

MEMORIA
440,84

- 5 MAR. 1976



PATENTE DE INVENCION

NÚMERO DE PATENTE	FECHA	PAIS
Sho 50.26835	5 de marzo de 1.975	Japón
Sho 50.30826	14 de marzo de 1.975	Japón
Sho 50.46770	22 de abril de 1.975	Japón
Sho 50.61710	23 de mayo de 1.975	Japón
Sho 50.69408	23 de mayo de 1.975	Japón

NÚMERO DE PATENTE	(11) CLASIFICACION INTERNACIONAL C02C; C08F//D06B	(12) PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
-------------------	--	-------------------------------------

(13) TITULO DE LA INVENCIÓN Procedimiento y aparato para el tratamiento de líquidos residuales que contienen alcohol polivinílico.

(14) SOLICITANTE (SI) SANDO IRON WORKS CO., LTD., entidad japonesa.
--

DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE No. 4-4-5, Usu, Wakayama-shi, Wakayama-ken, Japón.

(15) INVENTORES Yoshikazu Sando y Hiroshi Ishidoshiro.

DIRECCIÓN DE LOS INVENTORES

(16) ASESORADO D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET.



Esta invención se relaciona con un procedimiento y aparato para separar y recuperar alcohol polivinílico (PVA) que está contenido en un líquido residual utilizado para el apresto artificial de textiles. Igualmente, dicho procedimiento y aparato, objeto de la presente invención, se relacionan con la purificación de líquidos residuales para eliminar la posibilidad de una contaminación pública, al separar y recuperar el PVA solidificado del líquido.

Hasta el presente, el líquido residual generado de tales procesos de apresto de productos textiles, se ha tratado mediante un proceso de lodo activo o similar, antes de desecharlo. Sin embargo, y de acuerdo con los procedimientos de tratamiento convencionales, la reducción en C.O.D. es imposible mientras que B.O.D. puede ser rebajado a un valor inferior a otro determinado.

El compuesto de apresto (PVA) empleado en el proceso de detejadura de textiles, es lavado, en una gran extensión, durante el tratamiento de aprestado y lavado. El compuesto de apresto lavado fluye hacia los ríos. Esto ha causado la contaminación pública.

Por otra parte, y en los casos en donde se lleva a cabo un tratamiento desaprestante o de lavado a elevada temperatura, para materiales de género, el valor C.O.D. del PVA contaminante del ambiente que fluye junto con agua caliente, asciende a 10.000-12.000 ppm aproximadamente. En contraste, el límite C.O.D. máximo permitible es de 30 ppm según las normas japonesas.

Particularmente, se necesita una gran cantidad de agua para el desaprestado, lavado y blanqueado de géneros T/C. En dicho proceso, el compuesto de apresto PVA, que se



pega al género, se lava del mismo junto con agua mientras se encuentra todavía en la máquina tejedora. Esto intensifica las molestias públicas. Al haberse incrementado ultimamente la velocidad de operación de las máquinas tejedoras de géneros T/C, el compuesto de apresto para la urdimbre contiene aproximadamente 60 % de PVA y 40 % de pasta de almidón. El problema de contaminación pública en términos de B.O.D. ha sido resuelto totalmente. Sin embargo, permanece aun sin resolver en todo el mundo el problema del C.O.D.

Por otra parte, y en los últimos años, las regulaciones contra la contaminación ambiental han sido controladas aún más incluyendo regulaciones más severas en términos del valor C.O.D. Por consiguiente, existe una fuerte necesidad de encontrar un procedimiento que evite la contaminación ambiental, aplicable al tratamiento desaprestante del compuesto de apresto PVA.

Según el procedimiento de tratamiento de esta invención, el agua residual que contiene PVA se recupera completamente sin dejar que fluya y se almacena en un tanque de reacción de tratamiento del agua residual. A continuación, se añade al líquido residual del tanque un aglutinante de PVA o un agente de gelación floculante tal como sulfato amónico, ceniza de sosa, borax, formalina o torta de sal con un ácido, mezclándose en dicho tanque con el líquido residual. Según esto, el PVA es solidificado, preferiblemente mediante un tratamiento a elevada temperatura, insuflándose aire o vapor de agua en la mezcla, según se requiera. La mayor parte del PVA (aproximadamente 98 %) se separa empleando un procedimiento de tratamiento de este tipo, separando el PVA solidificado del agua residual que continua y automáticamente se



5 desecha. En este procedimiento, es posible también desechar el PVA solo. El PVA así recuperado se puede volver a utilizar como material para diversos fines, tales como adhesivos para chapados de madera, estiercol artificial, materiales de revestimiento, etc.

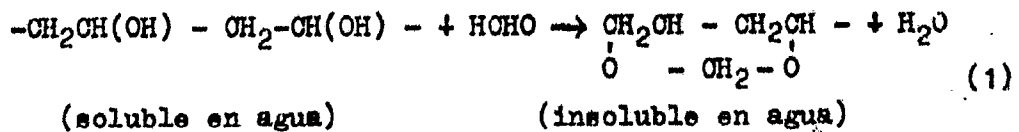
10 Al disponer el agua residual almacenada temporalmente en el tanque de reacción de tratamiento, sin permitir que fluya, el PVA es solidificado en un periodo de 15 a 30 minutos cuando el proceso de tratamiento se efectúa a una temperatura constante de 50°C y en un periodo de 3 a 5 minutos cuando el proceso se efectúa a una temperatura elevada de 160°C, bajo alta presión. El PVA solidificado se separa del agua y se recoge permitiendo que flote o precipite.

15 Esta invención se dirige también a proporcionar un procedimiento para recuperar PVA y a un aparato que permite poner en práctica dicho procedimiento, en donde, por ejemplo, se añade un agente de gelación absorbente al agua residual en un primer tanque de reacción de tratamiento. A continuación, la temperatura del agua residual, a la cual se
20 añade el agente de gelación absorbente, se ajusta a unos 80°C con agitación. Entonces, la mezcla se introduce en un segundo tanque de reacción. En este último, se añade a la mezcla un agente floculante y se efectúa la reacción a una temperatura de unos 60°C con agitación. A continuación, se lleva a cabo
25 una separación sólido-líquido para recuperar PVA. Mediante este método, se puede aumentar la velocidad de recuperación del PVA contenido en el agua residual. Además de dicho tratamiento de calentamiento, el efecto del procedimiento de la invención puede ser realzado también insuflando aire o vapor
30 de agua para llevar a cabo una agitación o para llevar a cabo simultáneamente una agitación y un calentamiento.

5 Cuando el agua residual del tanque de tratamiento térmico antes mencionado, se trata con adición de torta de sal o formalina con ácido, bien a temperatura normal o bien con calentamiento, o a temperatura y presión elevadas, para separar PVA del agua, la formalina contenida en el agua residual separada se puede neutralizar con el agua residual resultante del proceso al clorito para convertirla en ácido fórmico que puede volverse a utilizar.

10 Según la presente invención, el PVA del líquido residual se formaliza por adición de formalina para solidificar el PVA el cual se separa entonces, o el PVA se puede gelificar por adición de compuestos de boro tales como borax y ácido bórico, separándose opcionalmente por adición de sales de ácidos inorgánicos tales como de sodio, amonio, magnesio, calcio y aluminio.

15 La formalización de PVA mediante formalina se efectúa preferiblemente por adición de ácidos inorgánicos, tales como ácido sulfúrico, clorhídrico, fosfórico, etc., a una temperatura preferiblemente comprendida entre 80 y 100°C. durante 5-10 minutos. La reacción procede según el siguiente esquema:



25 Como se muestra en la figura 9, es preferible añadir de 10 a 30 ml de solución de formalina al 37% y de 5 a 15 ml de ácido sulfúrico de 66°Be, a un litro del líquido residual, para la formalización al 70-100% del PVA. La curva marcada con O corresponde a un líquido residual conteniendo 0,2% de PVA; la curva Δ corresponde a un líquido residual que contiene 1,0% de PVA; y la curva □ a un líquido residual que con-

30

invención. En la figura 11, la curva O corresponde a un líquido residual conteniendo 1% de PVA.

