



15 DIC.

Nº 335.836

335836

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un^a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: THE DOW CHEMICAL COMPANY

RESIDENCIA: 929 East Main Street, MIDLAND, Michigan

EE.UU.

ENUNCIADO: " UN METODO PARA PREPARAR UNA EMULSION

LUBRICANTE Y REFRIGERANTE DE ACEITE

EN AGUA "

Prioridad: Patente estadounidenses n.º 589.730 del 26-10-66
589.520 del 26-10-66



335836

5

El invento se refiere al trabajo en frio o en caliente, corte u otra configuración de metal en cualquier operación en la cual se usa una emulsión flúida lubricante y refrigerante de aceite en agua que se recicla y que vuelve a utilizarse. El invento se refiere también a la composición de tales emulsiones así como a un método para mejorar éstas.

10

15

20

Hara fines de la siguiente descripción y de las reivindicaciones anexas: (1) el aluminio y sus aleaciones que contengan al menos 70 por ciento en peso de aluminio se denominan a partir de aquí aluminio; (2) el magnesio y sus aleaciones que contengan al menos 70 por ciento en peso de magnesio se denominan a partir de aquí magnesio; (3) el cobre y sus aleaciones que contengan al menos 50 por ciento en peso de cobre se denominan a partir de aquí cobre; (4) el hierro y sus aleaciones que contengan al menos 75 por ciento en peso de hierro se denominan a partir de aquí "metal ferroso"; (5) las operaciones de desbaste, trabajo, estiraje, corte, laminado, escalpado, taladrado o rectificado de los metales se denominan a partir de aquí de forma diferente, como "método de configurar un metal" o configuración de metal; y (6) la frase "emulsión flúida lubricante y refrigerante de aceite en agua" se pretende que abarque aquellas emulsiones que se pulverizan sobre la pieza de taller o herramienta.

25

30

En los métodos de configuración de metales en los cuales se requiere la lubricación, se ha hecho común el uso de una emulsión de aceite en agua en lugar de los lubricantes hidrocarbonados no acuos anteriormente utilizados. Por ejemplo, al desbastar un metal tal como aluminio, magnesio o acero por medio de rodillos desbastadores de acero es común utilizar una emulsión de aceite en agua para lubricar los rodillos y demás materiales. La emulsión sirve la doble función de refrigerante y lubricante. Como refrigerante en operaciones de corte, la emulsión ayuda a regular la temperatura de la herramienta



335836

5

de corte. Como refrigerante en otras operaciones de conformación, por ejemplo en desbaste, el patrón de distribución de la emulsión sobre los rodillos de trabajo está regulado para controlar el gradiente de temperatura de los rodillos en sentido transversal a los materiales y de aquí que se controle la forma de los mismos. El grado de flujo de la emulsión sobre el metal al que se está dando forma regula la temperatura correspondiente durante las diversas fases de configuración.

10

Como lubricante, la emulsión sirve: (1) para controlar las fuerzas friccionales existentes entre la pieza de trabajo y la herramienta; (2) para promover el desarrollo de los revestimientos de herramientas durante el proceso de configuración, como por ejemplo cilindrado y revestimiento durante el desbaste; y (3) para evitar una excesiva transferencia de metal desde la pieza de trabajo a la herramienta o viceversa, como por ejemplo entre los rodillos y la pieza de trabajo en las operaciones de desbaste.

15

20

Las emulsiones lubricantes y refrigerantes de aceite en agua que han sido utilizadas de forma característica en operaciones de configuración de metal tales como desbaste o corte han consistido esencialmente en 0,5 a 20 por ciento en peso de un aceite en agua, siendo el aceite una mezcla conocida en el comercio como aceite soluble puro o aceite soluble. Tal aceite soluble puro se vende extensamente como un concentrado que contiene por lo general 70/90 por ciento en peso de un aceite base, tal como aceite mineral ligero, de 1 a 20 por ciento en peso, basado en dicho aceite soluble puro, de uno o más agentes emulsionantes aniónicos y/o noniónicos de aceite en agua, y el resto esencialmente agua. Para la mayor parte de las operaciones de configuración de metal, el aceite soluble puro debe contener también de 0,5 a 15 por ciento en peso de aditivos lubricantes tales como ácidos grasos de cadena larga y sales o ésteres correspondientes,

25

30

335836



5

como por ejemplo jabones de alcanolamina, o ésteres tales como estea-
ratos de butilo que sirven como agentes extremos de presión. Tales
emulsiones se forman corrientemente mezclando con agua uno de los con-
centrados sensiblemente exentos de agua, que pueden obtenerse en el
comercio. Estos contienen de ordinario hasta 0,5 por ciento en peso
de un bactericida y de 0,5 a 5 por ciento en peso de un agente de aco-
plamiento, como por ejemplo una substancia que estabiliza el concentra-
do durante el almacenamiento antes de ser utilizado.

10

La composición del aceite soluble puro propiamente dicho
no formá parte del presente invento. El método y composición del in-
vento son utilizables con esencialmente todos los aceites solubles pu-
ros comúnmente conocidos y utilizados comercialmente disponibles, sin
modificación del aceite soluble en sí.

15

Un aceite soluble puro característico que se expende en
el comercio posee la composición general siguiente, en peso:

Aceite mineral ligero	83%	Agentes acoplamiento	0,5%
Aditivos lubricidad	11%	Bactericida	0,5%
Emulsionantes	4%	Detergente	1%

20

El aceite básico utilizado para formar un aceite soluble
puro se selecciona por lo general de un hidrocarbano ligero o mezcla
respectiva que posea una viscosidad de 40 a 200 Saybolt Universal Se-
conds (SUS) a 100°F (38°C). Sin embargo, se utilizan también otros ma-
teriales lúbricos tales como aceites grasos, por ejemplo aceite de pal-
ma, o materiales sintéticos, como por ejemplo substitutivos de aceite
de palma, como aceite básico en la fabricación de aceite soluble. Ta-
les otros materiales lúbricos pueden tener viscosidades hasta 850 SUS.

25

30

Para los fines de la siguiente descripción y reivindica-
ciones anexas, el término aceite básico debe entenderse que enmarca
las mezclas de hidrocarbano ligero o hidrocarbano reconocidas como
aceites minerales ligeros, además de los materiales lúbricos que inclu-

335836



5

yen aceites vegetales, tales como aceite de palma, grasas animales, tales como aceite de manteca de puerco, y substitutivos de aceite de palma y equivalentes respectivos, como por ejemplo poliglicoles y éteres y ésteres correspondientes, seleccionados entre aquellos que no oxidan el metal al cual se está dando forma.

