	-	-	-	-
12	44141	"	"	"	636	-	-	-	-	-
13	43505	91391		"	886	-	-	-	-	-
14	20655	67340		"	747	-	23.1 (7 días)	-	-	-

TABLA 1B

Ejemplo	Grís gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso de filtrado gramos
2	18000 55000	37000	37000	Ninguno	825	-
3	51784		35391	"	900	-
4	50884		"	"	695	-
5	50109		"	"	996	-
6	48444		"	"	810	-
7	47634		"	"	-	-
8	47634		53391	"	926	-
9	46708		"	"	739	-
10	45969		"	"	920	-
11	45049		63391	"	908	-
12	44141		"	"	636	-
13	43505		91391	"	886	-
14	20665		67340	"	747	-

Peso del filtrado gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Media vida de la suspensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Media vida de la suspensión del filtrado
-	47.6 (7 días)	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	23.1 (7 días)	-	-	-

TABLA 2A

Ejemplo	Grfs Rojo	Sólidos / Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido grfs	Tipo de tubo	Velocidad de bombeo	Volumen de bombeo cc/segundo	Tiempo para iniciarse la acumulación de presión, segundos	Volumen teórico bombeado hasta iniciarse la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2, segundos	Tiempo de duración de la presión P2-T1, segundos	Presión al cesarse la válvula, Kg/cm ² relativos
15	66:34	2.49:1	Cero	SW	40	122.5	2.0	245	8.0	6.0	2,10
16	66:34	2.45:1	-	SW	40	122.5	1.5	184	--	--	0,14
17	66:34	2.00:1	-	NW	40	122.5	3.0	368	--	--	0,07
18	66:34	1.97:1	-	NW	40	122.5	-	--	7.5	--	2,10
19	66:34	1.94:1	-	SW	40	122.5	-	--	7.0	--	2,10
20	66:34	1.11:1	-	NW	40	122.5	6.0	735	10.5	--	2,45
21	66:34	1.08:1	-	NW	40	122.5	7.0	858	--	--	0,07
22	66:34	1.07:1	-	SW	40	122.5	12	1470	21	9	2,10
23	66:34	1.05:1	-	SW	40	122.5	11.7	1433	--	--	0,07
24	66:34	0.54:1	-	NW	40	122.5	14	1715	27	13	2,03
25	66:34	0.53:1	-	NW	40	122.5	11.7	1433	--	--	0,07
26	100:0	1.65:1	-	NW	40	122.5	4	490	8.2	4.2	2,45
27	100:0	1.60:1	-	NW	40	122.5	4	490	--	--	0,07

TABLA 2A

Ejemplo	Grise Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfata ción del óxido grise	Tipo de tubo	Velocidad de bombeo	Volumen de bom- beo cc/ segundo	Tiempo iniciar acumula de pres segunc
15	66:34	2.49:1	Cero	SW	40	122.5	2.0
16	66:34	2.45:1	-	SW	40	122.5	1.5
17	66:34	2.00:1	-	NW	40	122.5	3.0
18	66:34	1.97:1	-	NW	40	122.5	-
19	66:34	1.94:1	-	SW	40	122.5	-
20	66:34	1.11:1	-	NW	40	122.5	6.0
21	66:34	1.08:1	-	NW	40	122.5	7.0
22	66:34	1.07:1	-	SW	40	122.5	12
23	66:34	1.05:1	-	SW	40	122.5	11.7
24	66:34	0.54:1	-	NW	40	122.5	14
25	66:34	0.53:1	-	NW	40	122.5	11.7
26	100:0	1.65:1	-	NW	40	122.5	4
27	100:0	1.60:1	-	NW	40	122.5	4

Tiempo para iniciarse la acumulación de presión, segundos	Volumen teórico bombeado hasta iniciarse la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2, segundos	Tiempo de duración de la presión P2-T1, segundos	Presión al cerrarse la válvula, Kg/cm ² relativos
2.0	245	8.0	6.0	2,10
1.5	184	-	-	0,14
3.0	368	-	-	0,07
-	-	7.5	-	2,10
-	-	7.0	-	2,10
6.0	735	10.5	-	2,45
7.0	858	-	-	0,07
12	1470	21	9	2,10
11.7	1433	-	-	0,07
14	1715	27	13	2,03
11.7	1433	-	-	0,07
4	490	8.2	4.2	2,45
4	490	-	-	0,07

TAULA 28

Ejemplo	Grfs gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso del filtrado gramos	Porcentaje de sedimen- tación, muestra	Media vida de la sus- pensión de la mezcla	Porcentaje de sedimen- tación de filtrado	Media vida de la sus- pensión del filtrado
15	64333		25879	Nulo	906	1009	-	-	-	-
16	63417		25879	"	520	120	-	-	-	-
17	61660		30879	"	685	284	95	-	78	12 mins.
18	60025		30403	"	950	-	-	-	-	-
19	59075		30403	"	365	-	-	-	-	-
20	57240		51403	"	957	332	68	13	48	5.5
21	54931		50758	"	462	747	-	-	-	-
22	54269		50758	"	685	-	-	-	-	-
23	53384		50758	"	533	1504	-	-	-	-
24	52751		97758	"	970	-	31	2:5	19	0.5
25	51333		96929	"	489	674	-	-	-	-
26	33080		20000	"	932	523	36	12	-	-
27	30428		19005	"	632	463	73	-	22	0.5

TAULA 28

Ejemplo	Grís gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso del filtrado gramos
15	64333		25879	Nulo	906	1009
16	63427		25879	"	520	120
17	61660		30879	"	685	284
18	60025		30403	"	950	-
19	59075		30403	"	965	-
20	57240		51403	"	957	332
21	54931		50758	"	662	747
22	54269		50758	"	685	-
23	53384		50758	"	533	1504
24	52751		97758	"	970	-
25	51333		96929	"	489	674
26	33000		20000	"	932	523
27	30428		19005	"	632	463

Peso del filtrado gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Media vida de la suspensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Media vida de la suspensión del filtrado
1009	-	-	-	-
120	-	-	-	-
284	93	-	78	12 mins.
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
332	68	13	48	5.5
747	-	-	-	-
-	-	-	-	-
1504	-	-	-	-
-	31	2.5	19	0.5
674	-	-	-	-
523	86	12	-	-
463	73	-	22	0.5

TABLA 3

Ejemplo	Gris Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido grise	Estratificación				A - D	Término medio	Porcentaje de desvia- ción	1	2	3	4	Término medio	Porcentaje de desvia- ción
				Parte superior D	Parte media C	Parte inferior B	Parte inferior A									
15	66:34	2.49:1	Ninguno	271	268	277	279	+ 8	274	± 2 %	272	280	279	276	277	± 2 %
18	66:34	1.97:1	"	291	288	295	288	+ 3	291	± 1 %	288	299	295	289	293	± 2 %
19	66:34	1.44:1	"	299	290	294	295	- 4	295	± 1.5 %	296	299	299	296	298	± 0.7 %
20	66:34	1.11:1	"	309	305	293	290	-19	299	± 3 %	299	302	307	298	302	± 1.7 %
22	66:34	1.07:1	"	278	282	279	276	- 2	279	± 1 %	280	281	282	282	281	± 0.4 %
24	66:34	0.54:1	"	314	304	296	289	-25	301	± 4 %	300	307	303	302	303	± 1.3 %
26	100:0	1.65:1	"	283	280	278	273	-10	279	± 2 %	280	282	281	280	281	± 0.4 %

TABLA 3

Ejemplo	Gris ----- Rojo	Sólidos ----- Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido gris	Estratificación			A - D
				Parte superior D	Parte media C B	Parte inferior A	
15	66:34	2.49:1	Ninguno	271	268 277	279	+ 8
18	66:34	1.97:1	"	291	288 295	288	- 3
19	66:34	1.44:1	"	299	290 294	295	- 4
20	66:34	1.11:1	"	309	305 293	290	-19
22	66:34	1.07:1	"	278	282 279	276	- 2
24	66:34	0,54:1	"	314	304 296	289	-25
26	100:0	1.65:1	"	283	280 278	273	-10

A - D	Término medio	Porcentaje de desviación	1	2	3	4	Término medio	Porcentaje de desviación
+ 8	274	± 2 %	272	260	279	276	277	± 2 %
- 3	291	± 1 %	288	299	295	289	293	± 2 %
- 4	295	± 1.5 %	296	299	299	296	298	± 0.7 %
-19	299	± 3 %	299	302	307	298	302	± 1.7 %
- 2	279	± 1 %	280	281	282	282	281	± 0.4 %
-25	301	± 4 %	300	307	303	302	303	± 1.3 %
-10	279	± 2 %	280	282	281	280	281	± 0.4 %

Notas sobre la Tabla 1A y 1B y 2A y 2B y la Tabla 3

1) Relaciones sólido/líquido.

5 A) Los pesos de los sólidos eliminados en las muestras de los filtrados se han ignorado porque los pesos de estas muestras eran relativamente pequeños y no había medio de determinar fácilmente la relación de sólidos a líquidos en los filtrados.

10 B) Las relaciones se han calculado no teniendo en cuenta la cantidad de líquidos eliminados en la pasta en los tubos. Por lo tanto, estas relaciones subestiman ligeramente el contenido de sólidos de las suspensiones acuosa espesas.

2) Relaciones gris/rojo.

15 Se ha supuesto que estas relaciones permanecen constantes excepto cuando se añade óxido gris ó óxido rojo extra.

3) Pasta húmeda en la placa.

20 El peso del tubo de tela, las espigas de plomo y barra inferior era de 645 gramos. Los valores indicados son los de la placa llena húmeda mas una barra inferior suelta menos 645.

4) Porcentaje de sedimentación de la muestra.

25 Es la altura A de los sólidos en el recipiente dividido por la altura B de los líquidos a partir del fondo del recipiente, expresado como porcentaje después que la muestra se ha agitado totalmente por espacio de medio minuto y se ha dejado después reposar en posición vertical durante 24 horas.

El recipiente es un tubo de ensayo de fondo redondo de 1,5 cm. de diámetro interno y por lo menos 9 cm. de suspensión acuosa espesa se depositaron en el tubo de ensayo.

5) Vida media de la suspensión.

30 Es el tiempo necesario para que el nivel de sólido

de la muestra en el recipiente descrito en 5) anteriormente, se hunda hasta la mitad entre B y A.

5 La prueba se realizó colocando una banda de goma con su canto inferior al nivel medio, v.g., (B - A) 2 cm. a partir del fondo del tubo de ensayo, agitando el tubo vigorosamente por espacio de medio minuto por lo menos ó hasta que todos los sólidos se desplazaban del fondo del tubo de ensayo y después poniendo derecho el tubo de ensayo y midiendo el tiempo desde dicho instante hasta el instante en que aparecía luz visible bajo la banda de goma.

10 6) Velocidad de la bomba.

Es simplemente un punto de graduación. El volumen de la suspensión acuosa bombeada a través de la tubuladura se midió a diversos puntos de graduación recogiendo la suspensión acuosa espesa según salía de la tubuladura. Se realizaron dos mediciones por cada graduación de la bomba. Se midió el volumen de suspensión acuosa espesa.

15 Se trazó un gráfico para las graduaciones de volumen 0, 20, 30 y 40 de la bomba contra el tiempo en segundos (empleando un cronógrafo) se obtuvo una línea razonablemente recta en el gráfico.

20 7) Tiempo para iniciar la acumulación de presión.

Es el tiempo entre el momento en que se abre la válvula de admisión y el momento en que el manómetro comienza realmente a moverse en lugar de oscilar simplemente.

25 8) Volumen teórico bombeado para iniciar la acumulación de presión.

30 Es el tiempo bajo la octava columna de la izquierda de las tablas 1A, 2A, 11A, 12A y 13A multiplicado por la lectura de volumen bajo la séptima columna a partir de la iz-

quiera de las Tablas 1A, 2A, 11A, 12A y 13A y es simplemente teórico.

9) Estratificación.

(Tabla 3) Se determinó decapando las placas en ácido sulfúrico de densidad relativa 1,40 durante 6 horas seguido de secado a 81^o C. durante 12 horas. La barra superior y la barra inferior se cortaron entonces de la placa y el resto se cortó en cuatro tiras horizontales iguales, etiquetadas A, B, C y D encontrándose A en el extremo de la barra inferior de la placa. Entonces se pesaron estas tiras. Las tiras horizontales se cortaron en cuatro secciones de tres tubos cada una dejando a parte cada cuarto tubo y se etiquetaron uno a cuatro, encontrándose uno en el lado de la orejeta de la placa. Las cuatro secciones 1 de cada una de las tiras horizontales se pesaron y este valor se indica bajo 1 en la Tabla 6. Las otras secciones verticales 2, 2 y 4 se pesaron del mismo modo.

10) Porosidad lapiz.

(Tabla 5) Se determinó por la técnica bien conocida de porosimetría de intrusión de mercurio y se realizó sobre las mismas muestras que la Tabla 3. Los detalles de esta técnica se exponen en la patente Británica No. 1.331.257 (EPS 61).

Los valores de viscosímetro de paleta giratoria para algunas de las suspensiones acuosas espesas empleadas en los ejemplos anteriores se indican a continuación en la Tabla 4.

El viscosímetro empleado se ilustra en las Figs. 6, 7 y 8.

El aparato consistía en un bastidor 10 portador de un motor eléctrico 111 que movía un conjunto de paleta 120

por una caja de engranajes 112 y un traductor de par motor 119. La velocidad en la caja de engranajes 112 se detectaba con un tacogenerador 113 cuya salida se alimentaba a un voltímetro digital 113A. La señal de voltaje producida por el transductor del par motor se alimentaba a un registrador de gráfico 114. El registrador tenía una velocidad de gráfico variable y una escala variable.

Un recipiente de muestra 130 se sujetó sobre una mesa ajustada 115, que podía subir y bajar sobre guías 116 por medio de un cilindro neumático 117.