Otros objetos, características y ventajas del procedimiento y aparato de esta invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas tomadas en conexión con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 - La figura 1 es una vista lateral que ilustra una primera versión del aparato a utilizar en el procedimiento de tratamiento de aguas residuales de esta invención.
- 10 - La figura 2 es una vista lateral que ilustra un segundo ejemplo del aparato.
- La figura 3 es una vista lateral que ilustra un tercer ejemplo del aparato.
- 15 - La figura 4 es una ilustración esquemática de la disposición del primer ejemplo del aparato y la secuencia del procedimiento de tratamiento.
- La figura 5 es otra ilustración esquemática de la disposición del segundo ejemplo del aparato y la secuencia del proceso de tratamiento llevado a cabo en el mismo.
- 20 - La figura 6 es una ilustración esquemática del tercer ejemplo.
- La figura 7 es otra ilustración esquemática de una disposición en donde se proporciona un dispositivo para pulverizar y secar el PVA, que ha sido floculado y solidificado según el procedimiento de la invención.
- 25 - La figura 8 muestra otra forma de realización de la presente invención.
- La figura 9 es un gráfico que muestra la recuperación de PVA (abscisas) por adición de formalina (ordenadas).
- 30 - La figura 10 es un gráfico que muestra la recuperación de

PVA (abscisas) por adición de borax (ordenadas).

- La figura 11 es un gráfico que muestra los efectos que tiene el calentamiento (ordenadas) sobre la recuperación de PVA (abscisas).

5

EJEMPLO 1 (Figura 1)

10

Con referencia a la figura 1, agua residual que contiene PVA (temperatura del líquido, 85°C, se suministra a través de la puerta de alimentación de agua 2 a un tanque de líquido PVA 1, que se mantiene a una temperatura entre 80 y 100°C. En el tanque 1 se añade formalina procedente de un recipiente de líquido 3 y un ácido que se añade desde otro recipiente de líquido 4, haciéndose reaccionar para insolubilizar y solidificar el PVA contenido en el agua residual. En el fondo del tanque 1 se proporciona una puerta de insuflado 5 con la finalidad doble de ajustar la temperatura y agitar.

15

El agua residual en la cual se ha producido una materia sólida por reacción con PVA, entra en un separador continuo, rotativo, de tipo centrífuga, 6, que separa el contenido en agua que contiene un exceso de formalina, y que se almacena en un recipiente de agua que contiene formalina 7 dispuesto en la parte inferior.

20

Por otro lado, el contenido sólido del residuo a partir del cual se ha separado totalmente el contenido en agua, se coloca en un transportador de materia sólida 8, proporcionándose a este efecto una polea 9, un motor 10 y una puerta de salida 11.

25

EJEMPLO 2 (figura 2)

En este ejemplo, la disposición es idéntica a la del ejemplo anterior hasta el punto del tanque de agua residual 1, como se ilustra en la figura 2. Sin embargo el líquido del tanque 1 es controlado en cuanto al tiempo de des-

30



5 carga introduciéndose en una cámara de residencia 13 en la cual se proporciona un descargador de etapas múltiples 12 con el fin de asegurar la completa formación de materia sólida mediante la reacción con formalina. A continuación, el líquido se deja caer sobre un transportador de cinta sinfín 14. El contenido en agua se almacena en el recipiente de agua que contiene formalina 7 mientras que el contenido sólido se recoge en un tanque 16 a través de un descargador 15.

EJEMPLO 3 (figura 3)

10 Con referencia a la figura 3, el agua residual se recoge en un tanque de agua residual 104 del mismo modo que en el ejemplo 2. Sin embargo, en el ejemplo 3 los aditivos que han de ser añadidos al agua residual proceden de un recipiente de borax (o ácido bórico) 114, un recipiente de ceniza de sosa (o salmuera) 115 y un recipiente de sulfato amónico 116. La reacción se efectúa a una temperatura de 20°C o aproximadamente, con agitación. Para esta finalidad, se proporciona, en el fondo del tanque 114, una puerta de insuflado de aire para ajustar la temperatura, 117, efectuándose durante toda esta operación la agitación antes citada.

15 Puesto del líquido del interior del tanque ci 104 produce inmediatamente la precipitación de PVA, se deja que el líquido fluya sobre una placa filtrante 109. El contenido en agua separado mediante esta operación se deja caer al interior de un tanque 110. En la figura 3, el número de referencia 101 representa un conducto de alimentación de agua residual; 102 representa una placa filtrante; 103 representa un recipiente para residuos, etc.; y 113 representa un tanque recogedor de precipitado.



EJEMPLO 4 (Figura 4)

En este ejemplo, y como se ilustra en la figura 4, los recipientes 201 y 202 contienen productos químicos líquidos tales como formalina, etc., que son agitados mediante agitadores 203 antes de que se suministren al interior del tanque de mezcla 205 a través de un flugómetro de líquido 204. El tanque de mezcla 205 está dispuesto para ser alimentado mediante una bomba de suministro de agua residual 206 con agua residual que contiene PVA que se desecha, por ejemplo, desde un proceso continuo de aprestado de géneros. El agua residual desechada se mezcla con los productos químicos líquidos en el interior del tanque de mezcla 205. Una vez añadidos los productos químicos líquidos al agua residual desechada, la mezcla se suministra a un primer tanque de reacción 208 a través de un conducto largo 207 que está dispuesto en espiral para evitar que la mezcla líquida pase rápidamente, proporcionando en consecuencia un tiempo de reacción suficientemente largo. El conducto en espiral 207 suministrador de líquido desechado, está dispuesto en el interior de un tanque de control de temperatura 209, de modo que el líquido que pasa a través del conducto en espiral 207 puede ser mantenido a la temperatura deseada con agua o agua caliente de una temperatura adecuada, suministrada al interior del tanque de control de temperatura. En el presente ejemplo, la temperatura del agua residual desechada a alimentar al tanque de mezcla, es de 80°C aproximadamente. La coagulación del PVA se puede facilitar disminuyendo la temperatura a unos 60°C en el interior del conducto en espiral 207. Por otra parte, el empleo del tanque de control de temperatura 207 permite también el ajuste a una temperatura que resulta adecuada para los productos químicos líquidos utilizados como aditivos. El líquido



5 suministrado al primer tanque de reacción es agitado median-
te un husillo agitador 211, siendo floculado o coagulado en
su interior. A continuación, el líquido se suministra a un
segundo tanque de reacción 210 siendo agitado adicionalmente
por otro husillo agitador 211 para su gelificación. El sólido
gelificado y otros contenidos líquidos se dejan rebosar del
segundo tanque de reacción 210 fluyendo sobre una placa sepa-
radora sólido-líquido 212 en donde el sólido se separa del
líquido. El líquido se transfiere entonces a un tanque de agua
10 213 mientras que el sólido es transferido, mediante un trans-
portador 214, al punto deseado del proceso ulterior. El núme-
ro de referencia 18 indica un flujómetro de líquido de dese-
cho.

15 Como se ha descrito anteriormente, el líquido
desechado al cual se han añadido los productos químicos lí-
quidos, se suministra a través del conducto 207 al primer y
segundo tanque de reacción uno después del otro. Durante el
paso a través del conducto largo 207, se consume un periodo
adecuado de tiempo para asegurar un tiempo de reacción apro-
20 piado. Al mismo tiempo, la temperatura del líquido se ajusta
a la deseada, de unos 60°C, para evitar la gelificación en el
conducto de pasada. Además de tales ventajas, la temperatura
es ajustable también en función de los productos químicos a
utilizar, de modo que dichos productos químicos pueden ser
25 seleccionados entre una gama más amplia de los mismos. Así-
mismo, el empleo de dicho conducto para cronometrar el tiempo,
evita la pasada rápida del flujo de líquido y asegura una
reacción homogénea.

EJEMPLO 5 (Figura 5)

30 En este ejemplo, y como se muestra en la figu-



5 ra 5, el primer tanque de reacción 208 utilizado en el ejemplo 4 es sustituido por un tanque de reacción más pequeño 208'; por encima de la parte superior de la placa separadora sólido-líquido 212 utilizada en el ejemplo 4, se proporciona un conducto de separación sólido-líquido 215 que comunica con la puerta de salida del segundo tanque de reacción 210; en la puerta de descarga del tanque de agua 213 del ejemplo 4, está conectado un conducto de reacción en espiral 216; y en el extremo de salida del conducto de reacción en espiral 216, se proporciona una placa de separación sólido-líquido, adicional, 217. Por otra parte, y según este ejemplo, se proporciona un conducto de inyección de aire 219 en el fondo del segundo tanque de reacción 210 con el fin de inyectar aire en el líquido desechado. La provisión del conducto de inyección de aire no solo facilita la recuperación de PVA sino también acelera la agitación con aire.