10

Los emulsionantes aceite en agua aniónicos apropiados utilizados en cantidad suficiente para emulsionar el aceite básico comprenden, por ejemplo: (1) sulfonatos de alquilarilo tales como los sulfonatos de alquilbencono superiores en los cuales el alquilo superior significa un grupo alquilo que posee al menos 8 átomos de carbono, como por ejemplo $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$; (2) sulfatos grasos de alquilo tales como $CH_3(CH_2)_{10}OSO_3Na$; (3) las amidas grasas sulfonadas tales como $C_{17}H_{33}CON(CH_3)C_2H_4SO_3Na$; (4) las sales de metal alcalino de ácidos grasos sulfonados; y similares. Las otras sales de metal alcalino de estos compuestos y las sales de trietanolamina son equivalentes a las sales sódicas descritas anteriormente. Los jabones de alcanolamina de ácidos grasos de cadena larga son particularmente apropiados, por ejemplo, las sales de diisopropanolamina, dietanolamina o monoetanolamina de ácido oleico, ácido palmítico o ácido estearico, siendo útiles las sales solas o como mezclas.

15

20

25

Los emulsionantes aniónicos aceite en agua apropiados comprenden los éteres noniónicos tales como los derivados de alquilfenoles y óxido de etileno, por ejemplo, $C_8H_{17}C_6H_4OC_2H_4(OC_2H_4)_xOH$ donde x posee un valor de 9 a 14 o más, los aductores primarios de óxido de alcohol-etileno, y los aductores secundarios de óxido alcohol-etileno.

30

Cuando una de las emulsiones aceite en agua descritas se pone en servicio en operaciones de configuración de metal tiende a trabajar bien inicialmente como refrigerante y como lubricante, aunque se observa comúnmente que la superficie metálica obtenida en las operaciones de conformación de metal resulta mejorada después de varios días

335836



5 de usar la emulsión. Como quiera que se recicla y vuelve a utilizarse
de forma continuada, la emulsión acumula de ordinario materia sólida
particulada, incluidos finos metálicos, partículas de óxido metálico,
aceites oxidados, partículas térreas y contaminación general aérea in-
dustrial. Por otra parte, los aceites hidráulicos y lubricantes de co-
jinetes entran ocasionalmente en la emulsión como resultado de fuga
accidental y se les conoce colectivamente como aceites de paso. Como
resultado de tal contaminación y también como resultado del uso gene-
ral de la emulsión, ésta comienza a desintegrarse y las gotitas de la
10 fase aceitosa se aglomeran en gotas mayores algunas de las cuales se
unen lo suficiente como para proporcionar una importante cantidad de
aceite libre de fase continua.

15 La separación del aceite libre, o sea aceite base, de la
emulsión afecta las propiedades de lubricidad del lubricante-refrige-
rante de manera adversa a las operaciones de desbaste que conduce a la
repulsa del laminador, en tales operaciones, a aceptar que la pieza de
taller sea introducida en los cilindros a menos que éstos se hallen
adaptados tan solo para una pequeña reducción de la pieza de taller.
Esto reduce seriamente el porcentaje de reducción que puede conseguir-
se por paso. Algunas veces el laminador no acepta la pieza de taller
20 a menos que los cilindros se hallen adaptados para una reducción a ce-
ro. En operaciones de corte o rectificado, una lubricidad excesiva
puede reducir la efectividad de la herramienta de corte o rectificado.
El exceso de aceite libre de fase continua puede también dar lugar a
25 la formación de un chapeado sobre la pieza de taller en operaciones de
conformación en las que no intervenga el corte, tales como desbaste, y
conducir a problemas de oxidación perjudiciales durante el subsiguien-
te proceso, tal como tratamiento por calor. Se observan efectos perju-
diciales similares independientemente de si la fase continua de acei-
te libre procede de la descomposición de la emulsión o de la acumula-
30

335836



ción de aceite de paso que no es ni emulsionado ni extraído del sistema durante el reciclado.

Para los fines del presente invento, una emulsión que contenga no más de 0,2 por ciento aproximadamente en peso de aceite libre de fase continua se considera exenta de tal fase de aceite libre.

La acumulación de materia particulada sólida afecta adversamente el buen fin de las operaciones de conformación tales como desbaste. La materia particulada tiende a incrustarse en la superficie metálica dando lugar a una apariencia indeseable de la misma. La materia particulada incrustada dificulta los tratamientos superficiales tales como anodizado o revestimiento. En el pasado, los problemas expuestos han planteado la necesidad de eliminar de la superficie algunas de las impurezas flotantes de la emulsión y/o sedimentar los sólidos a modo de posos en el fondo de grandes depósitos de sedimentación. Esto no ha tenido un éxito completo por cuanto la extracción que se lleva a cabo no puede considerarse del todo suficiente. Por otra parte el espumado resulta inconveniente, toda vez que junto con las impurezas se extrae alguna buena emulsión y como consecuencia es necesaria la adición de aceite soluble de composición. Algunos operarios han intentado filtrar la emulsión lubricante-refrigerante, pero esto no ha tenido éxito por un periodo prolongado a causa del bloqueo del filtro. No se comprenden todas las causas que motivan el bloqueo del filtro, si bien se cree que los factores contribuyentes son la tendencia de la fase de aceite libre continua a acumularse en el centro del filtro, obstruyendo de este modo o bloqueando el nuevo paso tanto de la fase acuosa como de la fase aceitosa en forma de gotas a través del filtro, así como la formación y acumulación de jabones metálicos polivalentes en la emulsión. Solamente los filtros que dejan paso a partículas relativamente grandes han permanecido en funcionamiento durante largos periodos, y estos filtros son relativamente inefectivos. En la mayoría

5
10
15
20
25
30

335836



de los casos, los operarios simplemente han desechado la tanda completa de emulsión después de 3 a 6 semanas o menos de uso constante. Algunos sistemas que emplean un gran depósito de emulsión han funcionado durante periodos algo más prolongados. En el caso de cilindros laminadores esto implica una importante cantidad de emulsión.

Los sistemas de emulsión industriales característicos varían en capacidad desde tal vez 5.000 a 10.000 galones (18.925 a 37.850 litros) o menos para operaciones menores de corte o rectificado a sistemas de 100.000 a 500.000 galones (378.500 a 1,892.500 litros) para laminadores de gran tamaño, algunos de los cuales requieren la circulación de 1.000 a 10.000 galones (3.785 a 37.850 litros) de emulsión por minuto para uno o más cilindros laminadores.