El recipiente de la muestra 130 tenía una tapa desmontable 131 situada encima del conjunto de paleta 120. La tapa se podía sujetar al recipiente mediante un cierre de bayoneta externo (no ilustrado).

El conjunto de paleta 120 se unía de una forma desmontable al eje de salida 118 de la caja de engranaje 112, y consistía en una barra central 121 con un saliente inferior 122 que, en la práctica encajaba en un agujero 132 en el fondo del recipiente 130. La barra 121 tenía un diámetro D_5 de 1,3 cm. y llevaba 3 pares de paletas 123, 124 y 125. Las paletas 123 y 125 se encontraban en el mismo plano y en ángulo recto a las paletas 124. Todas las palas eran verticales y, por lo tanto paralelas al eje de la barra 121. Las paletas estaban montadas en brazos 126, 127 y 128. La distancia D_6 desde el centro del brazo 126 hasta el saliente 122 era de 6,5 cm., la distancia D_7 desde el centro del brazo 127 hasta el saliente 122 era de 3,9 cm. y la distancia desde el centro del brazo 128 hasta el saliente 122 era de 1,6 cm. La anchura de cada paleta D_3 era de 1,2 cm. y su altura S_2 era de 1,2 cm. y su espesor de 0,1 cm. La distancia D_4 desde el canto in-

terior de cada paleta hasta la superficie de la barra 121 era de 1,5 cm.

La distancia D1 entre los cantos exteriores de las paletas en un par de paletas era de 6,8 cm.

5 La altura interna del recipiente 130 era de 8,2 cm. y su diámetro interior de 8,8 cm. Había 4 deflectores internos 135 situados en los extremos de los diámetros en ángulo recto entre sí. Los espesores D10 de cada deflector 135 eran de 0,30 cm. y su alcance interior D9 era de 0,5 cm. La separación D11 de los deflectores sobre un diámetro era de 7,65 cm. Cada deflector abarcaba toda la altura del recipiente.

10 El recipiente y los deflectores eran de acero inoxidable suave.

El aparato se utilizó como sigue:

15 El recipiente se llenó hasta una profundidad de 8,2 cm. con el material experimental y se subió, se sujetó a la mesa 115 y se sujetó la tapa 131.

20 Se puso en marcha el registrador de gráfico 114 y entonces se puso en marcha el motor 111 con la caja de engranajes graduada para un esfuerzo cortante bajo, v.g., 6 rpm. El par motor de puesta en marcha y el par motor de estado estable se detectaban mediante un transductor de par motor 119 y el motor y el registrador funcionaron hasta que se registró un valor de par motor estable al menos durante dos minutos. Este valor era el del par motor de estado estable. El valor del par motor en el estado estable se anotó y también se anotó cualquier cresta inicial que pudiera aparecer. Se sacó entonces la muestra, se agitó midiéndose la masa del material y se volvió a llenar el recipiente. La medición se repitió en
30 tonces a un mayor régimen de esfuerzo cortante, v.g., 18 rpm.

El ciclo se repitió en cuantos esfuerzos cortantes se creyeran convenientes.

El valor base de par motor con el recipiente 130 vacío demostró ser 0,0005 Kg-m en todas las proporciones de esfuerzo cortante indicadas en la Tabla 2. Se obtuvo el mismo valor cuando el recipiente se llenaba de agua.

El valor de par motor del viscosímetro de paletas giratorias según se define en la presente memoria, es el valor del par motor de estado estable de la muestra medido de la forma descrita anteriormente en la máquina descrita a un régimen de esfuerzo cortante de 6 revoluciones de las paletas por minuto a temperatura ambiente de 20° C., menos el valor base a 20° C.

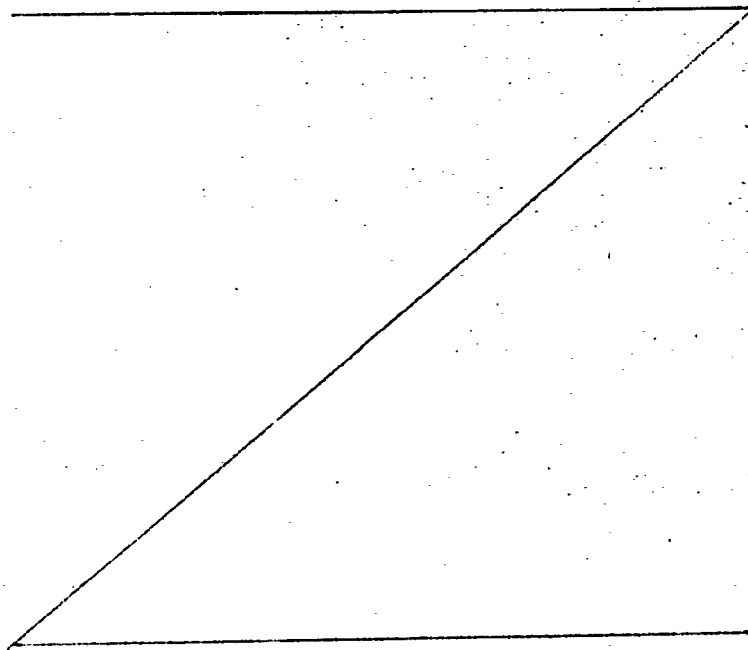


TABLA 4

Ejemplo	Oxido gris	Sólidos	Porcentaje de sulfatación del óxido gris	Viscosímetro de paletas giratorias		
	Oxido rojo	Líquidos		Régimen de es-fuerzo cortante rpm	par motor Kg-m	Presen-cia de crestas
Comparación del ejemplo 1 de la patente Alemana 2.243.377	75 : 25	2.90:1	12,6 %	6	0,468	si
2	33 : 67	1.49:1	ninguno	6	0,0007	no
				42	0,0005	no
17	66 : 34	2.00:1	ninguno	6	0,001	no
24	66 : 34	0.54:1	ninguno	6	0,0005	no
26	100 : 1	1.65:1	ninguno	6	0,0008	no
				24	0,0007	no
				42	0,0007	no

TABLA 5

<u>Ejemplo</u>	18	20	24
Poros entre			
100 - 50 micras	0.9	0.7	0.6
50 - 25 "	0.8	0.4	0.4
25 - 12.5 "	0.2	0.1	0.2
12.5 - 6.4 "	0.2	0.1	0.2
6.4 - 3.2 "	0.1	0.1	0.1
3.2 - 1.6 "	0.4	0.3	-
1.6 - 0.8 "	0.2	0.1	0.5
0.8 - 0.4 "	1.3	1.1	2.3
0.4 - 0.2 "	3.3	4.9	4.9
0.2 - 0.1 "	5.5	4.6	4.1
0.1 - 0.05 "	3.3	3.2	3.6
0.05 - 0.035 "	0.8	0.9	0.9
Por debajo de 0,035 micras	2.1	1.0	1.2
Porosidad total	19.1	17.5	19.0
Densidad aparente	5.5	5.6	5.4
Densidad exacta	6.8	6.7	6.7

Hemos averiguado que en relaciones de óxidos a agua superiores a 2.5 : 1, no se produce el proceso de filtración y dicho proceso se controla con mas dificultad. Por lo tanto, la tendencia es que las placas se llenen en exceso y con demasiada densidad y que los tubos se llenen con desigualdad pudiendo aparecer grandes cavidades y huecos ó espacios de separación y también regiones de menor densidad distribuidas desigualmente a través de la placa.

Con relaciones de óxido a agua inferiores a 0,4 : 1, el tiempo necesario para llenar la placa es excesivo y el peso de óxidos que se pueden introducir con los tubos tiende a reducirse a alcanzar valores inaceptablemente bajos.

Por lo tanto, es preferible que el peso de la pasta en húmedo en las placas empleado en los ejemplos 2 a 27 sea por lo menos de 800 gramos y preferiblemente del orden de 800 a 950 gramos.

Según se verá por la Tabla 4, la viscosidad de las suspensiones acuosas espesas empleadas según el presente invento, es muy baja y son prácticamente la del agua si se compara con la viscosidad de las pastas tradicionales para baterías y la pasta del ejemplo 1 de la patente Alemana 2.243.377. Por lo tanto, si se compara con un valor de par motor de viscosímetro con paletas giratorias de la patente Alemana de 0,47 Kg-m, las suspensiones acuosas espesas verticales de nivelación automática del presente invento tienen valores inferiores a 0,00135 Kg-m y, de un modo mas especial, no superan 0,001 Kg-m.

EJEMPLOS 28 a 33

Estos ejemplos de mezcla de gran viscosidad se expo

nen a título de comparación solamente y no están de acuerdo con el presente invento.

5 Son ejemplos el empleo de formulaciones que tienen un valor de par motor de viscosímetro con paletas giratorias (según se ha definido anteriormente) de 0,0008 Kg-m y superiores. Los ejemplos 28 y 32 se llevaron a cabo sobre el aparato de las Figs. 1 a 5. El ejemplo 33 se llevó a cabo en el aparato de las Figs. 10 a 19. Este aparato difiere del aparato anterior solamente en el régimen de descarga de la monobomba, 10 el empleo de un interruptor de preajuste sensible a la presión que corta automáticamente el suministro de suspensión acuosa espesa tan pronto como la presión en los tubos de suministro a la tubuladura alcanza un valor previamente establecido y en ciertas características de operación. Los tubos empleados tenían volúmenes libres internos totales de 105 cc. 15

Las proporciones de ingredientes y las condiciones empleadas en estos ejemplos se indican en las Tablas 6A y 6B más adelante.

20 Las viscosidades de las formulaciones empleadas se indican en la Tabla 7 y los resultados de estratificación del ejemplo 33 en la Tabla 8.

Ninguna de estas formulaciones empleadas para la técnica de llenado por filtración se llenaron desde el extremo de admisión hacia abajo. Algunas formulaciones, como en el ejemplo 30, eran demasiado espesas para que pudieran bombearse en los tubos. En el ejemplo 31 no todos los tubos se llenaron debidamente. Según se verá por la Tabla 8, la densidad del material activo en la placa del ejemplo 33 varió en cantidades considerables ó sea de $\pm 20\%$, comparado con la variación máxima de la Tabla 3 de $\pm 4\%$. 25 30

También se ha averiguado que el empleo de estas pastas de mayor viscosidad tiende a presentar problemas de bloqueo de la maquinaria durante el uso en ciertas ocasiones.

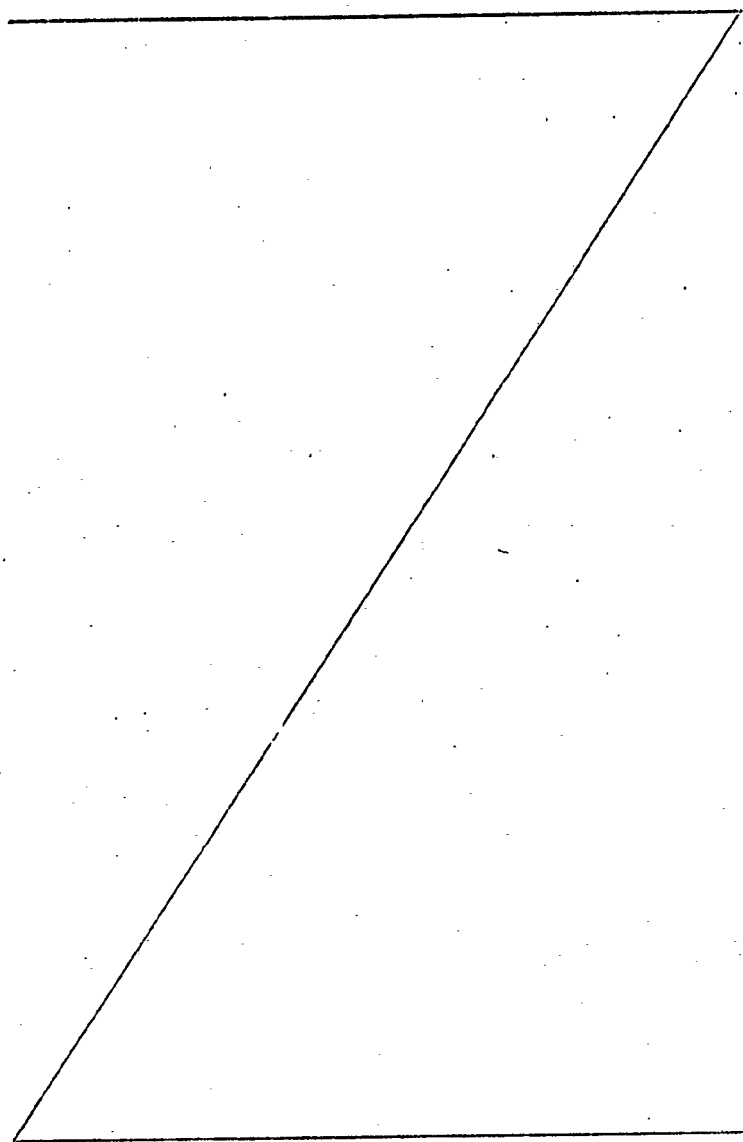


TABLA 6A

Ejemplo	Gris rojo	Sólidos Líquidos	% de sulfatación del gris	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/segundo	Tiempo para iniciar la acumulación de presión T1 segundos	Volumen teórico bombeado hasta iniciarse la acumulación de presión T2, segundos	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2, segundos	Presión al cerrarse la válvula Kg/cm ² relativos
28	75:25	3:1	ninguno	NW	40	122.5	1 - 2			2,10
29	66:34	2.57:1	"	"	40	122.5	2	245	6.0	2,80
30	75:25	2.86:1	3.75	NW	40	-				
31	"	0.70:1	9	"	20	76	-	-	9	3,50
32	66:34	0.73:1	9	"	40	122.5	3	368	9	2,80
33	100:0	0.9 :1	17	"	40	200	1		3	1,40