10 Haciendo que el tamaño del primer tanque de reacción 208' sea pequeño, el conjunto entero puede hacerse de una dimensión más pequeña con arreglo a este ejemplo. Igualmente, y puesto que la etapa de separación sólido-líquido se repite mediante la provisión del conducto de separación sólido-líquido 215 y las placas de separación sólido-líquido 212 y 217, la reacción se puede llevar a cabo totalmente para asegurar una mejor separación del sólido del líquido. Por lo tanto, este ejemplo proporciona estas ventajas además de las mencionadas en el ejemplo 4.

25 EJEMPLO 6 (figura 6)

30 Con referencia a la figura 6, el líquido residual desechado que procede de un conducto de suministro de líquido desechado 321, se suministra a un primer tanque de



reacción 320. En el primer tanque de reacción 320, se proporcionan tabiques 322 para hacer que el líquido desechado se mueva ascendente y descendentemente, en zig zag, al objeto de llevar a cabo su agitación. Por el conducto de suministro de líquido residual desechado, 221, está montado un recipiente de productos químicos líquidos 323. Otro recipiente de productos químicos líquidos 335 se encuentra montado en el conducto de salida de producto líquido de reacción 324, el cual está dotado también de conductos ramificados 324' y 324" que sirven como conductos de suministro de líquido desechado para los segundos tanques de reacción 325 y 325'. Estos segundos tanques de reacción 325 y 325' están rodeados por tanques de agua de refrigeración 326 y 326' respectivamente. En el fondo de estos segundos tanques de reacción, se proporcionan compuertas 328 y 328' que son abiertas y cerradas mediante los cilindros 327 respectivamente.

Por debajo de los segundos tanques de reacción 325 y 325', se proporciona un transportador de cinta 329 con el fin de llevar a cabo la separación sólido-líquido. Por debajo de este transportador, se proporciona un tanque de agua 330 que comunica con un tanque de agitación 337. Después de la placa separadora sólido-líquido 332 está dispuesto el tanque de agitación 331. Los números de referencia 333 y 334 representan un tanque de agua y un recipiente de materia sólida respectivamente. El sistema antes descrito funciona del siguiente modo:

El agua residual desechada a la cual se ha añadido un producto químico líquido desde el recipiente 323, se suministra al primer tanque de reacción 320, en el cual tiene lugar una convección del líquido para efectuar una



agitación moderada. A continuación, se añade, por ejemplo, un agente floculante o coagulante desde el recipiente de producto químico 235 mientras el líquido residual fluye a través del conducto de salida 324. Entonces, el líquido se suministra a los segundos tanques de reacción 225 y 325'. El primer líquido de reacción que es así suministrado a los segundos tanques de reacción 225 y 325', se agita a unos 60°C mediante husillos agitadores y/o aire de agitación (no ilustrado) en combinación con los tanques de agua de refrigeración 326 y 326'. Una vez terminada la agitación, y cuando el PVA ha floculado o coagulado, se abre la compuerta 328 ó 328' mediante la actuación del cilindro. A continuación, los contenidos en sólido y agua que han reaccionado en el interior del segundo tanque de reacción, se separan sobre el transportador llevándose, respectivamente, al recipiente 334 y al tanque de agua 330. El líquido suministrado al tanque de agua 330 se agita en el interior del tanque de agitación 331 en el cual se coagula más PVA que se separa en la siguiente placa de separación sólido-líquido 332 antes de su recuperación. De acuerdo con este ejemplo, se proporciona una pluralidad de segundos tanques de reacción. Esta disposición permite una operación continua de procesado del aparato abriendo o cerrando alternativamente las compuertas del fondo de éstos tanques, al mismo tiempo que se permite que la operación consuma un mayor tiempo de reacción en el interior de los segundos tanques de reacción.

EJEMPLO 7 (Figura 7)

Este ejemplo, que se ilustra en la figura 7, incluye la provisión de una disposición de recuperación en donde el PVA recuperado del líquido residual desechado se pul-



veriza y seca para facilitar la preservación o transporte del PVA para su reutilización o comercialización.

Con referencia a la figura 7, se proporciona un primer tanque de reacción 401 con una puerta de suministro de líquido residual 402 que permite la entrada de líquido residual que contiene PVA y una puerta de salida 403 para el líquido de reacción. Un tanque de agua de refrigeración 404 circunda la periferia del primer tanque de reacción 401 para permitir el enfriamiento del suministro de agua. En el interior del primer tanque de reacción 401, se proporciona un husillo de agitación 406 que es girado mediante un motor 405. El número de referencia 407 indica un recipiente para un producto químico a utilizar como aditivo y el número 408 representa un segundo tanque de reacción. El segundo tanque de reacción 408 está equipado con una entrada 409 que permite la entrada del primer líquido de reacción, procedente del primer tanque de reacción 401, en el segundo tanque, disponiendo también de un husillo agitador 410 que agita al líquido en el interior del tanque de reacción 408, un motor para hacer girar el husillo 410, un recipiente que contiene un producto químico que ha de ser añadido como aditivo al líquido en el interior del tanque 408 y una puerta de salida 413 para permitir que el segundo líquido de reacción salga después de la reacción y vaya al interior del segundo tanque de reacción 408. Un tanque de agua de refrigeración 414 circunda la periferia del segundo tanque de reacción 408. Una placa de separación sólido-líquido 415 separa el contenido sólido del segundo líquido de reacción del contenido líquido del mismo. El contenido líquido separado del sólido se aloja en el tanque de agua 416 mientras que el sólido separado se introduce en una



5 tolva 417 que suministra el sólido a un pulverizador 418 dispuesto por debajo de la tolva. Se proporciona un transportador 419 en el lado de descarga del pulverizador, estando dispuesto para su transporte a través del interior de una cámara de secado 421 que está dotada de una fuente térmica 420. En el interior de la cámara de secado y por encima del transportador, están dispuestos rodillos de nivelación 422. El PVA pulverizado es alojado en un recipiente 423.

10 Este ejemplo de la invención, efectuado en la forma antes descrita, funciona como sigue: el líquido residual que contiene PVA que es desechado, por ejemplo, de un proceso de desaprestado de géneros, se suministra al primer tanque de reacción 401. A continuación, se añade al líquido una cantidad adecuada de un agente de gelación absorbente contenido en el
15 recipiente químico. Simultáneamente, el líquido residual del interior del primer tanque de reacción 401 se mantiene a una temperatura de unos 80°C por medio de agua de refrigeración suministrada al interior del tanque de agua de refrigeración 404. De este modo, se lleva a cabo un tratamiento de reacción
20 primaria a unos 80°C, durante 30 minutos aproximadamente, con suave agitación. El primer líquido de reacción que ha experimentado la reacción primaria, se suministra al segundo tanque de reacción 408 en donde se añade una cantidad adecuada de un coagulante, contenido en el recipiente 412, al primer líquido
25 de reacción, efectuándose una reacción secundaria con agitación y manteniendo el líquido del interior del segundo tanque de reacción a una temperatura de unos 60°C con agua de refrigeración suministrada al interior del tanque de agua de refrigeración 414. El segundo líquido de reacción que ha experimentado la reacción secundaria, se deja fluir a través de la
30



puerta de salida 413 descendientemente sobre la placa separadora sólido-líquido 415 que separa los componentes sólidos y líquidos del líquido. El sólido es guiado al interior de la tolva 417 mientras que el líquido se introduce en el tanque de agua 416. El sólido de la tolva se pulveriza gradualmente mediante el pulverizador 418 y a continuación se lleva al transportador 419 que introduce el sólido pulverizado en la cámara de secado 421. El sólido pulverizado se seca allí y se introduce en el recipiente 423.