Los defectos expuestos han sido superados por el presente invento constituido por una emulsión lubricante-refrigerante de aceite en agua susceptible de nuevo uso que se emplea en la conformación de un metal en la cual la pieza de taller y herramienta empleadas se hallan en contacto con una corriente fluida de dicha emulsión, que se caracteriza por el hecho de que contiene 0,5 a 20 por ciento en peso de un aceite soluble de primera prensadura, quelador ácido policarboxílico empleado con iones metálicos polivalentes, hasta 400 p.p.m. de dureza no quelada, expresada como CaCO_3 , y el resto esencialmente agua; y estando además caracterizada dicha emulsión susceptible de nueva utilización por el hecho de que posee un valor pH de 5 a 11, que la fase aceitosa es en forma de glóbulos que tienen un diámetro medio comprendido en los límites de 1 a 25 micras y prácticamente ningún glóbulo con un diámetro que exceda de las 50 micras, que la emulsión es fácilmente filtrable a través de un filtro mecánico, que la emulsión se halla sensiblemente libre de partículas sólidas mayores de un tamaño predeterminado comprendido en los límites de 0,5 a 10 micras y que la emulsión está esencialmente libre de fase aceitosa libre continua. El invento com

335836



5
10
15
20
25
30

prende también un método para configurar metal en el cual se emplea la nueva composición como ayuda en la configuración. En los casos en que la formación de espuma constituye un problema, es muy preferible llevar el contenido de dureza a 25 a 400 p.p.m. Además del ajuste inicial, resulta esencial el mantenimiento de un nivel controlado de dureza inferior a 400 p.p.m., expresado como CaCO_3 , y un valor pH en los límites de 5 a 11. Tal disposición de la emulsión esencialmente evita la separación de aceite de la misma y posee además los siguientes importantes efectos: (a) la emulsión es estabilizada de tal modo que puede filtrarse a través de un filtro mecánico capaz de eliminar materia particulada sólida de un tamaño mayor de 10 a 20 micras, y con preferencia mayor de 1 micra, tal como un filtro provisto de un pre-revestimiento silíceo; (b) la contaminación de partículas sólidas tales como suciedad, finos metálicos y partículas de óxido metálico son fácilmente eliminadas en el filtro sin problemas de obstrucción prematura en el filtro; (c) los aceites de paso de leve viscosidad que escapan al interior del sistema son sensiblemente emulsionados, reduciendo así al mínimo la cantidad de fase de aceite libre; y (d) los aceites oxidados y productos de reacción correspondientes son eliminados mediante filtración.

Un aspecto importante del presente invento lo constituye el descubrimiento de que el diámetro de partícula de los glóbulos de aceite emulsionado es al menos parcialmente una función del valor pH y contenido de dureza de la emulsión, siendo también factores de control la naturaleza y concentración de los materiales emulsionantes presentes. Esta función de la dureza no había sido apreciada hasta el presente. Las durezas cálcica y magnésica se derivan por lo general parcialmente del agua utilizada para formar la emulsión. Se añaden frecuente y periódicamente grandes cantidades de agua en muchas operaciones de configuración de metal para reemplazar las pérdidas debidas

335836



5

a evaporación que provocan la adición de cantidades importantes de dureza cálcica y magnésica. Los iones cálcicos, y hasta cierto punto magnésicos, también entran en la emulsión procedentes de pozos de fábricas de hormigón o colectores y depósitos de almacenamiento en los cuales se recibe o almacena la emulsión. Especialmente en el caso de magnesio y aluminio, la pieza de taller empleada es una fuente importante de iones de magnesio y/o calcio y/o aluminio. Estos parecen ser los orígenes principales que dan lugar a la formación de contenido de dureza en la emulsión, en particular calcio y magnesio, a medida que la emulsión se recicla y vuelve a utilizarse.

10

15

Si bien prácticamente la totalidad de los iones de dureza podrían quelarse con los agentes queladores empleados en el invento, si se desea, la formación de espuma en la emulsión durante las operaciones de bombeo y pulverización tiende a crear un problema en la mayor parte de las operaciones cuando el nivel de dureza desciende demasiado. En los casos en que la formación de espuma tiende a ser excesiva e indeseada, se prefiere un nivel de dureza en los límites de 100 a 200 p.p.m., expresada como CaCO_3 ; en los casos en que la formación de espuma constituye un problema de menor importancia, se prefiere un nivel de dureza en los límites de 25 a 100 p.p.m.

20

25

Los metales que pueden laminarse y configurarse según el presente invento comprenden aluminio, cobre, metal ferroso, tal como acero, y magnesio. Estos metales pueden configurarse en frío, o a una temperatura aproximada de 1050°F (565°C), utilizando la emulsión del invento.

30

Los agentes queladores utilizados en el método de este invento son el metal alcalino o las sales de amonio o amina de ácidos policarboxílicos, incluso ácido cítrico, ácido tartárico, los ácidos poliacéticos de alquileo poliamina, y mezclas de cualquiera de las referidas sales de tales ácidos. Los ácidos poliacéticos de alquileo

335836



5 poliamina comprenden ácido etilondiaminatetraacético y sus bien conocidos homólogos y análogos tales como ácido N-hidroxi-etileno-diaminatetraacético, ácido dietileno-triamina pentaacético, ácido nitri-
lotriacético, ácido N-2-hidroxi-etiliminodiacético, ácido ciclohexano-
diaminatetraacético y sus obvios equivalentes. Las sales de amina o
jabones referidos incluyen particularmente las sales formadas a par-
tir de uno de estos ácidos policarboxílicos y cualquiera de las etano-
laminas.

10 La emulsión lubricante y refrigerante de aceite en agua
nuevamente usada que de ordinario se emplea según el invento en la
configuración de un metal en la cual la pieza de taller se pone en
contacto con una corriente flúida de dicha emulsión comprende: (1) de
1 a 20 por ciento en peso de un aceite soluble puro; (2) quelador de
ácido policarboxílico consumido con iones metálicos seleccionados del
15 grupo consistente en calcio, magnesio, aluminio, e iones metálicos pe-
sados; (3) hasta 400 p.p.m. de dureza no quelada, expresada como CaCO_3
y (4) el resto esencialmente agua. Si se desea, la emulsión puede tam-
bién contener (1) un agente anti-espuma y/o (2) un agente inhibidor
de corrosión y/o (3) un agente lubricante adicional, no excediendo ta-
20 les adiciones de un total de 5 por ciento en peso.

La emulsión nuevamente usada se caracteriza además por po-
seer un valor pH en los límites de 5 a 11, pero con preferencia de 7
a 10, por que el aceite disperso es en forma de glóbulos que tienen
un diámetro medio en los límites de 1 a 25 micras y esencialmente nin-
25 gún glóbulo con un diámetro superior a las 50 micras, por ser fácil-
mente mantenible un diámetro de glóbulo preseleccionado, porque la
emulsión es fácilmente filtrable a través de un filtro mecánico capaz
de eliminar partículas sólidas de un tamaño superior a las 10 a 20
micras pero con preferencia partículas mayores de 0,5 a 1 micra, y por
30 que la emulsión en (1) esencialmente libre de partículas sólidas de un

335836



tamaño mayor de 10 a 20 micras pero con preferencia no mayor de 0,5 a 1 micra y (2) libre de más de 0,2 por ciento de una fase de aceite libre.