Demasiado exceso para poderse introducir los tubos

TABLA 6A

Ejemplo	Grís rojo	Sólidos Líquidos	% de sulfata- ción del óxi- do gris	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/segundo	Tiempo inicia: acumul: de pres: Ti seg
28	75:25	3:1	ninguno	NW	40	122.5	1 -
29	66:34	2.57:1	"	"	40	122.5	2
30	75:25	2.86:1	3.75	NW	40	-	Demasi
31	"	0.70:1	9	"	20	78	-
32	66:34	0.73:1	9	"	40	122.5	3
33	100:0	0.9 :1	17	"	40	200	1

Tiempo para iniciar la acumulación de presión T1 segundos	Volumen teórico bombeado hasta iniciarse la acumulación de presión cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2, segundos	Tiempo de duración de la presión T2-T1, segundos	Presión al cerrarse la válvula Kg/cm ² relativos
---	--	---	--	---

1 - 2				2,10
-------	--	--	--	------

2	245	6.0	4.0	2,80
---	-----	-----	-----	------

Demasiado exceso para poderse introducir los tubos

-	-	9	-	3,50
---	---	---	---	------

3	368	9	6	2,80
---	-----	---	---	------

1		3	2	1,40
---	--	---	---	------

TABLA 5B

Ejemplo	Oxido grís, gramos	Oxido rojo, gramos	Agua, cc.	Acido, cc.	Pasta húme en la pla- ca gramos	Peso del filtrado, gramos	Porcentaje de sedimentación de la muestra	Vida media de la suspensión de la mezcla, minutos.	Porcentaje de sedimentación del filtrado	Vida media de la suspensión del filtrado, minutos
	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	66384	15000	25879	-	1089	228	98	-	62	10
30	45000	15000	20000	1000	-	-	No era autoniveladora	-	-	-
31	42388	15000	58428	2000	567	-	-	-	-	-
32	35669	18266	71996	"	661	-	76	7.5	-	-
33	87131	18266	90900	7000	272	-	91	-	-	-

TABLA 6B

Ejemplo	Oxido gris, gramos	Oxido rojo, gramos	Agua, cc.	Acido, cc.	Pasta húme en la pla- ca gramos	Peso de filtrac gramo
28	-	-	-	-	-	-
29	66384		25879	-	1089	228
30	45000	15000	20000	1000	-	-
31	42388		58428	2000	567	-
32	35669	18266	71996	"	661	-
33	87131		90900	7000	272	-

Peso del filtrado, gramos	Porcentaje de sedimentación de la muestra	Vida media de la suspensión de la mezcla, minutos	Porcentaje de sedimentación del filtrado	Vida media de la suspensión del filtrado, minutos
-	-	-	-	-
228	98	-	62	10
-	No era autoniveladora	-	-	-
-	-	-	-	-
-	76	7.5	-	-
-	91	-	-	-

TABLA 7

Ejemplo	Oxido gris	Sólidos	Porcentaje de sulfatación del óxido gris	Viscosímetro de paletas giratorias		
	Oxido rojo	Líquidos		Régimen de esfuerzo rpm.	par motor Kg-m	Presencia de cresta
Comparación del ejemplo 1 de la patente Alemana 2.243.377	75 : 25	2.90:1	12.6	6	0,460	si
28	"	3.30:1	ninguno	"	0,0019	
29	66 : 34	2.57:1	"	"	0,0023	
30	75 : 25	2.86:1	3.75	"	0,0089	
31	"	0.70:1	9	"	0,0016	
32	66 : 34	0.73:1	"	"	0,00135	
33	100 : 1	0.90:1	17	"	0,00135	no

TABLA 8

Ejemplo	Gfs Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido grs	Estratificación				A - D	Término medio	Porcentaje de desvia- ción	1	2	3	4	Término medio	Porcentaje de desvia- ción
				parte superior D	parte media C	parte media B	parte inferior A									
33	100:0	0.9 : 1	17	44	50	61	65	21	55	+ 18 - 20	46.5	43	29,5	40	39.75	+ 16 - 26

TABLA 8

Ejemplo	Gfs Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido gris	Estratificación			A - D
				Parte superior D	Parte media C B	Parte inferior A	
33	100:0	0,9 : 1	17	44	50 61	65	21

A - D	Término medio	Porcentaje de desviación	1	2	3	4	Término medio	Porcentaje de desviación
21	55	+ 18 - 20	46.5	43	29,5	40	39.75	+ 16 - 26

Se ha mencionado anteriormente que se pueden emplear otros materiales electroquímicamente activos además de los materiales activos de plomo con el procedimiento de este invento.

5 Evidentemente los componentes empleados en dichas Variantes deberán ser compatibles entre sí. Por lo tanto, por ejemplo, cuando se han de emplear materiales activos negativos alcalinos las espinas deberán hacerse de un metal que ofrezca una resistencia adecuada a la corrosión química en ambiente alcalino, v.g., espinas colectoras de corriente de acero de sección redondeada ó en pletina, que se pueden niquelar y los tubos de tela de poliéster podrían reemplazarse por poliámida, v.g., tubos de tela de nilón. Como ejemplos preferibles de materiales electroquímicamente activos alcalinos citamos el hidróxido de níquel para la placa positiva y el hidróxido de cadmio para la placa negativa. Estos contienen normalmente una proporción de material eléctricamente conductor, v.g., grafito, suficiente para asegurar una conductividad adecuada; de preferencia se emplea de un 5 a un 15 % en peso de grafito. Se puede utilizar acero como elemento colector de corriente y también se puede emplear como la envoltura para el material activo en forma porosa apropiada con el fin de poder conseguir el llenado por filtración. Otros materiales electroquímicamente activos alcalinos comprenden óxido de hierro para el material activo negativo.

25 El hidróxido de níquel puede tener también partículas de níquel ó escama distribuidas para mejorar su conductividad. El óxido de hierro puede tener también materiales conductivos incorporados para mejorar su conductividad.

30 El electrolito es normalmente hidróxido potásico

ácucoso que puede contener una pequeña proporción de hidróxido de litio.

Ya se ha mencionado una variedad de materiales electroquímicamente activos de plomo que comprenden óxido de plomo gris y óxido de plomo rojo. El óxido de plomo gris tiene una variedad de formas que tienen diferentes contenidos de plomo de monóxido de plomo (PbO) y tamaños de partículas que dependen del método por el que se elabore. El óxido Hardinge que se elabora moliendo con bolas lingotes tiene un contenido de plomo de aproximadamente 20 - 40 %, v.g., 30 % y un contenido de PbO de aproximadamente 80 - 60 %, v.g., 70 %.

Se somete a clasificación por aire, devolviéndose las partículas mas gruesas para volverlas a moler. Tiene de tamaño de partícula por término medio de 15 a 25, preferiblemente 20 micras.

El óxido Tudor es otro óxido que se elabora por molienda pero no se somete a clasificación por aire y tiene un promedio de tamaño de partícula de 30 a 50, preferiblemente 40 micras.

El óxido producido por proceso de tostación (v.g., el proceso de Barton) tiene un promedio de tamaño de partícula de 12 a 15 micras.

El invento, al permitir el empleo de envolturas químicamente inertes, no evita el llenado de los tubos con formas metálicas de materiales activos y su conversión química ó electrolytica a una forma electroquímicamente activa dentro de la envoltura y, por lo tanto, en su aspecto mas amplio, comprende esta modalidad. El término composición de material activo comprende por lo tanto materiales que se pueden convertir a una forma electroquímicamente activa dentro de la envol

tura porosa antes del ensamble en la célula ó acumulador ó después de dicho ensamble.

Existen muchos otros materiales electroquímicamente activos que se han propuesto para utilizarse en baterías.

5

El procedimiento se ha descrito con relación a sistemas secundarios ó recargables. No obstante, tiene igual aplicación a sistemas primarios de baterías donde los materiales activos ó uno de ellos se puede encerrar en una envoltura porosa e introducirse después en la envoltura como un líquido en suspensión, preferiblemente una suspensión acuosa espesa.

10

El líquido empleado como agente de suspensión en la pasta es más fácilmente acuoso y es evidentemente preferible desde un punto de vista de coste, seguridad y por ser inerte. No obstante, si un vehículo acuoso pudiera representar problemas, este se podría reemplazar por cualquier otro vehículo líquido apropiado para el material activo que se emplee.

15

Por lo tanto, en la Tabla 9 se indican ejemplos de otros sistemas de baterías con los que se puede emplear el procedimiento del invento.

20

Los materiales activos indicados a continuación se utilizarían en forma particulada con un tamaño de partícula apropiado para conseguir el llenado por filtración con la envoltura porosa que se utiliza.

TABLA 9

Sistema de batería.	Electrodo positivo	Electrodo negativo	Electrolito	Primario ó secundario	Comentarios
A	Zinc	Carbón	Cloruro de amonio ó hidróxido de potasio	Primario	
B	Zinc	Carbón catalizado con metales nobles ó metales básicos como el cobre	"	"	
C	Zinc	Mezclas de óxido de manganeso/ carbón con una barra de carbón colector de corriente	Cloruro de amonio	"	
D	Zinc	"	Hidróxido de potasio	Secundario	
E	Zinc	Grafito catalizado con metales nobles ó metales básicos como el cobre	"	Primario	Se hizo pasar aire a través del electrodo negativo cuando se ionizaba

TABLA 9

Sistema de batería.	Electrodo positivo	Electrodo negativo	Elet
A	Zinc	Carbón	Clor hidr
B	Zinc	Carbón catalizado con metales nobles ó metales básicos como el cobre	
C	Zinc	Mezclas de óxido de manganeso/ carbón con una barra de carbón colectora de corriente.	Clor
D	Zinc	"	Hidr
E	Zinc	Grafito catalizado con metales nobles ó metales básicos como el cobre	

Electrolito	Primario ó secundario	Comentarios
Cloruro de amonio ó hidróxido de potasio	Primario	
"	"	
Cloruro de amonio	"	
Hidróxido de potasio	Secundario	
"	Primario	Se hizo pasar aire a través del electrodo negativo cuando se ionizaba

Tabla 9 (Continuación)

Sistema de batería	Electrodo positivo	Electrodo negativo	Electrolito	Primario ó secundario	Comentarios
F	Hierro	Como en E	Como an F	Como en E	Como en E
G	Cadmio	"	"	"	"
H	Magnesio	Mezclas de dióxido de manganeso/carbón con barra colectoras de corriente de carbón	Hidróxido de potasio Cromato de potasio Clorato de potasio	"	"
I	Oxido mercurioso (Hgo)	Cadmio	Hidróxido de potasio acuoso	"	"
J	Níquel	Grafito catalizado con metales nobles ó metales básicos como el cobre	Hidróxido de potasio	Secundario	Los electrodos se alojaron en un recipiente estanco que se saturó con gas hidrógeno

TABLA 9 (Continuación)

Sistema de batería	Electrodo positivo	Electrodo negativo	Ele
F	Hierro	Como en E	Con
G	Cadmio	"	
H	Magnesio	Mezclas de dióxido de manganeso/carbón con barra colectora de corriente de carbón	Hic Cre Cic
I	Oxido mercuroso (HgO)	Cadmio	Hic acu
J	Níquel	Grafito catalizado con metales nobles ó metales básicos como el cobre	Hic

Electrolito	Primario ó secundario	Comentarios
Como en E	Como en E	Como en E
"	"	"
Hidróxido de potasio Cromato de potasio Clorato de potasio	"	
Hidróxido de potasio acuoso	"	
Hidróxido de potasio	Secundario	Los electrodos se alojaron en un recipiente estanco que se saturó con gas hidrógeno

Los electrodos empleaban hidrógeno durante la descarga y desprendían hidrógeno durante la carga.

Los experimentos han demostrado que se pueden llenar placas tubulares protegidas por el procedimiento del llenado por filtración, empleando material activo alcalino positivo ó material activo alcalino negativo.

Por lo tanto, hemos averiguado que el material activo alcalino negativo tradicional (que contiene en peso 76 % de hidróxido de cadmio, 5 % de metal de cadmio, 15 % de óxido de hierro, 2 % de grafito y 2 % de parafina) se pueden introducir por gravedad solamente en las mismas placas tubulares de tela sin tejer. NW, que se emplearon en los ejemplos 2 a 27. Hemos averiguado que las relaciones de material activo a agua del orden de 0,75 : 1 a 0,2 : 1 producen suspensiones acuosas que sirven para llenar desde el extremo inferior de los tubos hasta la boca de entrada con una buena distribución uniforme de material activo en los tubos. Los sólidos en estas suspensiones acuosas espesas se sedimentan con relativa rapidez de una manera similar a las suspensiones acuosas de plomo descrito anteriormente y son todos ellos líquidos fácilmente vertibles.

Las composiciones de materiales activos alcalinos positivos similarmente tradicionales (que contenían en peso 85 % de hidróxido de níquel y 15 % de grafito) (una mezcla de grafito en polvo y grafito en escamas), cuando se emplean en las mismas relaciones de sólidos a líquidos, producen suspensiones acuosas espesas que llenan desde los extremos inferiores de los tubos hasta la boca de entrada con una buena distribución uniforme del material activo en los tubos.

Los sólidos en estas suspensiones acuosas se sedi-

mentan de nuevo con relativa rapidez de una manera similar a las suspensiones acuosas de plomo descritas anteriormente y son todos ellos líquidos fácilmente vertibles.

5 Los experimentos realizados sobre la aplicación de presión en la suspensión acuosa espesa indican que la cantidad de material activo introducido en los tubos podría aumentar por aplicación de presión de una manera similar a la demostrada anteriormente con relación a los materiales activos de plomo.