5

10

EJEMPLO 8 (Figura 8)

Con referencia ahora a la figura 8, sobre la cubierta superior de cada uno de los tanques de refrigeración a presión reducida 501a, 501b y 501c, se proporciona un conducto de entrada 502 que suministra el líquido residual procedente de un tanque de desaprestado (no ilustrado), conductos de inyección de productos químicos 504 que están conectados a los tanques de productos químicos 503 rellenos de productos tales como formalina, etc., y un conducto de vacío 505, penetrando todos estos conductos en la cubierta superior de cada tanque de refrigeración a presión reducida y manteniéndose allí. En el fondo de cada uno de los tanques de refrigeración a presión reducida 501a, 501b y 501c, está dispuesto un conducto de inyección de vapor de agua 506. Cada tanque de refrigeración está dotado de una compuerta en el fondo 508 que se abre y cierra mediante un cilindro de aire 507. Por debajo de los conductos de inyección de vapor de agua 506, se encuentra un plano inclinado 509 de tal modo que recibe el líquido que cae de estos conductos de inyección de vapor de agua 506. Por encima del plano inclinado, se proporciona una primera placa filtrante 510 del tipo de tela metá-

15

20

25

30



lica. Una segunda placa filtrante 511 está dispuesta a continuación de la primera placa filtrante 510, disponiéndose por debajo de la segunda placa filtrante un tanque alojador de agua separado 512. Después de la segunda placa filtrante 511 se encuentra un recipiente de sólido 513. Igualmente, se proporciona una bomba de vacío 514 que comunica con el conducto de vacío 505, un tanque alojador de agua 505 que recibe el agua succionada por la bomba de vacío y válvulas de solenoide 516 y 517. El ejemplo anteriormente descrito, puede ponerse en práctica del siguiente modo:

Cuando se abre la válvula de solenoide 516, el líquido residual del tanque de desaprestado se suministra al interior de los tanques de refrigeración a presión reducida 501a, 501b y 501c. La válvula de solenoide 516 se cierra automáticamente cuando estos tanques de refrigeración a presión reducida han sido suministrados con una cantidad predeterminada del líquido residual. Simultáneamente con el cierre de la válvula de solenoide 516, se abre otra válvula de solenoide 517 para añadir una cantidad predeterminada de un producto químico líquido del tanque 503 al líquido residual. A continuación, se inyecta vapor de agua por el conducto 506. Esta inyección de agua sirve no solo para calentar sino también para agitar y mezclar el agua residual y el producto químico líquido añadido. Después de continuar la agitación mediante la inyección de vapor de agua durante 10-20 minutos aproximadamente, se interrumpe el suministro de vapor de agua. A continuación, se actúa la bomba de vacío 514 para reducir la presión y para enfriar el líquido a una temperatura por debajo de 75-50°C aproximadamente. Esto provoca la solidificación del PVA contenido en el líquido residual.



Una vez solidificado de este modo el contenido en PVA, el agua residual se deja fluir del tanque de refrigeración a presión reducida para introducirse sobre el plano inclinado 509. Para ésto, se abre primeramente la compuerta del fondo del tanque de refrigeración a presión reducida 501a. Una vez terminado el flujo de líquido del tanque 501a, se abre la compuerta de fondo del siguiente tanque de refrigeración a presión reducida 501b para permitir que el líquido fluya descendentemente del tanque 501b. Mientras el líquido del tanque 501b se encuentra en su flujo descendente del mismo, se puede cerrar la compuerta de fondo del tanque 501a y abrirse la válvula de solenoide del mismo para reanudar el suministro del líquido residual al tanque de refrigeración a presión reducida 501a. A continuación, y del mismo modo que se ha descrito anteriormente, la compuerta de fondo del tanque de refrigeración a presión reducida 501c se abre tras terminarse el flujo del líquido residual desde el tanque de refrigeración a presión reducida 501b. Mientras tanto, el líquido residual del tanque de refrigeración a presión reducida 501a se agita y el agua residual se suministra también al tanque de refrigeración a presión reducida 501b.

Como se ha descrito anteriormente, se proporciona una pluralidad de tanques de refrigeración a presión reducida con una disposición tal que se retrase el tiempo necesario para suministrar el líquido residual, para agitarlo y para desecharlo de estos tanques uno después del otro. Esta disposición asegura una total agitación del líquido residual por unidad de volúmen del mismo en el interior de cada tanque y permite aún una operación de procesado continuo.

Puesto que el mezclado y calentamiento del lí-



5 quido residual y del producto químico líquido se efectúan por medio de una fuerza de inyección de vapor de agua, los dos líquidos se agitan y mezclan de un modo eficaz. Por otra parte, y al enfriar la mezcla líquida bajo presión reducida por medio de una bomba de vacío, el contenido en PVA del agua residual se solidifica de modo eficaz y sin fallo alguno, de modo que la finalidad de la operación puede ser alcanzada sin dificultad alguna.

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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

15 1.- Procedimiento y aparato para el tratamiento de líquidos residuales que contienen alcohol polivinílico, caracterizándose el procedimiento porque comprende hacer reaccionar el líquido residual que contiene alcohol polivinílico con un aglutinante del alcohol polivinílico, para obtener un
20 sólido insoluble de alcohol polivinílico; y separar dicho sólido insoluble de alcohol polivinílico del líquido residual que contiene aglutinante.

25 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho aglutinante de alcohol polivinílico se elige del grupo consistente en sulfato amónico, ceniza de sosa, borax, formalina, torta de sal y sus mezclas.

30 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la reacción se acelera calentando el líquido residual que contiene alcohol polivinílico a una temperatura entre 80 y 100°C.



4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la reacción se acelera insuflando vapor de agua en el interior del líquido residual que contiene alcohol polivinílico.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se añade un agente de gelación absorbente al líquido residual que contiene alcohol polivinílico y el líquido residual se calienta a una temperatura entre 80 y 100°C aproximadamente, tras lo cual se añade un coagulante al líquido residual a una temperatura de 60°C aproximadamente.

6.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un tanque de reacción de tratamiento en el cual se introduce el líquido residual que contiene alcohol polivinílico procedente de un conducto de suministro de agua; tanques de productos químicos líquidos dispuestos por encima del tanque de reacción de tratamiento; un conducto de insuflado de aire conectado en una abertura proporcionada en el fondo del tanque de reacción de tratamiento; un separador centrífugo equipado con un motor y una polea, estando situado el separador centrífugo de tal modo que el flujo del líquido residual que contiene alcohol polivinílico solidificado del tanque de reacción entre en el separador; un tanque de depósito dispuesto por debajo del separador centrífugo para recibir el agua residual que contiene producto químico; y un transportador de materia sólida dispuesto por debajo de una puerta de salida de materia sólida del separador.

7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende un tanque de reacción de tratamiento de líquido residual que contiene alcohol polivinílico,

CP



5 que comunica con dos tanques conteniendo productos químicos líquidos, disponiendo el tanque de reacción de un conducto de insuflado de aire conectado a una abertura proporcionada en el fondo de dicho tanque de reacción; una cámara de tiempo que contiene un plano inclinado de etapas múltiples; un transportador de cinta que transporta al sólido que cae de la cámara de tiempo; y un plano inclinado dispuesto en el extremo frontal del transportador con un tanque de depósito dispuesto en combinación con el mismo.

10 8.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende un tanque de reacción de tratamiento que tiene una placa filtrante primaria y un receptor de residuos, dispuestos respectivamente en el extremo superior del tanque de reacción para el líquido residual que contiene alcohol polivinílico que entra a través de un conducto de
15 entrada; tres recipientes de aditivos químicos que comunican respectivamente con el tanque de reacción; un conducto de insuflado de aire que se abre en el fondo del tanque de reacción para controlar la temperatura y para agitar; una placa
20 filtrante que está conectada a una puerta de descarga proporcionada en el fondo del tanque de reacción; una placa receptora que está conectada al extremo frontal de la placa filtrante; y un tanque alojador de líquido separado y un tanque alojador de sólido separado, que están dispuestos respectivamente por debajo de la placa filtrante y de la placa receptora.
25

30 9.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende un conducto largo de paso de líquido, proporcionado para ajustar el líquido residual a una temperatura predeterminada y para evitar el paso rápido del lí-



quido residual después de haberse añadido al mismo un produc-
to químico solidificador del alcohol polivinílico; uno o una
pluralidad de tanques de reacción, cada uno de los cuales
está equipado con un husillo agitador o con un conducto de
inyección de aire, o con ambos, para agitar el líquido resi-
dual introducido en el tanque de reacción a través de dicho
conducto largo; y una o una pluralidad de dispositivos de se-
paración sólido-líquido, cada uno de los cuales separa los
componentes sólidos y líquidos del líquido de reacción des-
cargado del tanque de reacción.