5 Si la emulsión nuevamente usada es una emulsión densa destinada a trabajo de tren reversible y operación de corte, por ejemplo, se caracteriza además por el hecho de que el aceite de base disperso es en forma de glóbulos que poseen un diámetro medio en los límites de 1 a 2 micras y prácticamente ningún glóbulo que exceda de un diámetro de 5 micras.

10 Si la emulsión nuevamente usada es una emulsión suave destinada a ser utilizada en relación con un laminador en tándem u otras operaciones en las cuales se requiere o tolera más lubricidad, la fase de aceite disperso es en forma de glóbulos que poseen un diámetro comprendido en los límites de 2 a 5 micras con prácticamente ningún glóbulo mayor de 15 micras.

15 Si la emulsión nuevamente utilizada es una emulsión gruesa destinada al laminado en frío de acero o aluminio, la fase de aceite disperso es a menudo en forma de glóbulos que poseen un diámetro medio comprendido en los límites de 5 a 20 micras con prácticamente ningún glóbulo mayor de 50 micras de diámetro.

20 Cada una de las emulsiones densa, suave y gruesa es fácilmente filtrable cuando es tratada y mantenida de acuerdo con el invento. Un aspecto importante de éste es la provisión para mantenimiento y control de diámetros de glóbulo evitando el desbaratamiento de la emulsión. Incluso son mantenibles las emulsiones normalmente metaestables.

25 El agente quelador de metal alcalino o sal de amonio o amina de ácido policarboxílico utilizado según el invento se añade al agua empleada en formar la emulsión o el agente quelador puede añadirse a la emulsión diluida en cualquier forma conveniente, por ejemplo, como solución, mezcla, o sólido seco particulado. En cualquier caso el agen

30



335836

5 te quelador, de ordinario en forma de una solución alcalina acuosa de 20 a 40 por ciento en peso, se añade en la cantidad necesaria para llevar el nivel de dureza y el valor pH a los límites indicados anteriormente. Por lo general, el agua empleada o la emulsión terminada, según sea el caso, se analiza con el fin de determinar la cantidad necesaria de solución de agente quelador.

10 A continuación se pone en servicio la emulsión terminada en operaciones de configuración de metal. Generalmente, una emulsión limpia es llevada desde un almacenamiento limpio a la pieza de taller donde es usada. La emulsión que se desliza fuera de la pieza de trabajo y de la herramienta o laminador es recogida en un colector donde algo de la materia particulada presente se sedimenta. La emulsión puede dejarse sedimentar más en un sistema con una gran existencia de emulsión, pero, en general, la emulsión está más o menos en constante
15 circulación. Un breve periodo tranquilo en un depósito "sucio" es conveniente en la recogida y extracción de aceites de paso antes de una posterior filtración. A partir de entonces, en ciclos ocasionales, la emulsión es sometida a análisis, y se ajustan el nivel de dureza y valor pH mediante la adición de los requerimientos indicados de solución
20 alcalina de agente quelador. A continuación se bombea la emulsión para limpiar el almacenamiento; si se desea, la adición de solución de agente quelador a la emulsión puede llevarse a cabo en la vasija limpia de almacenamiento.

25 Más preferentemente, después de sedimentarse en almacenaje sucio, se filtra la emulsión antes de ser sometida a prueba, ajustando los niveles de dureza y valor pH y efectuando el bombeo a un depósito limpio. El filtrado se lleva conveniente y efectivamente a cabo con cualquier filtro mecánico, por ejemplo empleando un papel de filtro o membrana, y en especial un filtro que utiliza un pre-revestimiento de un material silíceo tal como tierra diatomacea. El filtro debe
30



335836

5

10

15

20

25

30

ser capaz de extraer materia fina particulada, con preferencia toda la materia de un grosor mayor de una micra. Una forma muy efectiva de filtro para manejar grandes volúmenes de emulsión rápidamente es un filtro de tipo tubular que utiliza una serie de tubos cilindricos formados por una malla de alambre hecha de metal Monel con aberturas de malla del orden de 0,004 pulgada a 0,008 pulgada (0,1-0,2 mm.) y revestidos con una protección de filtro tal como tierra diatomacosa Celite 545 de la cual aproximadamente el 80 por ciento de las partículas son más finas de 40 micras. La protección de filtro forma una especie de pastilla en cada tubo que retiene sólidos mayores de 1 micra en la menor dimensión. El tubo de filtro se extiende en el interior de la emulsión susceptible de ser filtrada proporcionando una superficie de filtración muy amplia en una zona compacta.

La emulsión limpia permanece en almacenaje limpio hasta su uso cuando comienza de nuevo el ciclo con el bombeo de la emulsión lubricante-refrigerante a la operación de configuración del metal. Normalmente, la retención en almacenaje limpio es breve, siendo del orden de 5 a 30 minutos a menos que se use una existencia muy grande de emulsión. La emulsión lubricante-refrigerante así manejada y mantenida permanece estable y utilizable a través de muchos ciclos completados durante el espacio de varios meses a varios años y de ordinario durante al menos 6 meses o más de uso continuado.

Los siguientes ejemplos ilustran el invento.

EJEMPLO 1

Este ejemplo se entenderá mejor con referencia al plano que se acompaña en el cual se representa un diagrama esquemático de flujo para un sistema de emulsión de 18.000 galones U.S.A. (68000 l.). Se muestra en el esquema el diseño de flujo de emulsión lubricante-refrigerante desde los rodillos de un cilindro laminador, a través del equipo de acondicionamiento, y de nuevo a los rodillos en un cilindro



335836

5 laminador de aluminio comercial. En el plano, la cifra de referencia
1 se refiere por lo general a un tren de laminación en caliente reversible de 84 pulgadas de ancho (2,14 metros) y 4 de alto (10,16 cm.). En esta operación fueron laminadas planchas de lingote de aluminio de
5 5.000 libras (2.270 kg.) (no representadas) desde un espesor inicial de aproximadamente 14 pulgadas (35,5 cm.) a diversos calibres en reducción hasta un calibre final aproximadamente menor de 1/4 pulgada (0,64 cm.) de espesor, teniendo el metal en el paso final la forma de
10 hoja o plancha. El producto de este laminador debe ser apropiado bien como producto final, o como material de re-laminado para ser tratado de nuevo antes de ser utilizado.