10 Otro factor que se debe tener en cuenta si se desea conseguir un llenado por filtración con éxito es la relación entre el tamaño de partícula de la suspensión acuosa espesa y la permeabilidad, estructura y dimensiones de los poros, v.g., capacidad de filtración, del material con el que se fabrica la envoltura porosa. Por lo tanto, con una envoltura muy porosa como la de la envoltura tejida descrita con relación a los ejemplos 2 a 27 y el ejemplo 7 en particular, la mezcla de 33 : 67 de óxido gris Hardinge a óxido de plomo rojo, que tiene un tamaño de partícula relativamente bajo, a 15 una relación de sólidos a líquidos de tan solo 1,35 : 1, como en el ejemplo 7, no sirve para llenar la placa de envoltura tejida, porque el lecho de material activo no se acumula en el interior de los tubos.

20 No obstante, cuando se emplea óxido gris tudor al 100 %, con un promedio de tamaño de partícula de 40 micras, y relaciones de sólidos a líquidos del orden de 2,5 : 1 a 2,0 : 1, estos tubos tejidos W, se pueden llenar satisfactoriamente por filtración. Estos tubos se pueden llenar también satisfactoriamente empleando esta gama de relaciones de sólidos a 25 líquidos para las suspensiones acuosas espesas donde las re-

30

laciones de óxido de zinc a óxido de plomo rojo son de 80 : 20, 60 : 40, 40 : 60 y 20 : 80.

Estos tubos se pueden llenar también con óxido Hardinge y mezclas 80 : 20 de óxido Hardinge y óxido de plomo rojo en las relaciones citadas de sólidos a líquidos.

El invento se ha descrito hasta este punto con relación a materiales activos de plomo acidulados. No obstante, se pueden utilizar también materiales activos de plomo en los que haya añadido ácido al menos para sulfatarlos parcialmente.

Hemos observado que la adición de ácido produce un efecto pronunciado en la viscosidad de la suspensión acuosa espesa dentro de ciertos grados de sulfatación.

La razón para este efecto no se conoce ciertamente y a pesar de que el invento no depende de ninguna teoría particular, se cree que puede deberse a variaciones en el grado de hidratación y, por lo tanto, interacciones ó entre partículas con variaciones en la cantidad de compuestos de sulfato intermedios que pueden encontrarse presentes en las suspensiones acuosas aciduladas. Las cifras de los valores de par motor del viscosímetro con paletas giratorias dadas en la Tabla 10 demuestran claramente esta variación de viscosidad con la variación del grado de sulfatación.

TABLA 10

Suspensión acuosa espesa, ejemplo número	Peso de los sólidos, gramos	Volumen de agua de 17.4 cc.	Volumen de H ₂ SO ₄ sp.9.	Sólidos		Porcentaje de sulfatación	Viscosidad, Kg/m, a 20°C a velocidad de rotación variable	Presencia de crestas
				Líquidos	Sólidos			
10.1	2000	667	0	3 : 1	0	0.011	si	
10.2	"	536	152	3 : 1	20	0.884	si	
10.3	"	410	306	3 : 1	40	2.604	si	
10.4	"	284	458	3 : 1	60	3.65	si	
10.5	"	160	612	3 : 1	80	0.539	si	
10.6	"	134	764	3 : 1	100	0.353	si	

Nota: El volumen de agua añadida tenía en consideración el agua presente en el ácido sulfúrico y el agua liberada por la reacción de H₂SO₄ con PbO para producir PbSO₄.

TABLA 10

Suspensión acuosa espesa, ejemplo número	Peso de los sólidos, gramos	Volumen de agua cc.	Volumen de H ₂ SO ₄ de 1,4 sp.g.	Sólido Líquido
10.1	2000	667	0	3 : 1
10.2	"	536	152	3 : 1
10.3	"	410	306	3 : 1
10.4	"	284	458	3 : 1
10.5	"	160	612	3 : 1
10.6	"	134	764	3 : 1

Nota: El volumen de agua añadida tenía en consideración el agua liberada por la reacción de H₂SO₄ con PbO para p

Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfata ción	Viscosidad, Kg/m, a 20°C a veloci- dad de rotación variable	Presencia de crestas
3 : 1	0	0.011	si
3 : 1	20	0.884	si
3 : 1	40	2.604	si
3 : 1	60	3.65	si
3 : 1	80	0.539	si
3 : 1	100	0.353	si

ón el agua presente en el ácido sulfúrico y el
para producir PbSO_4 .

Se debe tener entonces cuidado de emplear un sistema donde la relación de sólidos a líquidos se mantenga suficientemente baja, para que el porcentaje de sulfatación empleado no haga que la suspensión acuosa espesa, cuando se emplea con la envoltura de tela particular en cuestión, deje de llenar por filtración.

Hemos averiguado también que, al menos cuando se utiliza la tela sin tejer NW descrita anteriormente con una amplia gama de suspensiones acuosas espesas de plomo, las suspensiones que tienen un valor de par motor del viscosímetro con paletas giratorias (según se ha definido) de menos de 0,0008 Kg-m a 20° C. parecen servir para el llenado por filtración, mientras que las suspensiones acuosas espesas que tienen valores de par motor de 0,0008 y superiores sirven para el llenado por inyección. Por lo tanto, aunque el invento en sus aspectos mas amplios no queda limitado al empleo de suspensiones acuosas espesas que tengan valores de par motor inferiores a 0,0008 Kg-m el empleo de dichas suspensiones acuosas es preferible.

Exponemos ciertos ejemplos a título ilustrativo y sin limitación de formulaciones de suspensiones acuosas espesas aciduladas que sirven para el llenado por filtración, en los ejemplos 34 a 42, que siguen.

Un gramo de óxido de plomo gris exige 0,4 cc. de ácido sulfúrico de densidad relativa 1,4 para conseguir una sulfatación del 100 %.

Con óxido de plomo gris que contiene 30 % de plomo y 70 % de óxido de plomo, el grado de sulfatación, v.g., porcentaje de sulfato de plomo Y se obtiene por la ecuación:

Y 216,4 X volúmen de H₂SO₄ densidad 1,4 en litros

Peso del óxido de plomo gris en Kg.

EJEMPLOS 34 a 42

Estos ejemplos se llevaron a cabo en el aparato descripto con relación a las figuras 1 a 5.

5 Las proporciones empleadas y las condiciones y resultados se exponen en la Tabla 11A y 11B a continuación. Estos ejemplos emplean todos óxido Hardinge 100 % con relaciones de sólidos a líquidos de 1,28 : 1 hasta 0,43 : 1 y tubos de tela sin tejer.

10 Se observará que con estas suspensiones acuosas aciduladas se obtienen valores algo mas bajos en la pasta húmeda en la placa si se compara con las suspensiones acuosas espesas de los ejemplos 1 a 27. No obstante, según se verá en la Tabla 14 a continuación, el material activo en los tubos es simplemente de menor densidad y posee una buena distribución y ninguna estratificación perjudicial.

15 Las viscosidades de las suspensiones acuosas empleadas en los ejemplos 34 a 38 se indican en la Tabla 15.

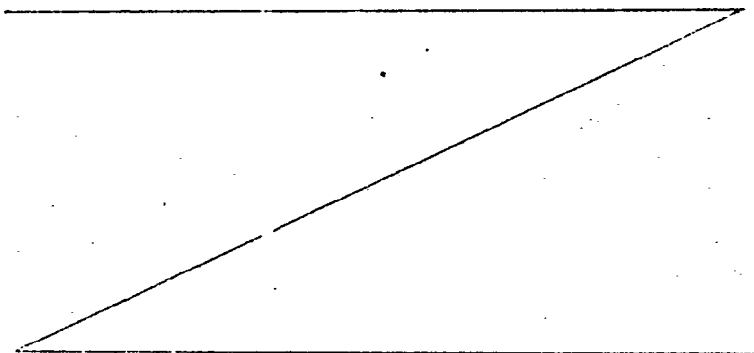


TABLA 11A

Ejemplo	Grfs Rojo	Sólidos Líquidos	% de sulfatación	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/se.	Tiempo para iniciar la acumulación de presión, T1	Volumen teórico bombeado hasta iniciar la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2	Tiempo de duración de la presión T2 - T1	Presión hasta el cierre de la válvula
34	100/0	1,28:1	1,5	NW	40	122,5	3	348	7	4	2,80
35	100/0	1,24:1	1,5	NW	40	122,5	3	368	-	-	0,07
36	100/0	0,82:1	1,5	NW	40	122,5	4	490	12	8	2,66
37	100/0	0,79:1	1,5	NW	40	122,5	4	490	-	-	0,07
38	100/0	0,47:1	1,5	NW	40	122,5	7	858	19	12	1,58
39	100/0	0,46:1	1,5	NW	20	78	12	936	30	18	2,10
40	100/0	0,44:1	1,5	NW	20	78	12	936	-	-	0,07
41	100/0	0,43:1	4,0	NW	40	122,5	6	735	14,5	8,5	2,45
42	100/0	0,42:1	4,0	NW	20	78	10	780	25	15	2,24

TABLA 11A

Ejemplo	Grís Rojo	Sólidos Líquidos	% de sulfatación	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/se.	Tiempo iniciar acumulación de pres T1
34	100/0	1,28:1	1,5	NW	40	122,5	3
35	100/0	1,24:1	1,5	NW	40	122,5	3
36	100/0	0,82:1	1,5	NW	40	122,5	4
37	100/0	0,79:1	1,5	NW	40	122,5	4
38	100/0	0,47:1	1,5	NW	40	122,5	7
39	100/0	0,46:1	1,5	NW	20	78	12
40	100/0	0,44:1	1,5	NW	20	78	12
41	100/0	0,43:1	4,0	NW	40	122,5	6
42	100/0	0,42:1	4,0	NW	20	78	10

Tiempo para iniciar la acumulación de presión, T1	Volumen teórico bombeado hasta iniciar la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2	Tiempo de duración de la presión T2 - T1	Presión hasta el cierre de la válvula
3	348	7	4	2,80
3	368	-	-	0,07
4	490	12	8	2,66
4	490	-	-	0,07
7	858	19	12	1,68
12	936	30	18	2,10
12	936	-	-	0,07
6	735	14,5	8,5	2,45
10	780	25	15	2,24

TABLA 11B

Ejemplo	Grís gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos
34	29796	-	23005	200	892
35	27809	-	22186	200	489
36	25181	-	31313	200	833
37	24898	-	31313	200	524
38	24374	-	51313	200	779
39	23180	-	50439	200	861
40	22319	-	50439	200	493
41	21826	-	50439	200	720
42	20702	-	49703	200	732

Peso del filtrado. gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Media vida de la sus- pensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Vida media de la sus- pensión del filtrado
-	79,6	-	-	-
83	79,6	-	56,0	-
-	68,4	-	-	-
366	68,4	-	47,6	-
-	57,6	-	-	-
-	57,6	-	-	-
1948	57,6	-	32,8	-
2190	59,6	-	25,0	-
2156	-	-	29,3	-

TABLA 11B

Ejemplo	Grís gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso d filtra gramo
34	29796	-	23005	200	892	-
35	27809	-	22186	200	489	83
36	25181	-	31313	200	883	-
37	24898	-	31313	200	524	366
38	24374	-	51313	200	779	-
39	23180	-	50439	200	861	-
40	22319	-	50439	200	493	1948
41	21826	-	50439	200	720	2190
42	20702	-	49703	200	732	2156

Peso del filtrado. gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Media vida de la suspensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Vida media de la suspensión del filtrado
-	79,6	-	-	-
83	79,6	-	56,0	-
-	68,4	-	-	-
366	68,4	-	47,6	-
-	57,6	-	-	-
-	57,6	-	-	-
1948	57,6	-	32,8	-
2190	59,6	-	25,0	-
2156	-	-	29,3	-

EJEMPLOS 43 a 50

Se llevaron a cabo en el aparato descrito con relación a las Figs. 1 a 5.

5 Las proporciones empleadas, condiciones y resultados de estos ejemplos se indican en las Tablas 12A y 12B a continuación. Estos ejemplos se emplean elevadas proporciones de plomo rojo con relaciones de sólidos a líquidos de aproximadamente 1,6 : 1 y tubos de telas sin tejer, NW.

10 Los resultados de estratificación se indican en la Tabla 14.

Las viscosidades de las suspensiones acuosas empleadas en los ejemplos 44, 47, 48 y 50 se indican en la Tabla 15. El grado de sulfatación indicado en la Tabla 12A se obtuvo simplemente reemplazando el peso de plomo gris por el peso de plomo rojo.

15 Las suspensiones de los ejemplos 47 a 50 se prepararon añadiendo óxido de plomo gris a la suspensión acuosa del ejemplo 46.