10.- Aparato según la reivindicación 9, caracte-
rizado porque comprende un pulverizador que pulveriza la
materia sólida que consiste principalmente en el alcohol poli-
vinílico separado del líquido residual que contiene alcohol
polivinílico; y una cámara de secado que seca continuamente,
la materia pulverizada descargada del pulverizador.

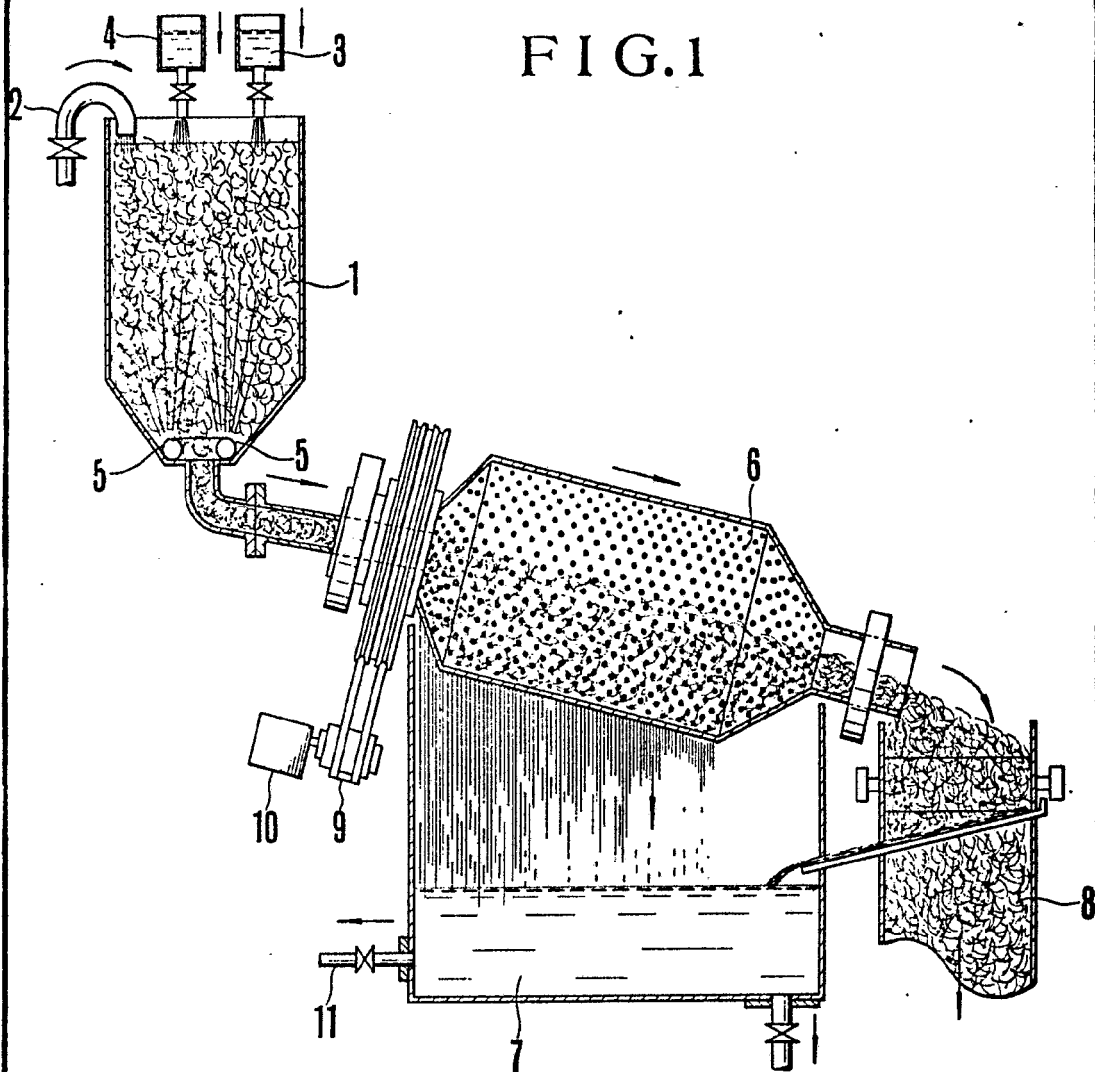
11.- Procedimiento y aparato para el tratamien-
to de líquidos residuales que contienen alcohol polivinílico,
tal y como queda sustancialmente descrito en la presente
Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

5 MAR. 1976
Madrid,
SANDO IRON WORKS CO. LTD.

L. GOMEZ ACEBO Y BODEY
p. a. Firmador L. G. G. Firmador

FIG.1



16 JUL. 1976

Modo

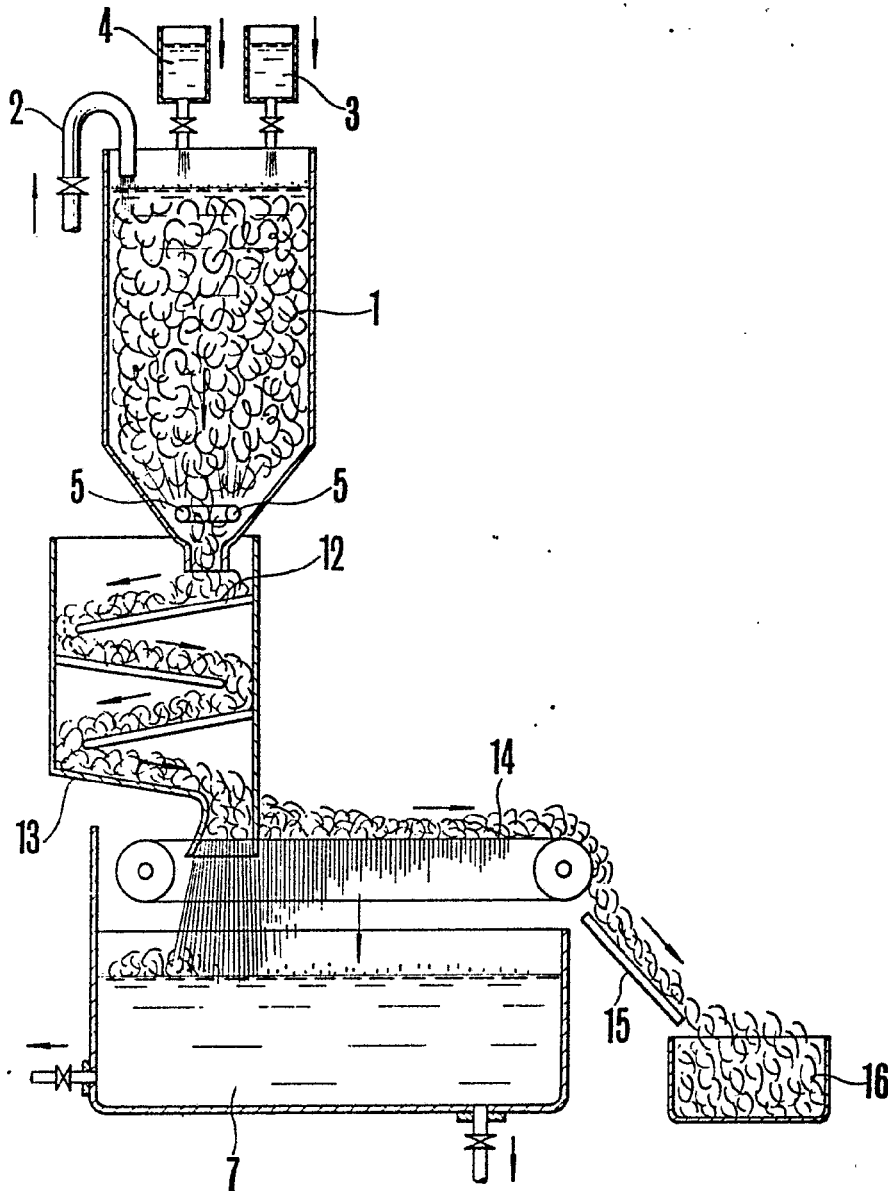
GOMEZ ACEBO Y MODEY

Arquitectos S.A. de C.V.