15 Durante la operación de desbaste, se aplicó una emulsión fluida lubricante-refrigerante, según se describe anteriormente, a los rodillos de trabajo por medio de un sistema de toberas de pulverización (no representado). La relativa distribución de refrigerante a todo lo ancho de los rodillos fue regulada ajustando el flujo a través de las diversas toberas dispuestas. Regulando el grado de refrigeración de los rodillos de trabajo desde sus centros a los bordes, se controla el espacio muerto respectivo y se mantiene con ello la planicidad del producto. La temperatura de la emulsión se mantuvo en los límites preferidos de 120°-130°F. (48,9°-54,4°C.) como inicialmente en los cilindros laminadores.

20 También se tomaron las medidas precisas para dirigir una corriente de emulsión refrigerante sobre el propio producto (no representada) a medida que abandonaba los cilindros y antes de ser enrollado o cortado en piezas y apilado. La refrigeración del producto metálico en esta fase resulta a menudo esencial para evitar que se dañe la superficie del producto terminado.

25 En este caso, tales medidas consistieron en hacer que la emulsión lubricante-refrigerante, a medida que abandonaba los cilindros
30



335836

5

dros, se desliza en cascada sobre el metal laminado que emerge del laminador. La emulsión fue cuidadosamente extraída del metal laminado mediante ráfagas de aire (no representadas) que la expulsaron fuera antes de que el metal se alejara mucho del laminador. Es importante llevar a cabo una extracción cuidadosa, toda vez que el refrigerante residual en el producto puede manchar su superficie.

10

Después pasó el refrigerante mediante gravedad al interior de un pozo del laminador 2, un depósito situado debajo de éste con una capacidad de 5.000 galones U.S.A. (18950 l.), y desde allí a un colector 3 de 4.000 galones U.S.A. (15150 l.) de capacidad. Estos dos depósitos sirven principalmente como puntos de recogida para el refrigerante, si bien una función secundaria valiosa es la de almacenamiento de espuma. La espuma que se genera en el laminador, en particular en operaciones de templado por pulverización, necesita tiempo para deshacerse, y estos depósitos disponen de una capacidad de almacenamiento para proporcionar este tiempo. Puede ayudarse a la descomposición de la espuma mediante la adición de agentes anti-espumosos apropiados al contenido del pozo del laminador.

15

20

Las bombas del colector 4 llevaron después la emulsión lubricante-refrigerante a un tanque de almacenamiento de 12.000 galones U.S.A. (45420 l.) 5 que se halla dividido en un compartimiento limpio 6 de 4.000 galones U.S.A. (15150 l.), y un compartimiento sucio 7 de 8.000 galones U.S.A. (30280 l.). Desde el colector, la emulsión fue dirigida primero al compartimiento sucio 7. Desde allí fue bombeada a través de un filtro mecánico 8 pre-revestido con tierra diatomácea Celite 545, y devuelta al compartimiento limpio 6. El filtro posee una capacidad de 1.500 galones U.S.A. (5680 l.) por minuto, una proporción más rápida que la normalmente exigida en los laminadores. Por consiguiente, mientras que los compartimientos limpio y sucio del tanque de almacenamiento comunican entre sí, normalmente el flujo no necesario

25

30



335836

5 en las operaciones de configuración de metal fue dirigido desde el
compartimiento limpio 6 al compartimiento sucio 7. Durante periodos
temporales, por ejemplo cuando se lavaba de nuevo el filtro mecánico
8, se producía el flujo inverso, es decir, desde el compartimiento su-
cio al compartimiento limpio. Por lo tanto, se dispuso en el sistema
un filtro colador grueso secundario 9 para extraer las partículas bas-
tante grandes como para obstruir las toberas de pulverización utiliza-
das en el laminador. Desde el compartimiento limpio 6 el refrigerante
se deslizó de ordinario a través de dicho filtro secundario 9 en su
10 marcha hacia el laminador.

Esto evitó que las partículas gruesas contaminadoras mar-
charan junto con el refrigerante y obstruyeran las toberas de pulveri-
zación (no representadas) durante dichos periodos temporales era des-
viado el filtro mecánico.

15 El filtro mecánico era un filtro de tipo tubular que con-
tenía aproximadamente 750 tubos de malla tejida de alambre Monel. Ca-
da tubo tenía 1 pulgada (2,54 cm.) de diámetro y 3 pies (91,4 cm.) de
largo. El diámetro del alambre era de 0,011 pulgada (0,028 cm.). Las
aberturas de la malla tenían dimensiones máximas de 0,006 pulgada a
20 0,008 pulgada (0,015-0,020 cm.), mientras que las aberturas medias
son de 0,004 pulgada x 0,006 pulgada (0,010-0,015 cm.).

Al comienzo de la filtración, tras el lavado a contra-
corriente del filtro mecánico, los tubos correspondientes fueron pre-
revestidos con tierra diatomácea Celite 545, aproximadamente 80 por
25 ciento de cuyas partículas son más finas de 40 micras. El pre-rovesti-
miento o pastilla filtradora formada en cada tubo retuvo sólidos mayo-
res de una micra de diámetro. El pre-revestimiento fue introducido en
el lado de succión de la bomba de filtro 10 desde un tanque 11 de 150
galones U.S.A. (568 l.) en forma de una suspensión que contenía 100 li-
30 bras (45,3 kg.) de soporte para filtro y el resto agua. La mitad del



335836

5 contenido de este tanque fue utilizada para pre-revestir el filtro; así, 50 libras (22,7 kg.) de refuerzo de filtro formaron la pastilla inicial. La porosidad del filtro fue controlada durante la vida útil de la pastilla filtradora mediante adiciones periódicas controladas de refuerzo de filtro, según se comprende bien en la industria. Estas posteriores adiciones se efectuaron a partir de una suspensión conocida como alimentación de conjunto, consistente en aproximadamente 50 libras (22,7 kg.) de refuerzo de filtro y el resto 300 galones U.S.A. (1137 l.) de agua. Normalmente, se midió la alimentación de conjunto durante aproximadamente tres segundos de cada minuto en un grado suficiente para proporcionar aproximadamente 50 libras (22,7 kg.) de refuerzo de filtro durante cada periodo de 24 horas. Además del pre-revestimiento original de 50 libras (22,7 kg.), el filtro puede manejar una alimentación de conjunto adicional de 200 libras (90,8 kg.).

10 De este modo, en condiciones normales de operación, fueron realizables aproximadamente cinco días de operación de filtración entre lavados a contra corriente. Cuando se producía una condición no corriente, tal como una fuga excesiva de aceites de paso en el interior del sistema, o una mayor carga de suciedad procedente del laminado de ciertas aleaciones, se empleaba un ritmo más rápido de alimentación de conjunto para evitar una formación de descenso de presión excesiva a través del filtro. En este caso, se acortaba el ciclo entre los lavados a contra-

15 corriente.