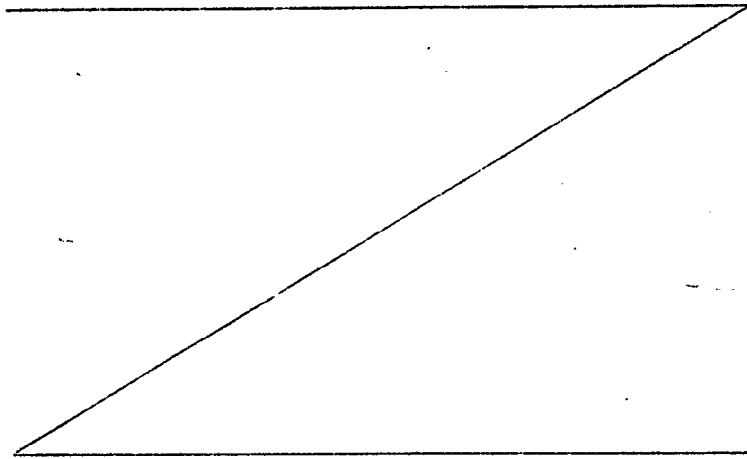


TABLA 12A

Ejemplo	Grise Rojo	Sólidos Líquidos	% de sulfatación	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/seg.	Tiempo para iniciar la acumulación de presión, T1	Volumen teóricó bombeado hasta iniciar la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2	Tiempo de duración de la presión T2 - T1	Presión hasta el cierre de la válvula
43	0/100	1,63:1	0,07	NW	40	122,5	28	3430	44,5	16,5	1,40
44	0/100	1,59:1	0,18	NW	40	122,5	presión no acumulada	-	26,5	-	1,40
45	0/100	1,55:1	0,18	NW	40	122,5	34	4165	66	22	0,36
46	0/100	1,50:1	0,77	NW	40	122,5	17	2083	47,5	30,5	1,05
47	99/901	1,62:1	0,72	NW	40	122,5	8	980	26,5	18,5	1,40
48	186/814	1,68:1	0,72	NW	40	122,5	5	613	12	7	2,10
49	"	1,63:1	0,72	NW	40	122,5	5	613	12	7	2,10
50	"	1,59:1	0,72	NW	40	122,5	-	-	15	-	2,80

TABLA 12A

Éjemplo	Grife Rojo	Sólidos Líquidos	% de sul- fatación	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/se.	Tiempo inicia acumul de pre T1
43	0/100	1,63:1	0,07	NW	40	122,5	28
44	0/100	1,59:1	0,18	NW	40	122,5	presi6 acumul
45	0/100	1,55:1	0,18	NW	40	122,5	34
46	0/100	1,50:1	0,77	NW	40	122,5	17
47	99/901	1,62:1	0,72	NW	40	122,5	8
48	186/814	1,68:1	0,72	NW	40	122,5	5
49	"	1,63:1	0,72	NW	40	122,5	5
50	"	1,59:1	0,72	NW	40	122,5	-



Tiempo para iniciar la acumulación de presión, T1	Volumen teórico bombeado hasta iniciar la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2	Tiempo de duración de la presión T2 - T1	Presión hasta el cierre de la válvula
28	3430	44,5	16,5	1,40
presión no acumulada	-	26,5	-	-
34	4165	66	22	3,36
17	2083	47,5	30,5	1,05
8	980	26,5	18,5	1,40
5	613	12	7	2,10
5	613	12	7	2,10
-	-	15	-	2,80

TABLA 12B

Ejemplo	Grfs gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso del filtrado, gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Vida media de la sus- pensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Vida media de la sus- pensión del filtrado
43	-	31334	19263	10	882	-	62	9	-	-
44	-	30452	19263	25	528	-	-	15 mins. 40 segs.	-	-
45	-	28734	18509	25	799	-	-	-	-	-
46	-	27935	18509	100	717	-	-	-	-	-
47	3000	27218	18509	100	788	3055	73	6	-	-
48	5799	25398	18509	100	784	2202	87	5	-	-
49	5241	22954	17186	100	723	-	-	-	-	-
50	5107	22365	17186	100	818	-	-	-	-	-

TABLA 12B

Ejemplo	Grís gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso filtra gramo
43	-	31334	19263	10	882	-
44	-	30452	19263	25	528	-
45	-	28734	18509	25	799	-
46	-	27935	18509	100	717	-
47	3000	27218	18509	100	788	3055
48	5799	25398	18509	100	784	2202
49	5241	22954	17186	100	723	-
50	5107	22365	17186	100	818	-

Peso del filtrado, gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Vida media de la suspensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Vida media de la suspensión del filtrado
-	62	9	-	-
-	-	15 mins. 40 segs.	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
3055	73	6	-	-
2202	87	5	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

EJEMPLOS 51 a 56

Se llevaron a cabo en el aparato descrito con relación a las Figs. 10 a 19.

5 Las proporciones empleadas, condiciones y resultados de estos ejemplos se indican en las Tablas 13A y 13B a continuación. Estos ejemplos se emplean en elevadas proporciones de óxido de plomo gris y altos grados de sulfatación a los ejemplos 34 a 42, con tubos de telas sin tejer.

10 Los resultados de estratificación se indican en la Tabla 14 y las viscosidades de las suspensiones acuosas empleadas en los ejemplos 51, 54, 55 y 56 se indican en la Tabla 15.

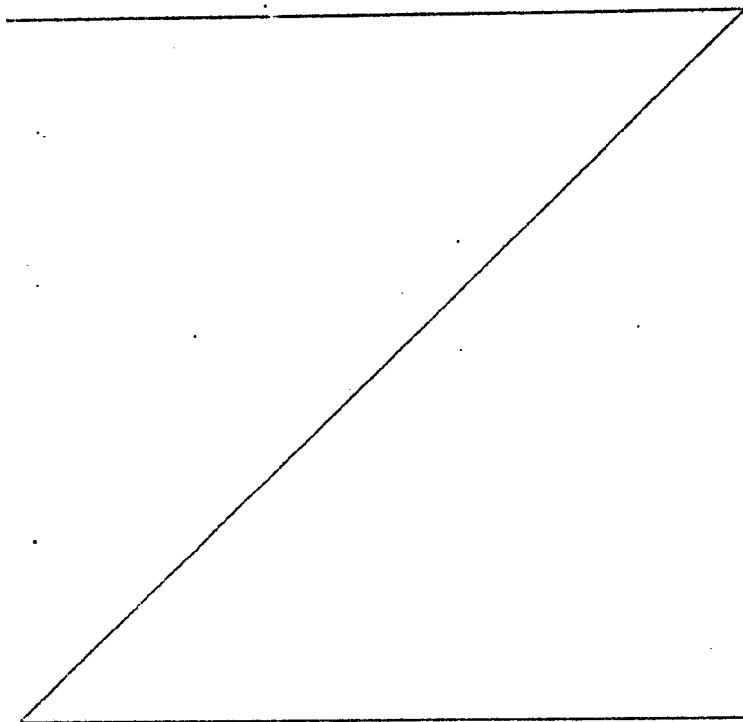


TABLA 13A

Ejemplo	Gras Rojo	Sólidos Líquidos	% de sulfatación	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba cc/seg.	Volumen de la bomba cc/seg.	Tiempo para iniciar la acumulación de presión, T1	Volumen teórico bombeado hasta iniciar la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2	Tiempo de duración de la presión T2 - T1	Presión hasta el cierre de la válvula
51	100:0	0,49:1	16,7	NW	40	200	-	-	5	5	1,40
52	100:0	0,48:1	16,7	NW	20	150	4	600	6	2	1,54
53	100:0	0,48:1	16,7	NW	0	100	-	-	5 - 10	-	1,40
54	92:8	0,50:1	16,6	NW	0	100	-	-	5 - 10	-	1,40
55	84,5: 15,5	0,52:1	16,1	NW	0	100	-	-	5 - 10	-	1,40
56	55,5: 44,5	0,78:1	10,6	NW	0	100	5	-	7	2	1,40

TABLA 13A

Ejemplo	<u>Grís</u> Rojo	<u>Sólidos</u> Líquidos	% de sulfatación	Tipo de tubo	Velocidad de la bomba	Volumen de la bomba cc/seg.	Tiempo para iniciar acumulación de pres. Tl
51	100:0	0,49:1	16,7	NW	40	200	-
52	100:0	0,48:1	16,7	NW	20	150	4
53	100:0	0,48:1	16,7	NW	0	100	-
54	92:8	0,50:1	16,6	NW	0	100	-
55	84,5: 15,5	0,52:1	16,1	NW	0	100	-
56	55,5: 44,5	0,78:1	10,6	NW	0	100	5

Tiempo para iniciar la acumulación de presión, T1	Volumen teórico bombeado hasta iniciar la acumulación de presión, cc.	Tiempo total hasta el final del aumento de presión T2	Tiempo de duración de la presión T2 - T1	Presión hasta el cierre de la válvula
-	-	5	5	1,40
4	600	6	2	1,54
-	-	5 - 10	-	1,40
-	-	5 - 10	-	1,40
-	-	5 - 10	-	1,40
5	-	7	2	1,40

TABLA 13B

Ejemplo	gris gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	peso del filtrado, gramos	Porcentaje de sedimentación, muestra	Vida media de la sus- pensión de la mezcla	Porcentaje de sedimentación de filtrado	Vida media de la sus- pensión del filtrado
51	44737	-	90900	3500	270	-	73	-	-	-
52	43636	-	90900	3500	295	-	-	-	-	-
53	43048	-	90900	3500	293	-	-	-	-	-
54	41857	3630	90900	3500	305	-	72	-	-	-
55	39685	7250	90900	3500	309	-	72	-	-	-
56	39485	31645	90900	3500	356	-	66	-	-	-

TABLA 13B

Ejemplo	gris gramos	Rojo gramos	Agua cc.	Acido cc.	Pasta húmeda en la placa, gramos	Peso del filtrado gramos
51	44737	-	90900	3500	270	-
52	43636	-	90900	3500	295	-
53	43048	-	90900	3500	293	-
54	41857	3630	90900	3500	305	-
55	39685	7250	90900	3500	309	-
56	39485	31645	90900	3500	356	-

peso del filtrado, gramos	Porcentaje de sedimen tación, muestra	Vida media de la sus pensión de la mezcla	Porcentaje de sedimen tación de filtrado	Vida media de la sus pensión del filtrado
-	73		-	-
-	-		-	-
-	-		-	-
-	72		-	-
-	72		-	-
-	66		-	-

TABLA 14

Ejemplo	Grís Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido grís	Estratificación				A - 0	Término medio	Porcentaje de desvia- ción	1	2	3	4	Término medio	Porcentaje de desvia- ción
				Parte superior D	Parte media C	Parte media B	Parte inferior A									
42	100:1	0,42:1	4,0	230	240	244	243	13								
43	0:100	1,63:1	0,07	262	262	270	261	- 1								
50	18,6: 81,4	1,59:1	0,72	258	250	248	258	0								
51	100:0	0,49:1	16,7	39	47	47	43	4	44	32,5	28,5	27	25	28,25	+7 - 11	+15 - 12
52	100:0	0,48:1	16,7	43	67	63	55	12	57	37	36	35	35	35,75	+10 - 24	+3,5 - 2
53	100:0	0,48:1	16,7	41	63	61	56	15	55,25	36,5	36	34	31,5	34,5	+15 - 26	+6 - 9
54	92:8	0,50:1	16,6	38	46	65	65	27	53,5	35	37	37,5	33,5	35,75	+23 - 29	+5 - 6
55	84,5: 15,5	0,52:1	16,1	46	53	64	65	19	57	41,5	42,5	41	36	40,25	+14 - 19	+6 - 0,5
56	55,5: 44,5	0,78:1	10,6	57	70	83	84	32	74,75	55,5	55,5	56,5	52,5	55	+20 - 24	+3 - 4,5

TABLA 14

Ejemplo	Grís Rojo	Sólidos Líquidos	Porcentaje de sulfatación del óxido grís	Estratificación			A - D
				Parte superior D	Parte media C B	Parte inferior A	
42	100:1	0,42:1	4,0	230	240 244	243	13
43	0:100	1,63:1	0,07	262	262 270	261	- 1
50	18,6: 81,4	1,59:1	0,72	258	250 248	258	0
51	100:0	0,49:1	16,7	39	47 47	43	4
52	100:0	0,48:1	16,7	43	67 63	55	12
53	100:0	0,48:1	16,7	41	63 61	56	15
54	92:8	0,50:1	16,6	38	46 65	65	27
55	84,5: 15,5	0,52:1	16,1	46	53 64	65	19
56	55,5: 44,5	0,78:1	10,6	57	70 83	84	32

A - D	Término medio	Porcentaje de desviación	1	2	3	4	Término medio	Porcentaje de desviación
13								
- 1								
0								
4	44	+ 7 - 11	32,5	28,5	27	25	28,25	+15 - 12
12	57	+10 - 24	37	36	35	35	35,75	+3,5- 2
15	55,25	+15 - 26	36,5	36	34	31,5	34,5	+6 - 9
27	53,5	+23 - 29	35	37	37,5	33,5	35,75	+ 5 - 6
19	57	+14 - 19	41,5	42,5	41	36	40,25	+ 6 - 0,5
32	74,75	+20 - 24	55,5	55,5	56,5	52,5	55	+ 3 - 4,5

TABLA 15

Ejemplo	Oxido gris	Sólidos	Porcentaje de sulfatación del óxido gris	Viscosímetro de paletas giratorias		
	Oxido rojo	Líquidos		Régimen de esfuerzo rpm.	par motor Kg-m	Presencia de cresta
34	100:1	1,28:1	1,5	6	0,001	No
				29	0,001	No
				42	0,0009	No
38	100:1	0,47:1	1,5	6	0,0007	No
				24	0,0007	No
				42	0,0008	No
41	100:1	0,43:1	4,0	6	0,0005	No
				24	0,0005	No
				42	0,0005	No
44	0:100	1,59:1	0,18	6	0,0005	No
				24	0,0007	No
				42	0,0007	No
47	9,9:90,1	1,62:1	0,72	6	0,0005	No
				24	0,0007	No
				42	0,0007	No
48	18,6:81,9	1,68:1	0,72	6	0,0005	No
				24	0,0005	No
				42	0,0005	No
51	100:0	0,49:1	16,7	6	0,0007	No
				24	0,0007	No
				42	0,0007	No
54	92:8	0,50:1	16,6	6	0,0008	No
				24	0,0005	No
				42	0,0005	No
55	84,5:15,5	0,52:1	16,1	6	0,0009	No
				24	0,0007	No
				42	0,0007	No
56	55,5:44,5	0,78:1	10,6	6	0,0008	No
				24	0,0007	No
				42	0,0007	No

La comparación de los resultados de estratificaciones expuestas en la Tabla 8 y en la Tabla 14 pone de evidencia que las placas que se llenan por filtración (Tabla 14) tienen grados sensiblemente menores de estratificación que las placas que se llenan por inyección (Tabla 8).

Notas sobre las Tablas 11A y 11B a 13A y 13B.