Juan Suarez

ESCALA VARIABLE.

FIG.2



Modelo 16 JUL. 1976

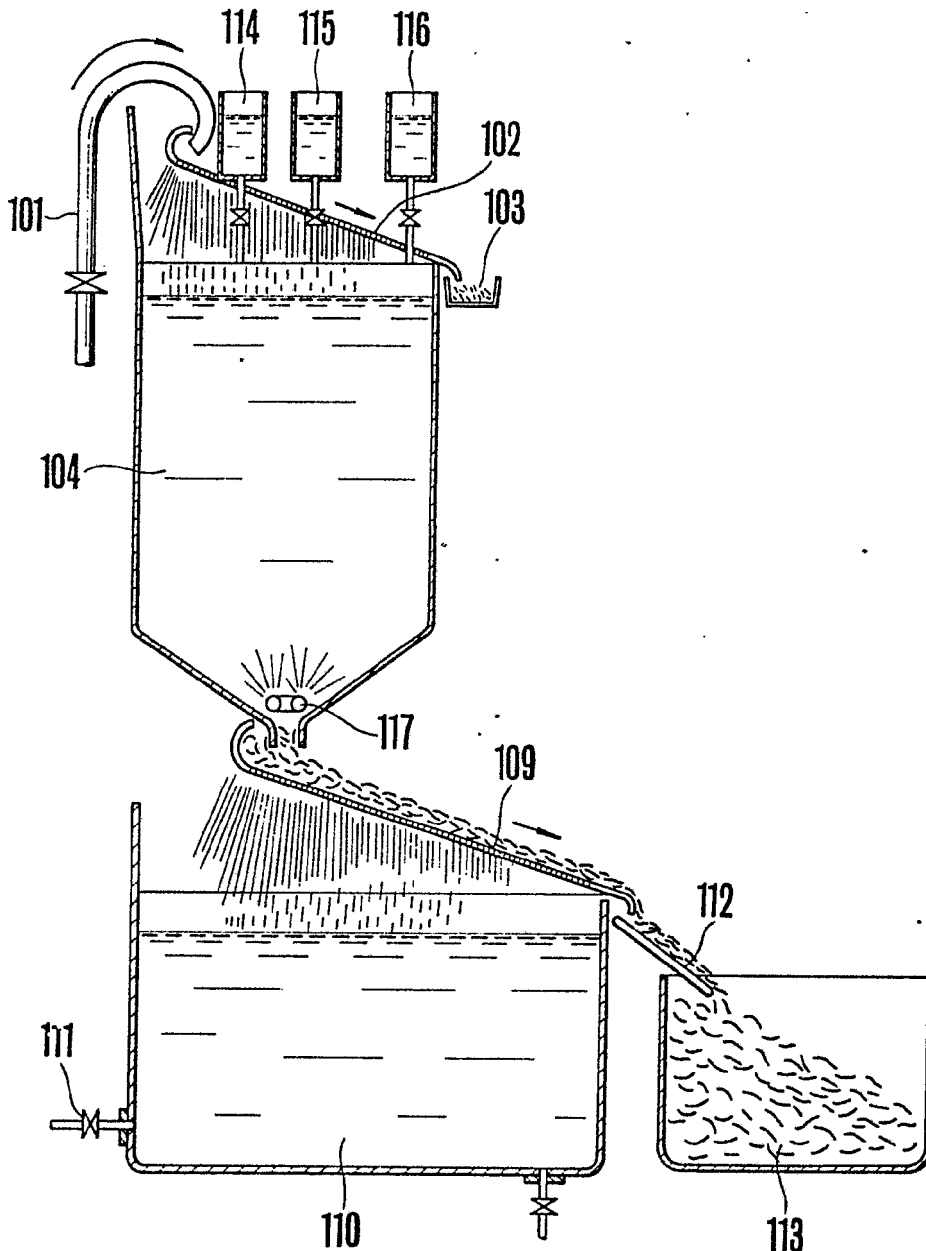
GOMEZ ASEBÓ Y MODET

p p Firmado por L. Suarez Diaz

Luis Suarez Diaz

ESCALA VARIABLE.