20

25 La operación de lavado a contra corriente requiere aproximadamente 35 minutos. Durante el lavado a contra corriente, el refrigerante procedente de la vasija del filtro fue descargado en el interior de un depósito de recuperación 13 de 1.500 galones U.S.A. (5680 l.). El ciclo completo de filtro de recuperación toma aproximadamente 7 horas. La filtración del lavado a contra corriente destinada a retener los sólidos de refuerzo de filtro usados disponibles para desecho

30

335836'



fue llevada a cabo convenientemente haciendo uso de un filtro de tipo de tela o equivalente (no representado).

5 Se efectuaron adiciones al sistema de emulsión en los lugares siguientes: (1) el reemplazamiento de agua perdida por evaporación o arrastre del producto fue introducido directamente en el interior del compartimiento sucio 7 (hasta 1.000 galones U.S.A. (26500 l. por día). Se utilizó agua desionizada para reducir al mínimo la introducción de iones de magnesio y calcio en el sistema. En ocasiones, se utilizó agua dura ordinaria, es decir, se añadió deliberadamente alguna dureza para reducir al mínimo la espuma; (2) se añadieron aceite soluble y agente quelador en el colector 3; (3) en caso necesario, se introdujeron agentes anti-espuma en el pozo del laminador 2.

10 Se extrajeron muestras para control analítico tras la filtración final justamente antes de que la emulsión lubricante-refrigerante fuera bombeada al laminador.

15 Se mantuvo la composición de la emulsión lubricante-refrigerante en la forma siguiente. La fase de aceite de la emulsión consistió en 4,5 a 6,0 por ciento en peso de un aceite ligero con una viscosidad, a 100°F. (38°C.), de 100-200 SUS, emulsionado en agua con uno o más emulsionadores aniónicos y/o no aniónicos descritos anteriormente. Se formó la emulsión con agua. A la emulsión resultante se le añadió una solución acuosa de un quelador alcalino. La cantidad de agente quelador alcalino utilizada fue la necesaria para llevar la dureza de la fase acuosa de la emulsión dentro de los límites de 100-200 p.p.m., expresados como CaCO_3 , y el valor pH dentro de los límites de 9 a 10, para dar a la emulsión las propiedades deseadas de estabilidad y lubricidad. Cuando la dureza de la emulsión alcanzó 200 p.p.m., se añadió más agente quelador.

25 Se ejecutaron de forma rutinaria las siguientes pruebas de control analítico para determinar los tiempos de adición de aditi-

30

335836



vos necesarios para mantener las deseadas propiedades de las emulsiones lubricantes-refrigerantes.

5. 1. Porcentaje aceite soluble - Esta prueba proporciona la concentración de aceite en la emulsión. La concentración se determina descomponiendo una muestra de la emulsión con ácido, centrifugando la emulsión descompuesta, y midiendo la capa de aceite. El ajuste de la concentración de aceite a los límites deseados se consigue mediante la adición de aceite soluble "de primera prensadura" o agua desionizada.

10. 2. Porcentaje aceite libre - Este se determina centrifugando una muestra de la emulsión durante un tiempo determinado y midiendo la capa de aceite. Por lo general se espera que solamente una traza sea visible. Con preferencia, cuando el nivel de aceite libre alcanza de 0,2 a 0,4 por ciento, se añade sal queladora para corregir el problema. Cuando el nivel de aceite libre alcanza un nivel de 0,6
15. por ciento en peso, se tropieza con problemas de entrada en el laminador a causa de un exceso de lubricidad.

20. 3. Tiempo de filtro - Esta prueba mide el tiempo para que un galón de emulsión caliente lubricante-refrigerante pase a través de un papel de filtro de doble espesor Whatman No. 30, de 7 centímetros de diámetro, mediante succión. Los límites aceptables son 5-8 minutos, a una presión diferencial (absoluta) de 10 l.p.c. Valores más elevados pueden indicar un mal funcionamiento del filtro que conduzca a la formación de suciedad excesiva, o bien puede indicar una concentración
25. baja de sal queladora y/o alta de aceite de paso.

EJEMPLO 2

30. Se siguió el procedimiento del Ejemplo 1 para un gran número de pasos sucesivos por el laminador. Algunas de las planchas y rollos de aluminio y planchas y rollos de magnesio fueron pasados intercambiabilmente en el mismo laminador durante un periodo de 15 meses. La dureza de la emulsión lubricante aumentó periódicamente hasta



335836

5

10

15

20

25

30

aproximadamente 250 p.p.m., calculados como CaCO_3 . Cada vez que la dureza alcanzó tal nivel de concentración, se añadió aproximadamente 15 galones U.S.A. (56,9 l.) de sal tetrasódica acuosa al 38 por ciento de ácido etilenodiaminotetraacético a la emulsión para reducir el nivel de dureza a 150 a 100 p.p.m. aproximadamente, expresados como CaCO_3 . En cada caso, el nivel de dureza fue reducido con el fin de mantener ésta dentro de los límites aproximados de 100-200 p.p.m., expresados como CaCO_3 . Ocasionalmente se añadió un bidón de 55 galones U.S.A. (208 l.) de concentrado de aceite soluble contentivo de agente emulsionador a la emulsión para compensar el aceite básico extraído por el filtro y en especial derramamiento o desagüe accidentales de la emulsión. Las pérdidas de agua debidas a la evaporación y al arrastre que llegaron a los 5.000 galones (18950 l.) durante 24 horas fueron compensadas añadiendo las cantidades necesarias de agua dosionizada .

Ocasionalmente, una cantidad relativamente pequeña de aceite hidráulico que no excedía de aproximadamente 200 galones U.S.A. (758 l.) y con una viscosidad a 100°F (38°C) de aproximadamente 220 segundos Saybolt penetraba en el sistema a causa de fuga accidental. Tal aceite fue absorbido durante el bombeo y manejo de la emulsión, desapareció y no estuvo ya presente como fase de coalescencia. Libro.

Durante el periodo de utilización, la emulsión fue filtrada usando el filtro y pre-revestimiento descritos en el Ejemplo 1. Durante los periodos de uso activo, la emulsión fue filtrada constantemente durante la transferencia del compartimiento sucio 7 al compartimiento limpio 6. Durante tales periodos, el filtro fue lavado a contracorriente y revestido de nuevo cada 48 horas.

Durante el periodo de 15 meses la emulsión permaneció estable y limpia y fácilmente filtrable. Los glóbulos de aceite de la emulsión permanecieron en forma estable con un diámetro medio compren-



335036

dido en los límites de 1 a 2 micras con ningún glóbulo mayor de 5 micras. En general, no apareció ninguna fase de coalescencia o continua de aceite libre (en exceso de 0,2 por ciento en peso) excepto durante fuga accidental en el interior del sistema de cantidades desusadamente grandes de aceite hidráulico. Las propiedades lubricantes de la emulsión fueron completamente satisfactorias durante este periodo y la calidad superficial del metal laminado fue buena a excelente a través de todo el periodo.