1) % de sulfatación. Se ha supuesto que todo el ácido es absorbido y que reacciona con el exceso de óxido en el estadio en que se añade en primer lugar y, por lo tanto, que el porcentaje de sulfatación permanece constante hasta que se añade más ácido, v.g., una proporción de ácido se remueve con cada muestra que se extrae.

2) Relaciones sólidos/líquidos.

Se calculan incluyendo la totalidad del ácido añadido como líquido.

El efecto de presulfatación del material activo de plomo se ha descrito con relación a tres áreas de la posible gama teórica de composiciones de la suspensión acuosa espesa. Estas son 100 % óxido gris con relaciones de sólidos a líquidos de 1,3 : 1 a 0,4 : 1 y grados de sulfatación del orden de 1,5 a 4,0 % (ejemplos 34 a 42); 0 : 100 gris a rojo a 20 : 80 gris a rojo con relaciones de sólidos a líquidos del orden de 1,5 : 1 a 1,7 : 1 y grados de sulfatación del orden de 0,05 a 0,8 % (ejemplos 43 a 50); y 100 : 0 gris a rojo a 55 : 45 gris a rojo con relaciones de sólidos a líquidos del orden de 0,4 : 1 a 0,8 : 1 y grados de sulfatación del 10 % al 17 % (ejemplos 51 a 56).

Se cree que existen muchas otras formulaciones para materiales activos de plomo presulfatado que pueden resultar eficaces para el llenado por filtración, por lo que el lec-

tor, con las enseñanzas expuestas en la presente memoria, del efecto del ácido sobre la viscosidad y el efecto de la variación de la relación de sólidos a líquidos y el efecto del ácido sobre la viscosidad y el efecto de la variación del óxido gris en su relación con el óxido rojo y el efecto de la variación en permeabilidad de la envoltura porosa, podrá elegir fácilmente una formulación apropiada y un material apropiado para la envoltura porosa.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental:

REIVINDICACIONES

1a.- Procedimiento y aparato para preparar placas con envoltente para baterías, introduciendo una composición de material activo que contiene líquidos en el envoltente poroso de la placa, cuando se monta el envoltente sobre el elemento conductor de corriente de la placa, caracterizándose el procedimiento porque comprende utilizar una composición de material activo con un contenido líquido de modo que se filtra el material activo hacia fuera por el envoltente poroso, y se forma una capa de material activo en el envoltente, acumulándose esta capa desde el extremo alejado a aquél en el que se introduce la composición y procediendo hasta el extremo en el que se introduce la composición, saliendo la composición de material activo a través de las paredes del envoltente a lo largo del período durante el cual se acumula la capa.

2a.- Procedimiento para llenar placas con envolven-

5 te para baterías que comprende introducir una composición de material activo en el envolvente poroso de la placa, cuando se monta el envolvente en el elemento conductor de corriente de la placa, caracterizado porque la composición de material activo se introduce en el envolvente como una pasta acuosa, una relación entre material activo y agua en la gama de 0,4 : 1 a 2,5 : 1 en partes en peso, seleccionándose el material del envolvente de manera que filtre el material activo mientras permite el paso de los líquidos, reteniéndose los sólidos dentro del envolvente al menos parcialmente, y pasando los líquidos a través de las paredes del envolvente al menos parcialmente, continuándose la introducción de pasta al interior del envolvente hasta que esta última está llena de material activo, permitiéndose entonces que la presión de la alimentación al envolvente aumente a un valor superior a 14,6 Kg/cm², pero no mas de 292,6 Kg/cm², liberándose posteriormente esta presión.

10 15 20 3a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizándose porque el envolvente consiste en una serie de tubos dispuestos uno junto al otro con un elemento conductor de corriente situado en cada tubo.

25 4a.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizándose porque la relación entre el volumen de pasta que se alimenta a los tubos y el volumen interior total libre de los tubos de la placa es de al menos 2 : 1.

5a.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la relación es de 3 : 1 a 15 : 1.

30 6a.- Procedimiento según la reivindicación 1, 2, 3, 4 ó 5, caracterizado porque la pasta comprende una mezcla acuosa de material activo particulado y líquidos, encontrán-

dose la relación en peso entre los sólidos y los líquidos en la gama de 1 : 1 a 1,8 : 1.

5 7a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la pasta tiene una densidad inferior a 2,5 g/cm³.

8a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la pasta tiene un valor de par en viscosímetro de paleta giratoria (según se define en la patente) inferior a 0,0008 Kg-m a 20^o C.

10 9a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque después de que se ha llenado el envolverte se permite que se acumule la contrapresión en la alimentación de pasta al envolverte hasta una presión en la gama de 14,6 a 146 Kg/cm².

15 10a.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el tiempo durante el cual se permite que aumente la presión es de una décima parte del tiempo que se tarda en llenar el envolverte hasta un tiempo igual al que se tarda en llenar el envolverte.

20 11a.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque se llena el envolverte en un plazo de 5 a 15 segundos, permitiéndose que la presión suba durante 1 a 15 segundos.

25 12a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el material del envolverte tiene una permeabilidad al nitrógeno en la gama de 0,5 a 20 litros/cm²/min.

30 13a.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el material del envolverte tiene una permeabilidad al nitrógeno en la gama de 3 a 10 litros/cm²/min.

5 14a.- Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque el material del envolvente es una gata no tejida de fibras poliéster con un espesor de 0,5 a 0,7 mm. y un peso de 120 a 160 g/cm² con una permeabilidad al nitrógeno de 8,0 litros/cm²/min, y una permeabilidad al agua de 1,5 litros/cm²/min.

10 15a.- Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque la composición de la pasta es no acidificada y contiene óxido de plomo gris y óxido de plomo rojo en una gama de relaciones en peso de 66 : 34 a 33 : 67, siendo la gama de relación en peso entre sólidos y líquidos de 2,0 : 1 a 0,5 : 1.

15 16a.- Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque la relación en peso entre sólidos y líquidos se encuentra en la gama de 1,5 : 1 a 0,7 : 1.

20 17a.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque el material del envolvente es una tela de tejido hilado que tiene de 15 a 25 hilos de trama por cm. y de 15 a 25 hilos de urdimbre por cm. y una permeabilidad al nitrógeno de 5 litros/cm²/minuto.

25 18a.- Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque la composición de la pasta es no acidificada y contiene óxido de plomo gris y óxido de plomo rojo dentro de una gama de relaciones en peso entre 66 : 34 y 33 : 67, siendo la gama de relación en peso entre sólidos y líquidos de 2,5 : 1 a 0,9 : 1.

30 19a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque el material activo tiene un tamaño medio de partícula comprendido dentro de la gama 1 y 100 micras.

20a.- Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque el material activo tiene un tamaño de partícula comprendido dentro de la gama entre 5 y 20 micras.

5 21a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 20, caracterizado porque el envoltente se sujeta a la parte superior y el fondo mientras que la pasta se introduce en los tubos de manera que los líquidos pueden salir por todas las superficies de la envoltura.

10 22a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 21, caracterizado porque una alimentación de la composición en pasta se mezcla continuamente durante el llenado y una proporción menor de la alimentación de pasta se introduce desde esta alimentación mezclada continuamente a cada placa del envoltente.

15 23a.- Procedimiento según la reivindicación 22, caracterizado porque la relación en peso entre el material activo, en la alimentación de pasta mezclada continuamente y el peso de llenado individual se encuentra dentro de la gama comprendida entre 1.300 : 1 a 25 : 1.

20 24a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 23, caracterizado porque la alimentación de la composición en pasta se realiza mediante una bomba a un colector de llenado que alimenta una placa desde una alimentación agitada de pasta en un depósito de almacenamiento, siendo la
25 bomba del tipo que proporciona una alimentación uniforme y mantiene la pasta en suspensión y la pasta en los intervalos entre la introducción en una placa envuelta a través del colector de llenado, se hace recircular desde la salida de la bomba, a través de un tubo de recirculación conectado a la salida de la bomba, al depósito de almacenamiento y de aquí, a
30

través de un tubo de alimentación a la entrada de la bomba.

5 25a.- Aparato para efectuar el procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende al menos una estación de llenado formada por medios para soportar el envolvente de una placa montada sobre un elemento conductor de corriente en un plano aproximadamente vertical y un colector de llenado adaptado para introducir pasta al interior del envolvente de una placa situada en dichos medios de soporte, comprendiendo el aparato además un depósito de almacenamiento de pasta que lleva unos medios de agitación adaptados para 10 contener un suministro de pasta desde el depósito de almacenamiento a un colector de llenado seleccionado.

15 26a.- Aparato según la reivindicación 25, caracterizado porque los medios de alimentación incluyen medios de recirculación para hacer recircular la pasta al depósito de almacenamiento cuando no se proporciona dicha pasta a un colector de llenado.

20 27a.- Aparato según las reivindicaciones 25, caracterizado porque los medios de alimentación al colector comprenden una bomba que tiene un tubo de entrada que comunica con el depósito de almacenamiento y una válvula, la válvula de recirculación, que comunica con la salida de la bomba para dirigir selectivamente la pasta desde la salida de la bomba a un colector seleccionado de llenado ó para hacer recircular 25 la pasta al depósito de almacenamiento.

30 28a.- Aparato según las reivindicaciones 25, 26 ó 27, caracterizado porque los medios para sujetar las placas adaptadas para soportar placas tubulares y comprenden un bastidor fijado rígidamente al colector de llenado y que lleva unas abrazaderas superior e inferior dispuestas para sujetar

de manera removible la placa al bastidor.

5 29ª.- Aparato según la reivindicación 28, caracteri-
zado porque las abrazaderas están dentadas y se adaptan al
perfil de la superficie exterior de la parte superior y del
fondo de la placa tubular.

 30ª.- Aparato según las reivindicaciones 28 ó 29,
caracterizado porque al menos la abrazadera superior lleva un
revestimiento obturador elástico.

10 31ª.- Aparato según cualquiera de las reivindicacio-
nes 25 a 30, caracterizado porque el colector lleva un conjun-
to de boquillas de salida formado por unos tubos rígidos de
alimentación separados en línea recta, con sus centros sobre
los centros de los tubos de la placa y que tienen unos diáme-
tros exteriores correspondientes a los diámetros interiores
15 de los tubos de la placa.

 32ª.- Aparato según la reivindicación 31, caracteri-
zado porque los tubos de alimentación se extienden a través
de una empaquetadura elástica, siendo tales las dimensiones
del bastidor en relación con la placa que el extremo de la
20 placa debe ser empujado al interior de la empaquetadura con
el fin de colocar la placa en los medios de soporte.

 33ª.- Aparato según cualquiera de las reivindicacio-
nes 27 a 32, caracterizado porque se proporcionan al menos
dos estaciones de llenado para cada bomba, y depósito de alma-
25 cenamiento de pasta, y la válvula de recirculación es una vál-
vula de tres pasos, proporcionándose a cada línea que comuni-
ca de la válvula de recirculación a un colector una válvula
piezosensible.

 34ª.- Aparato según la reivindicación 33, caracteri-
30 zado porque la válvula piezosensible es una válvula de des-

ahogo.

5 35ª.- Aparato según la reivindicación 33, caracterizado porque las válvulas piezosensibles están dispuestas para accionar la conmutación automática de la válvula de recirculación a la posición de recirculación y para liberar la presión en el conducto de alimentación a la placa en cuanto se alcanza la presión previamente ajustada.

10 36ª.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 25 a 35, caracterizado porque la bomba comprende un rotor en forma de un accesorio de hélice simple en un cilindro en forma de una hélice doble con un paso doble al del rotor, en el que el rotor gira alrededor de su propio eje en una dirección, mientras que su eje se mueve en órbita alrededor del eje del cilindro en dirección opuesta y a la misma velocidad.

15 37ª.- Procedimiento y aparato para preparar placas con envoltente para baterías, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

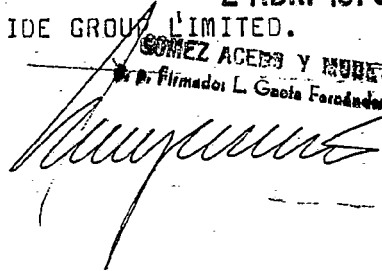
20 Esta Memoria consta de 95 hojas escritas a máquina por una sola cara.