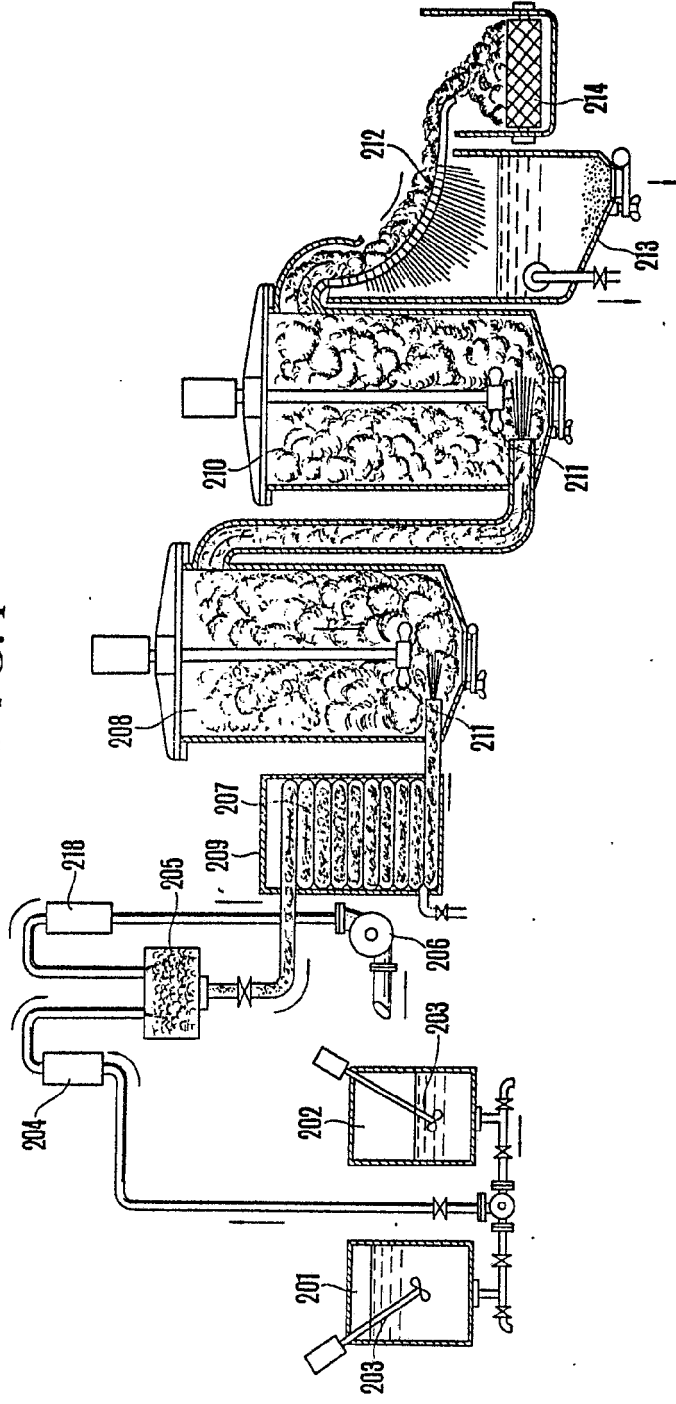
FIG.3



16 JUL. 1976
Mañana
GOMEZ ACEBO Y MODET
p p Firmados J. Suarez Diaz

Jesús Suarez

FIG.4



16 JUL. 1976

GOMEZ ADEBO Y MODET
Ingenieros J. Suarez Obeso
Gomez Adebo

FIG. 4

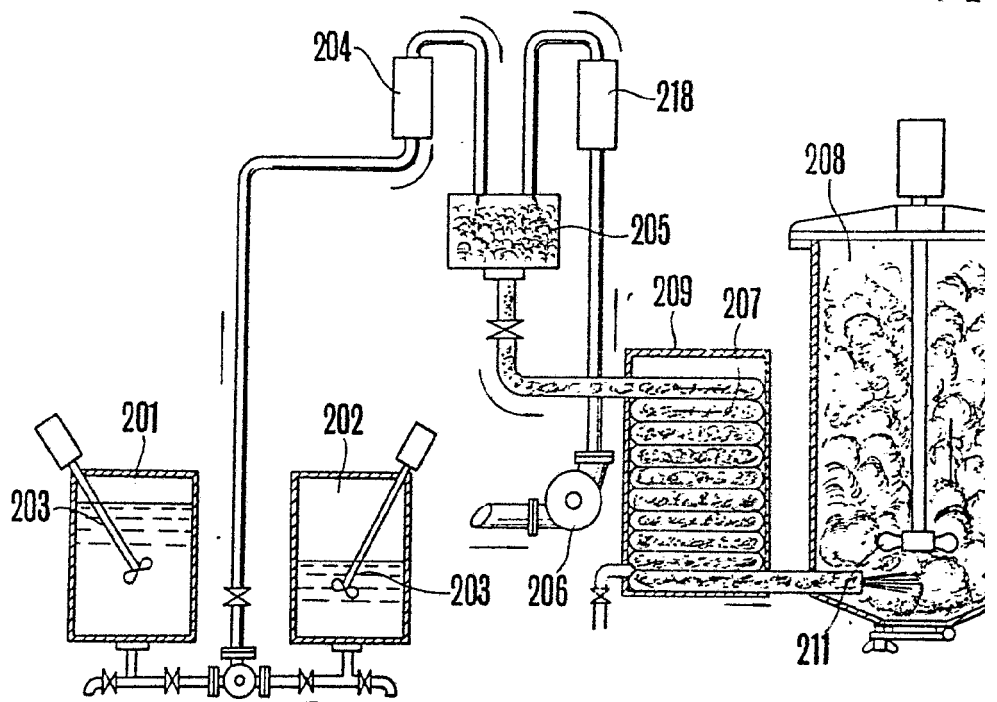
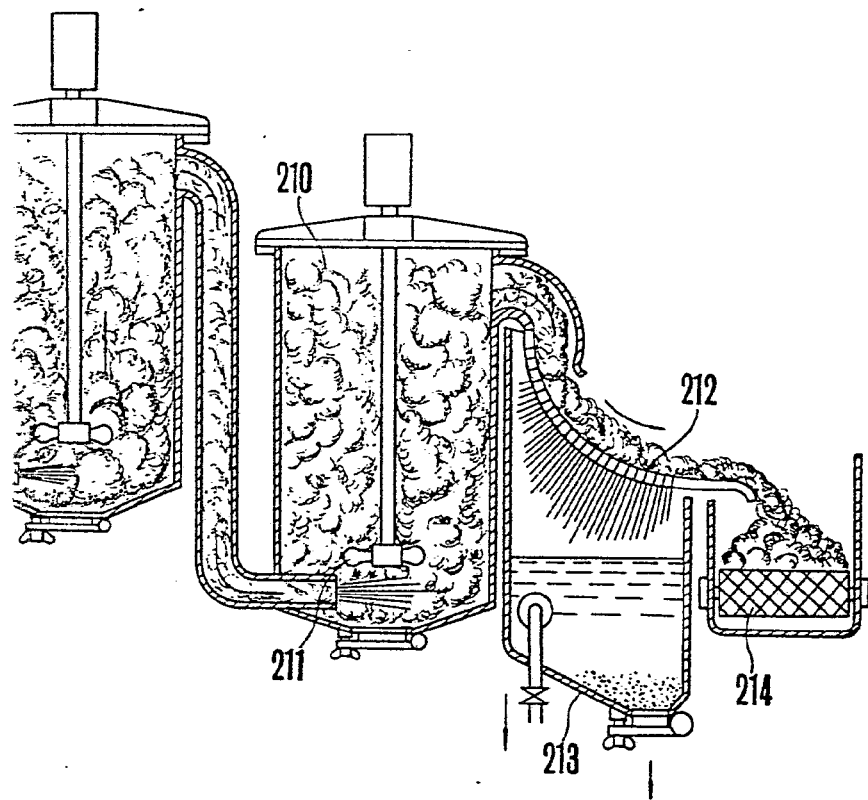