EJEMPLO 3

El laminado en frío del acero se lleva a cabo en un laminador de tándem de 5 posiciones en el cual se reduce la lámina de acero en espesor desde 0,10 a 0,15 pulgada (0,25-0,38 cm.) a 0,015 a 0,05 pulgada (0,038-0,125 cm.). Durante el desbaste, se lubrican la lámina de acero y los cilindros mediante 1.000 galones U.S.A. (3790 l.) por minuto de una emulsión de aceite en agua a partir de un sistema de recirculación que contiene 15.000 galones U.S. (56850 l.) de emulsión. Se aplica un galón U.S.A. (3,79 l.) de aceite de primera prensadura por 8.000 libras (3630 kg.) de metal laminado. El aceite base utilizado en formar la emulsión es aceite de palma. El aceite de palma se emulsiona con emulsionadores corrientes y constituye 3 por ciento en peso de la emulsión. Al comienzo de utilizar la emulsión, se ajusta el valor pH respectivo a 8,5 y la dureza presente en la emulsión es ajustada a 100 p.p.m., expresados como CaCO_3 , mediante adición de la cantidad necesaria de la sal trisódica de ácido nitrilotriacético.

Durante el desbaste, se recoge la emulsión que baña los cilindros y cae en cascada sobre la lámina de metal en un colector subyacente, se bombea al depósito de suciedad, y después se filtra a través de un filtro mecánico previamente revestido que emplea un material silíceo para tal pre-revestimiento y es capaz de extraer materia particulada sólida de un tamaño mayor de 1 micra. La emulsión filtrada

335836



5 es recogida en un depósito limpio y utilizada de nuevo rápidamente en el laminador. Periódicamente, se toman muestras de la emulsión que se bombea al filtro, se analizan, y se efectúan las adiciones necesarias de la sal sódica de ácido nitrilotriacético para mantener el valor
10 pH de la emulsión en los límites de 8,5 a 9,5 y el contenido de dureza de la emulsión en los límites de 100 a 200 p.p.m., expresados como CaCO_3 . Periódicamente, se efectúan adiciones de aceite soluble puro para compensar las pérdidas por evaporación y arrastre. Pruebas periódicas muestran que los tamaños de glóbulo del aceite en la emulsión permanecen estables en un término medio de 15 micras de diámetro con prácticamente ningún glóbulo mayor de 40 micras de diámetro.

15 Tras un periodo de 19 meses, la emulsión permanece estable y sensiblemente exenta de fase continua de aceite libre, los tamaños de glóbulo del aceite permanecen estables a 15 micras de diámetro, la lámina de acero es satisfactoriamente reducida de espesor en los cilindros laminadores y la superficie del metal laminado es suave y brillante y esencialmente exenta de imperfecciones.

EJEMPLO 4

20 En un taller en el cual se lleva a cabo un rectificado de precisión, se suministra a cada uno de 15 rectificadores una emulsión de aceite en agua que contiene 1 por ciento en peso de un aceite soluble a razón de 20 galones U.S.A. (75,8 l.) por minuto y se lubrican y refrigeran las piezas de taller y ruedas rectificadoras. En cada rectificador, la emulsión usada fluye sobre una placa colectora que posee
25 una depresión central cubierta por un tamiz grueso (0,2 pulgada (0,51 cm.) de orificios de tamiz) y tuberías que escurren la placa colectora a un colector común. La emulsión recogida en el colector es bombeada a un filtro que utiliza una membrana microcel que deja pasar materia particulada de un tamaño no superior a 1 a 2 micras. La emulsión
30 filtrada se recoge en un compartimiento de almacenaje limpio hasta que



335836

5

10

se hace circular de nuevo a los rectificadores. La emulsión posee un diámetro medio de glóbulo de aceite comprendido en los límites de 1 a 2 micras, un contenido de dureza mantenido en los límites de 100 a 200 p.p.m., expresado en CaCO_3 y un valor pH de 8,5 a 9,5. La dureza y valor pH se mantienen mediante adiciones periódicas de sal disódica de ácido N-2-hidroxietiliminodiacético. Las pérdidas de emulsión son compensadas mediante la adición de aceite puro soluble y agua corriente y bastante sal disódica de ácido N-2-hidroxietiliminodiacético para mantener el referido nivel de dureza. Después de 13 meses de operación el sistema de emulsión está limpio y estable, los tamaños de glóbulo de la emulsión no han cambiado sensiblemente, y la emulsión permanece fácilmente filtrable y usable de nuevo en las operaciones de rectificado.

15

20

En una forma similar a cada uno de las expuestas, las sales de sodio, potasio, amonio y amina de cada uno de los ácidos etilendiaminotetraacético, N-hidroxietilendiaminotetraacético, N-2-hidroxietiliminodiacético, dietilendiaminopentaacético, nitrilotriacético y ciclohexandiaminotetraacético son útiles para controlar y mantener las emulsiones lubricantes y refrigerantes de aceite en agua empleadas en las operaciones de configuración de metal que comprenden desbaste, estructuración, estirado, corte, laminado, escalpado, perforación, trabajo a máquina y rectificado de metal de magnesio, aluminio, cobre y hierro.

25

30

Entre las ventajas del invento se encuentra el control bacteriano conseguido sin necesidad de añadir un bactericida. Los agentes queladores empleados envuelven proporciones importantes de iones metálicos en las emulsiones que de otro modo se harían reaccionar con superficies metálicas para proporcionar hidrógeno molecular. El hidrógeno molecular, que ejerce un poderoso efecto catalítico en el desarrollo de bacterias anaeróbicas, es en su mayor parte evitado. Además,

335836



5

en los casos en que se lleva a cabo una filtración fina, se filtra en su mayor parte el desarrollo bacteriano inicial de tal modo que las colonias no se establecen fácilmente. La extracción de los finos metálicos por filtración elimina también los finos metálicos que de otro modo contribuirían a la acción electroquímica que proporciona el hidrógeno molecular indeseado.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:



335836 15 D

REIVINDICACIONES

1

1. Un método para preparar una emulsión lubricante y refrigerante de aceite en agua utilizada en la configuración de un metal y que tiene un valor pH de 5 a 11, siendo la fase de aceite en forma de globulos que tienen un diametro medio de 1 a 25 micras y practicamente ningún globulo con un globulo que exceda de 50 micras, en el cual la emulsión está exenta de particulas mayores de 10 micras y no contiene fase de aceite continua, caracterizado por añadirle al agua de 0.5 a 20% en peso de un aceite soluble de primera prensadura, un quelador de ácido policarboxílico que contiene iones de metal polivalentes, y no mas de 400 p.p.m. de dureza no quelada calculada como CaCO_3 .