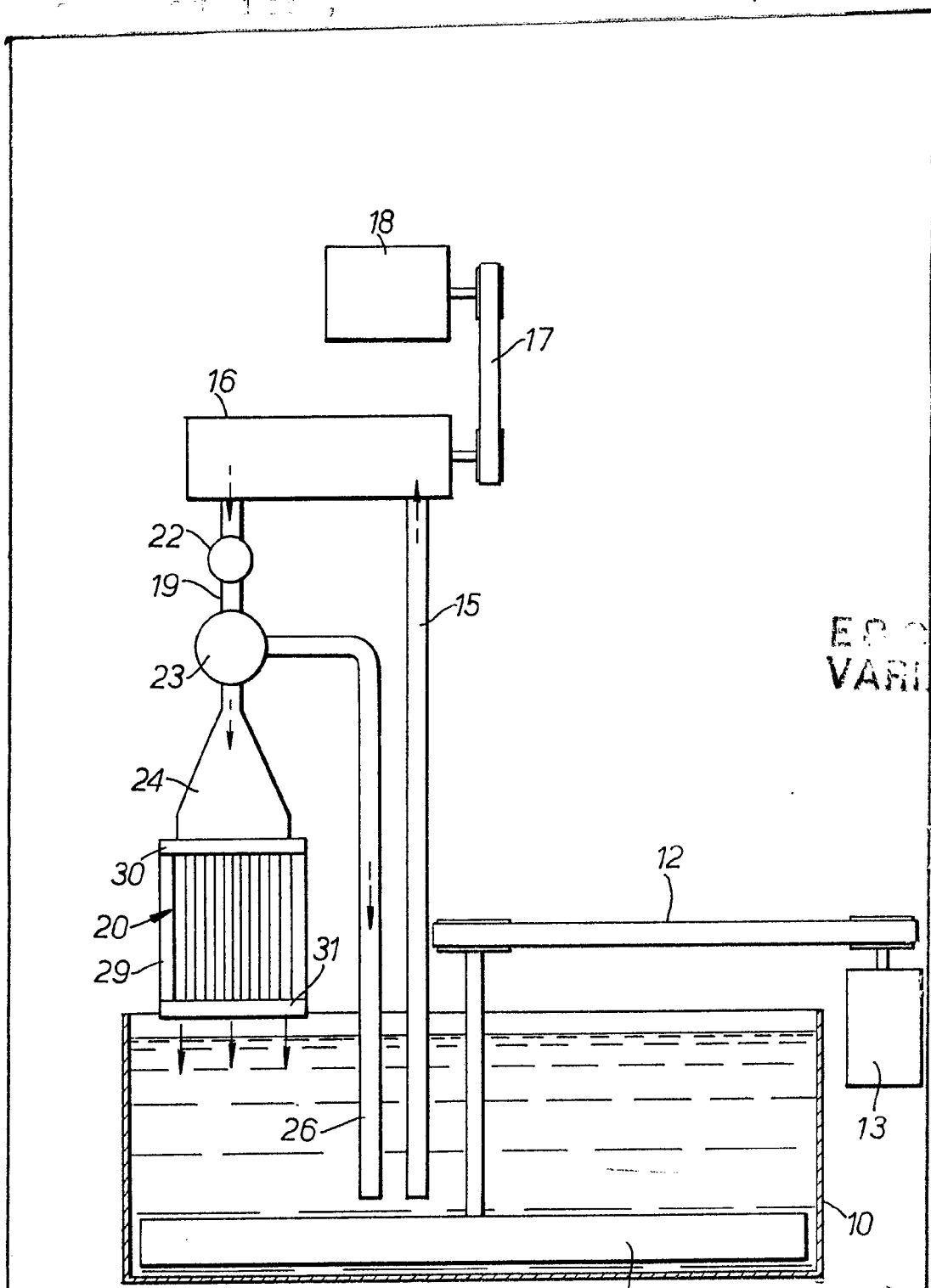
Madrid - 2 ABR. 1976

CHLORIDE GROUP LIMITED.

SOMEZ ACEBES Y MOUET

Por el firmador: L. García Fernández





ESCALA
VARIABLE

FIG. I.

- 2.708.1976
 Madrid
 RESEZ
 P. Firmado: L. ...
[Handwritten signature]

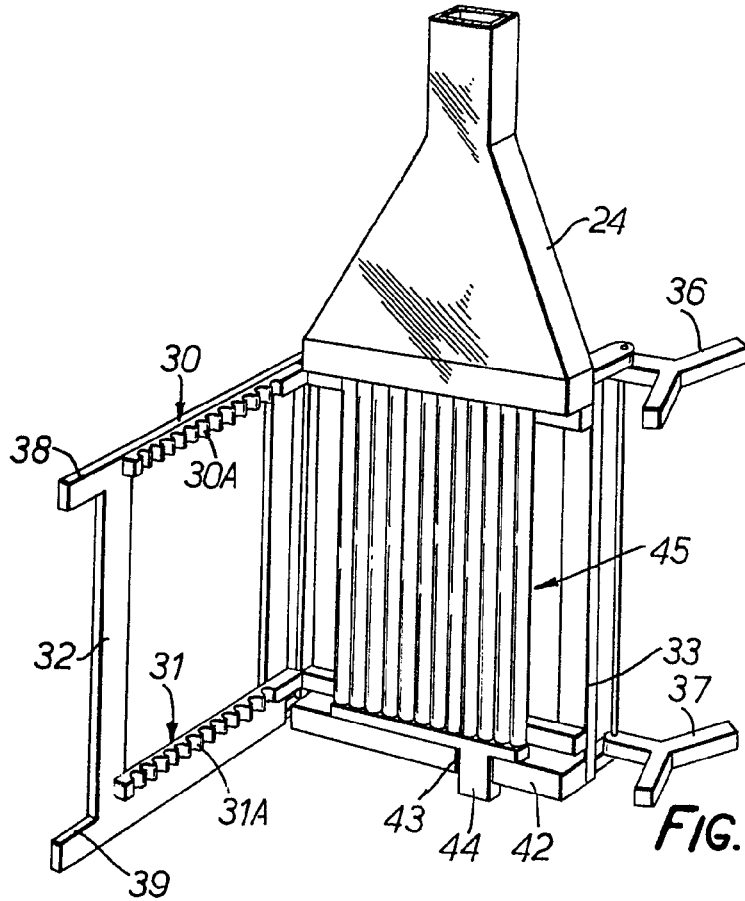


FIG. 2. *FOR SALE*

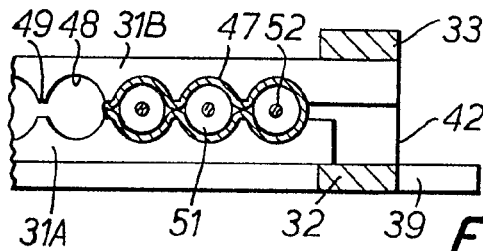


FIG. 4.

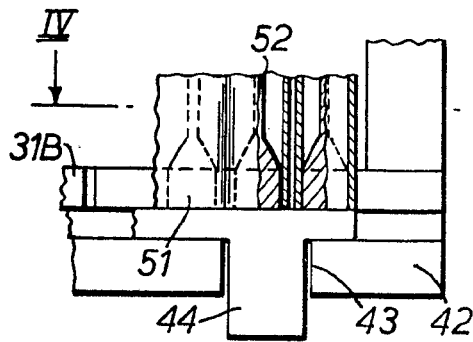


FIG. 3.

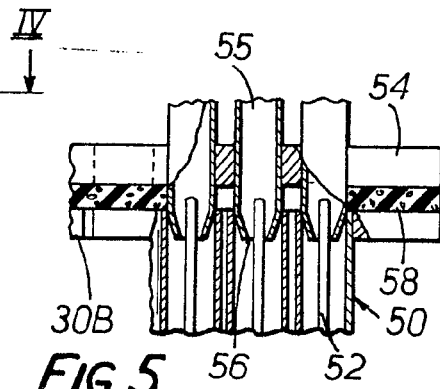


FIG. 5.

APR 1970
Non-patented

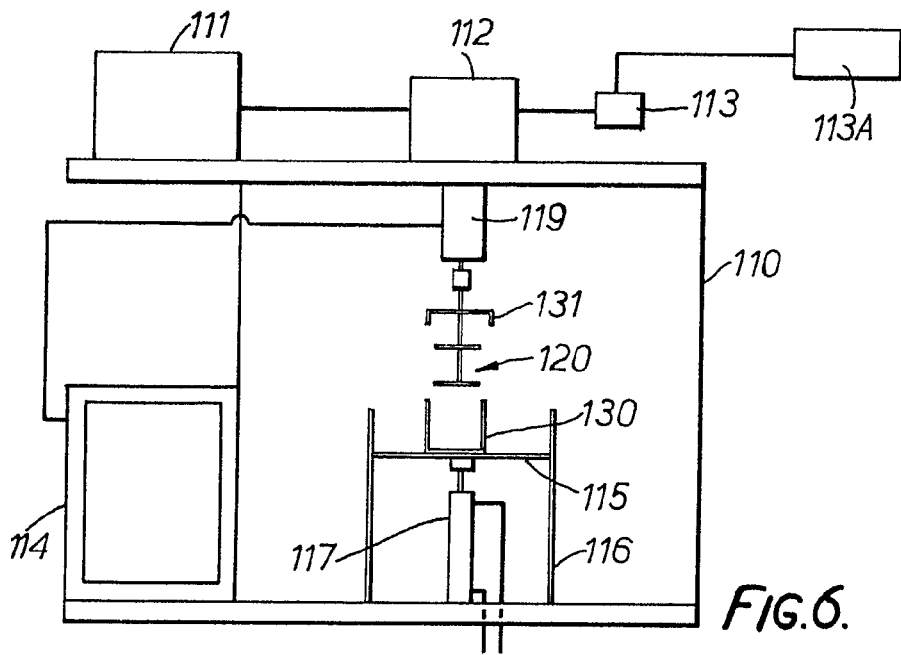


FIG. 6.

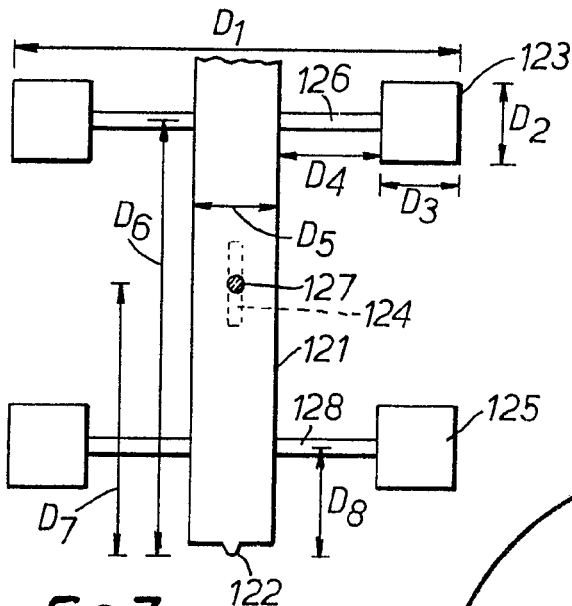


FIG. 7.

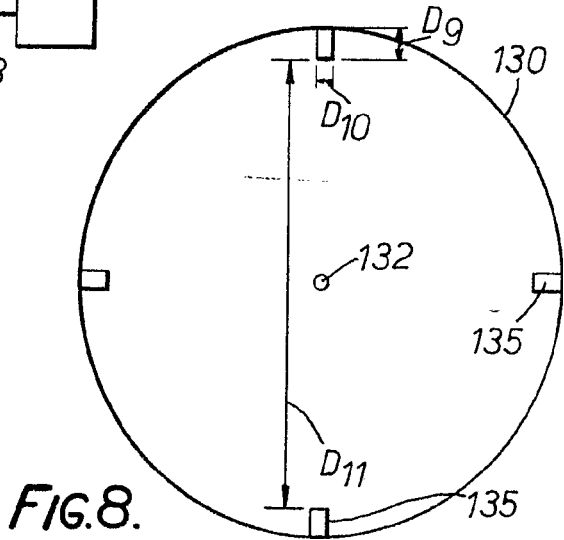
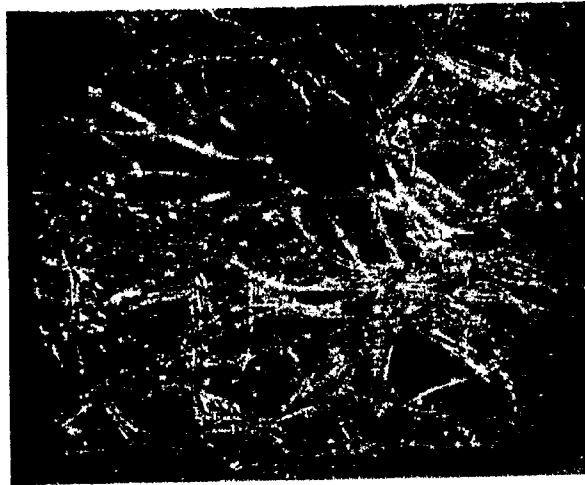


FIG. 8.

2 APR. 1976



x 40

FIG. 9.

Handwritten signature or initials

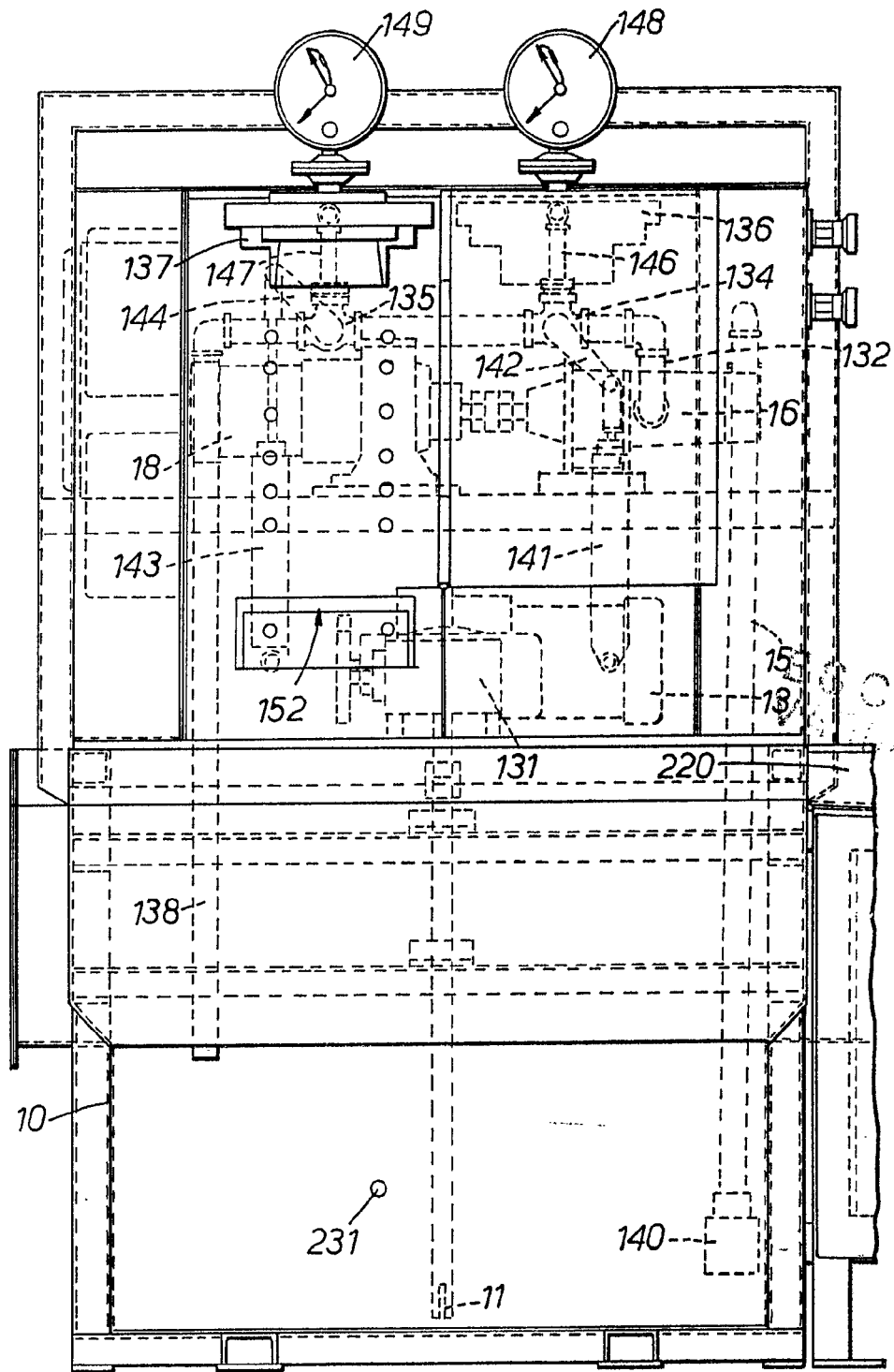


FIG. 10.