5

10

2. El método según la reivindicación 1, que posee un valor pH de 7 a 10.

15

3. El método según la reivindicación 1, en la cual la concentración de dureza no quelada se halla comprendida en los límites de 25 a 400 p.p.m.

20

4. El método según la reivindicación 1, en la cual la concentración de dureza no quelada se halla comprendida en los límites de 100 a 200 p.p.m.

25

5. El método según la reivindicación 1, esencialmente exenta de materia sólida particulada por encima de un tamaño predeterminado comprendido en los límites de 0,5 a 1 micra.

6. El método según la reivindicación 1, en la cual la concentración de iones de aluminio es inferior a 30 p.p.m. y las concentraciones de hierro y silicio disueltos se hallan cada una por debajo de 10 p.p.m.

30

7. El método según la reivindicación 1, en la cual el quelador de ácido policarboxílico es una sal de metal alcalino, sal de amonio o sal de amina de un ácido alquilenaminopoliacético.



335836

15

1

5

10

15

20

25

30

8. El método según la reivindicación 1, en el cual la dureza se mantiene en los límites de 25 a 400 p.p.m., expresados como CaCO_3 .

9. El método según la reivindicación 1, en el cual la dureza se mantiene en los límites de 100 a 200 p.p.m. expresados como CaCO_3 .

10. El método según la reivindicación 1, en el cual se mantiene el valor pH en los límites de 7 a 10.

11. El método según la reivindicación 1, en el cual el diámetro medio de los glóbulos de aceite en la emulsión estabilizada está comprendido en los límites de 1 a 25 micras con prácticamente ningún glóbulo que exceda de 50 micras de diámetro.

12. El método según la reivindicación 1, que comprende las fases adicionales de tomar muestras periódicamente y analizar la emulsión en cuanto a dureza y valor pH, y añadir quelador en la cantidad necesaria para mantener el nivel de dureza de la fase acuosa y el valor pH dentro de los límites referidos.

13. El método según la reivindicación 1, que incluye la fase adicional de hacer pasar desde aproximadamente un tercio hasta sensiblemente la totalidad de dicha emulsión; después de utilizada y antes de serlo nuevamente, a través de un filtro mecánico.

14. El método según la reivindicación 7, en el cual se lleva a cabo la filtración mecánica para extraer de la emulsión partículas mayores de un tamaño preseleccionado en los límites de 0,5 a 10 micras.

15. El método según la reivindicación 1, en el cual el quelador empleado es una sal de un ácido alquilen amino poliácético.



335836

1

16. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO PARA PREPARAR UNA EMULSION LUBRICANTE Y REFRIGERANTE DE ACEITE EN AGUA".

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintiocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 19 de Enero 1.967.

BERNARDO UNGRIA
p.p.

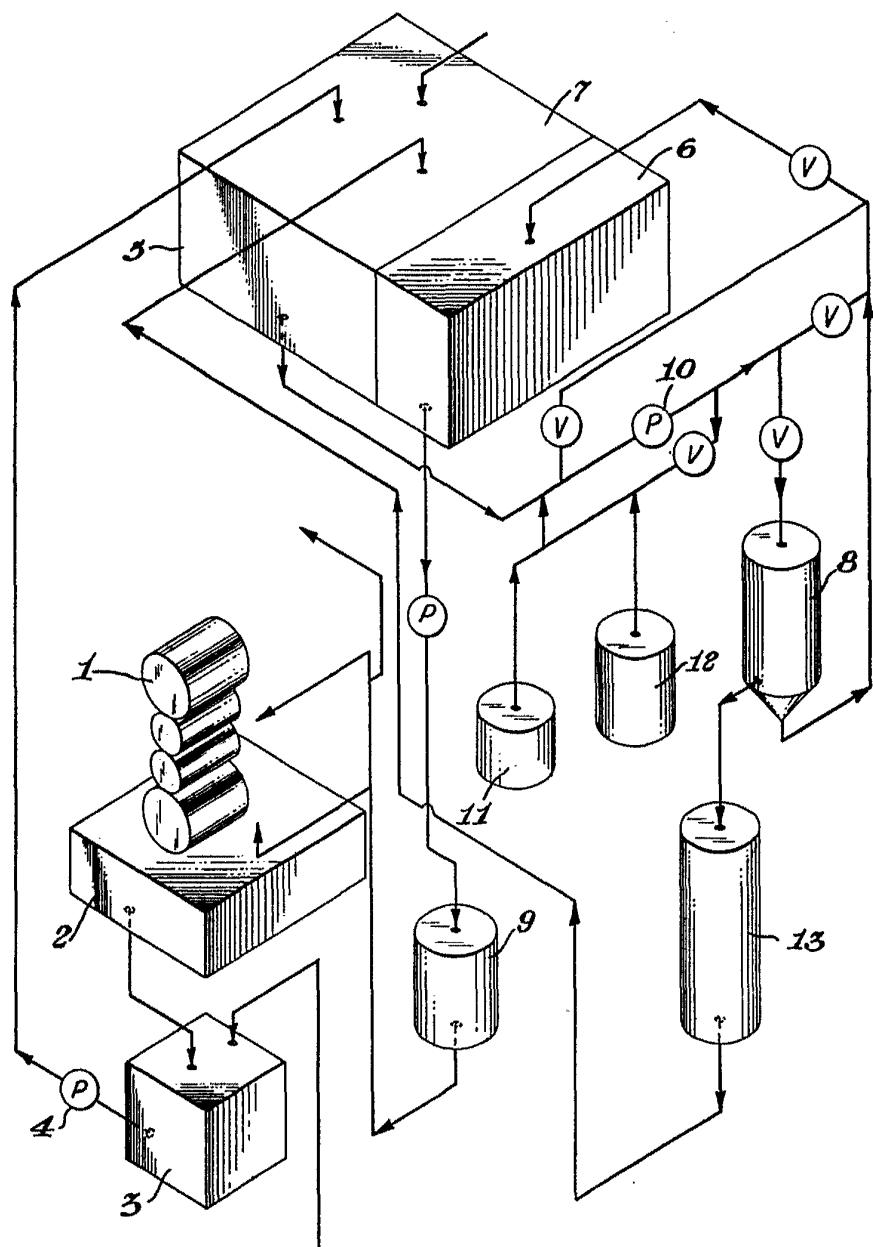
15

20

25

30

335836



ESCALA VARIABLE
MADRID, 19 de enero DE 1967
BERNARDO UNGRIA
P. E.