W. J. ...

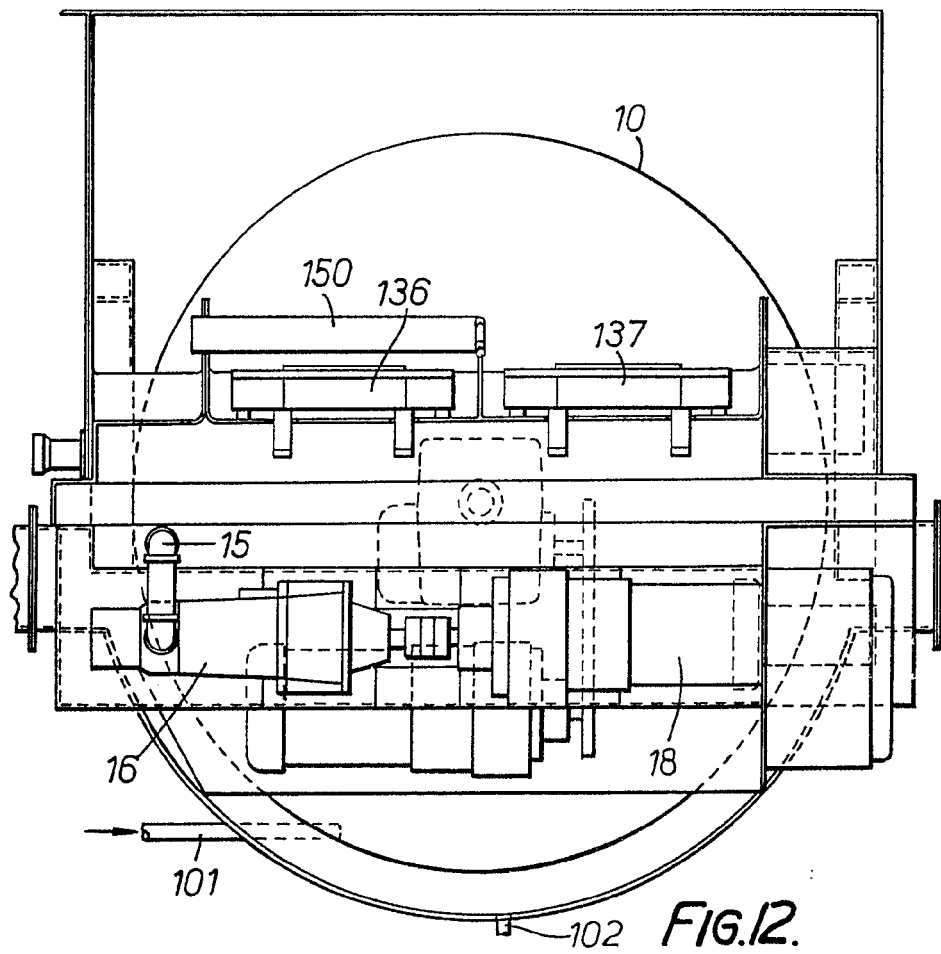


FIG. 12.

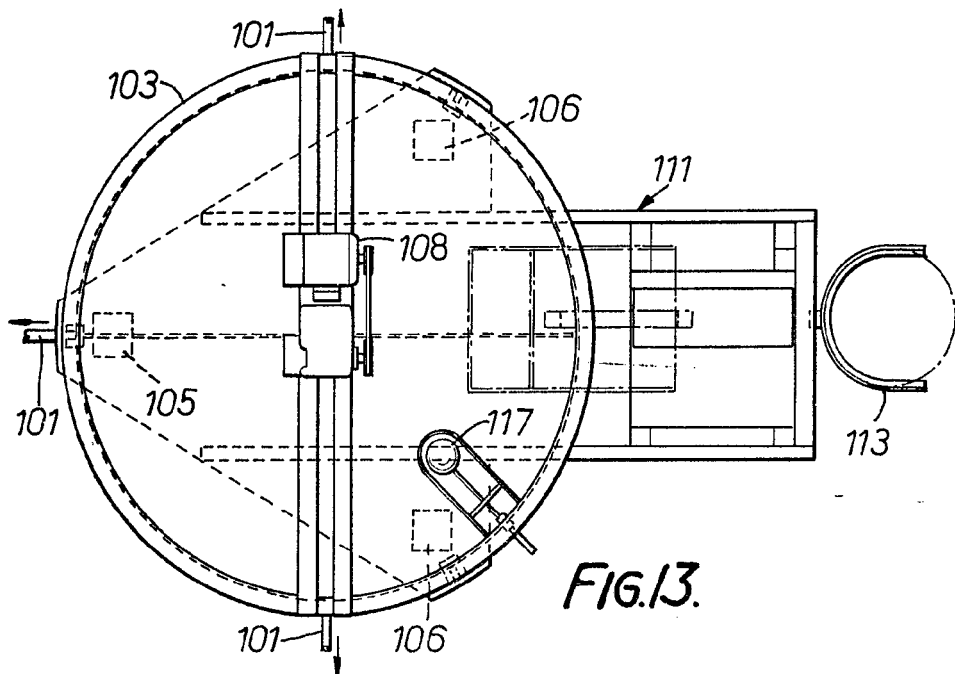


FIG. 13.

[Handwritten signature]

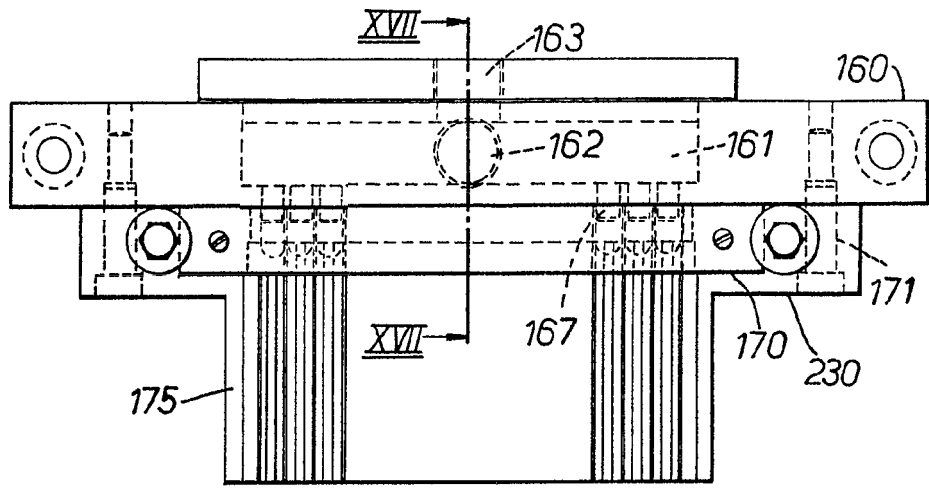


FIG. 15.

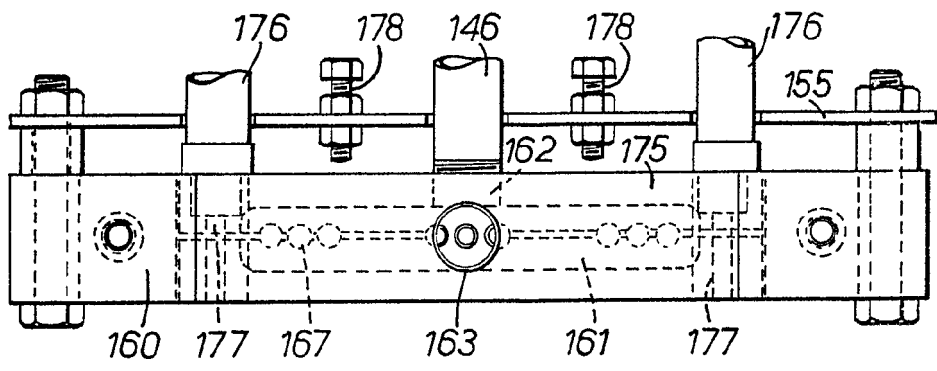


FIG. 16.

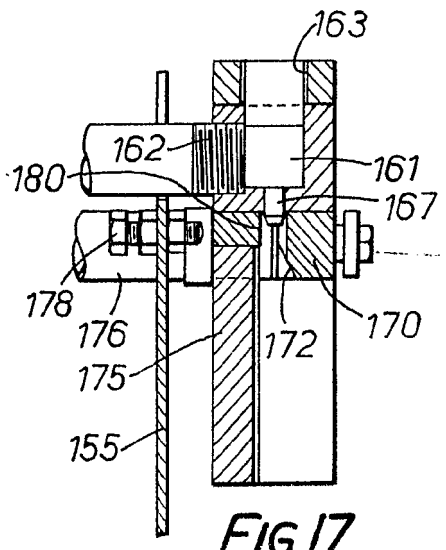
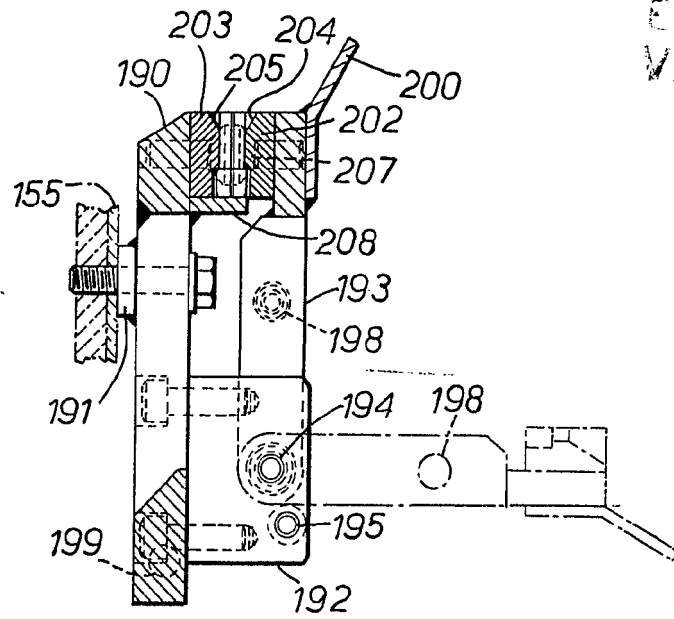
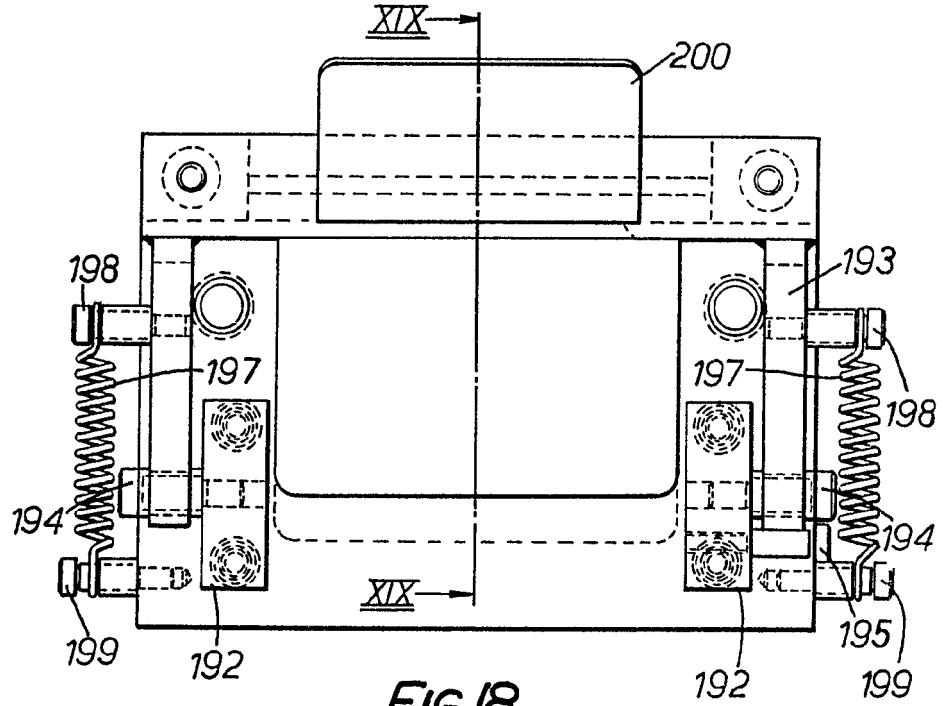


FIG. 17.

ESCALA
VARIABLE

[Handwritten signature]



E. VAN DER...

Handwritten signature or notes at the bottom right of the page.