FIG. 4



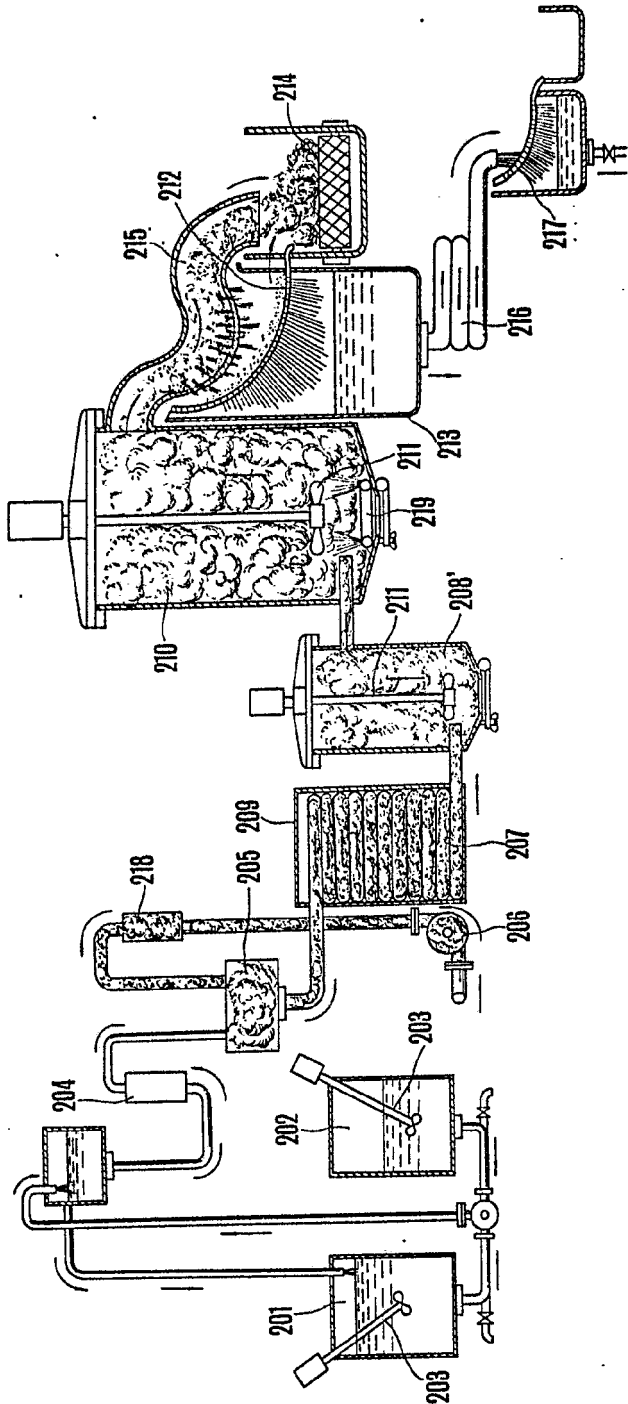
RECIBIDO 16 JUL. 1976

GOMEZ ACEBO Y MODET

Ing. Firmado: J. Suarez Diaz

J. Suarez Diaz

FIG.5



16 JUL, 1976

McGraw-Hill
GOMEZ ACEBO Y MODET
Ingenieros de San Sebastian
Gomez Acebo y Modet

FIG.5

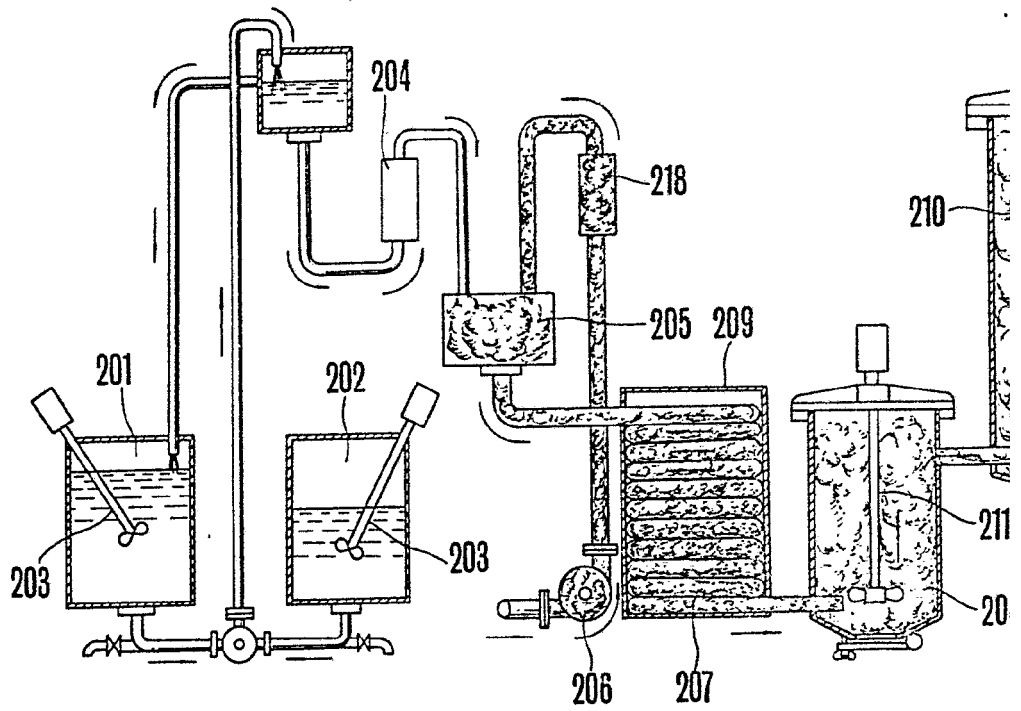
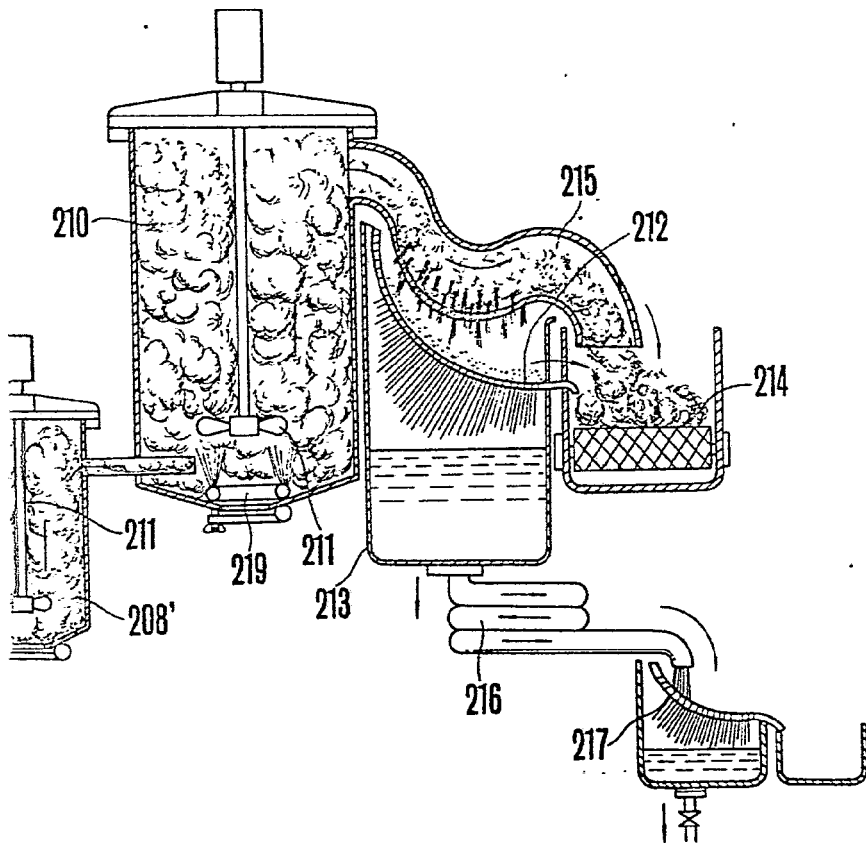


FIG. 5



15 JUL. 1976

~~RECIBO~~

~~GOMEZ ACEBO Y MODET~~

~~p Firmados J. Suarez Diaz~~

~~*Juan Suarez*~~

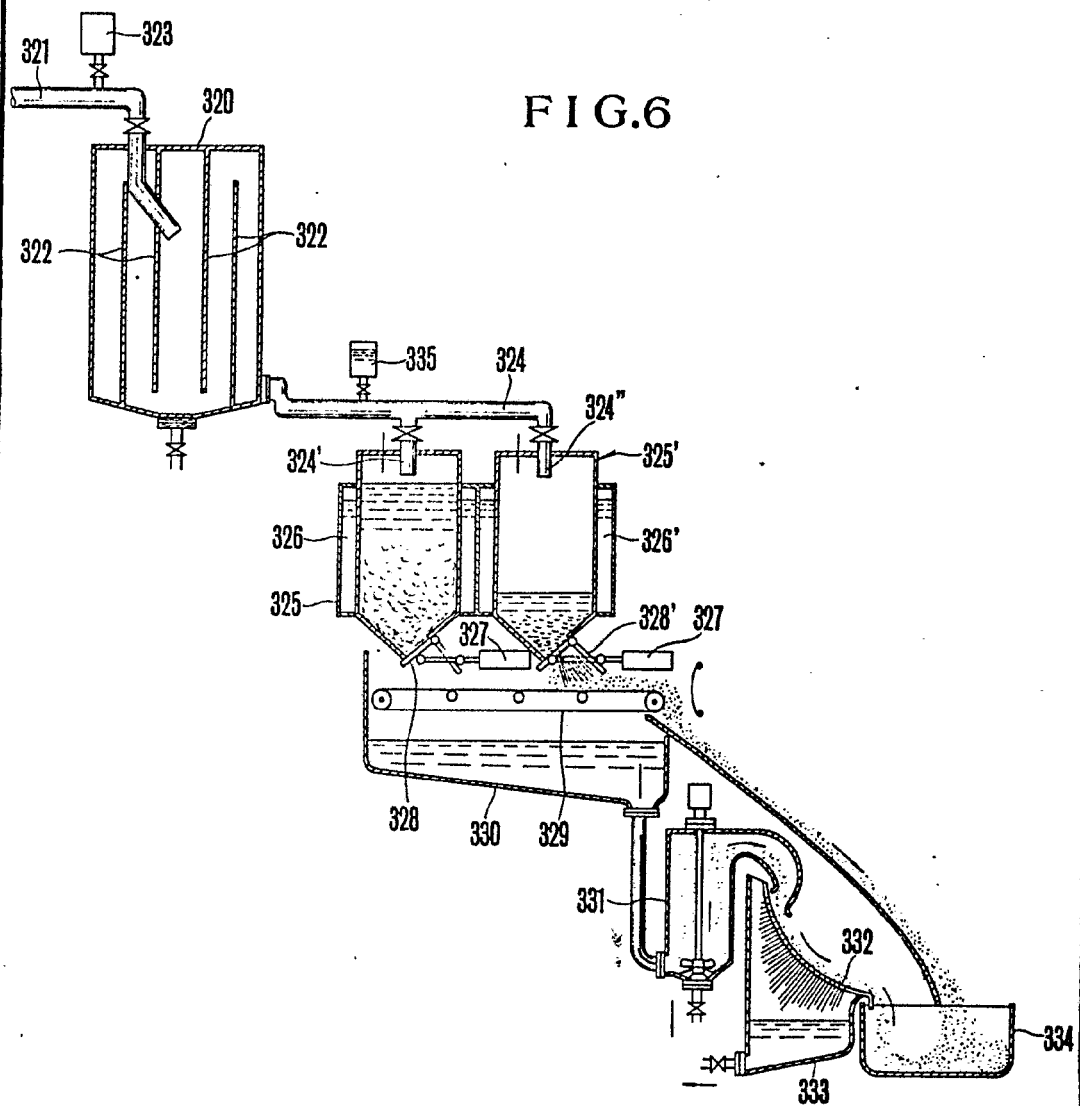


FIG. 6

Madrid 16 JUL. 1976

GOMEZ ACEBO Y MODET

p. p. Firmados J. Suarez Diaz

ESCALA VARIABLE.

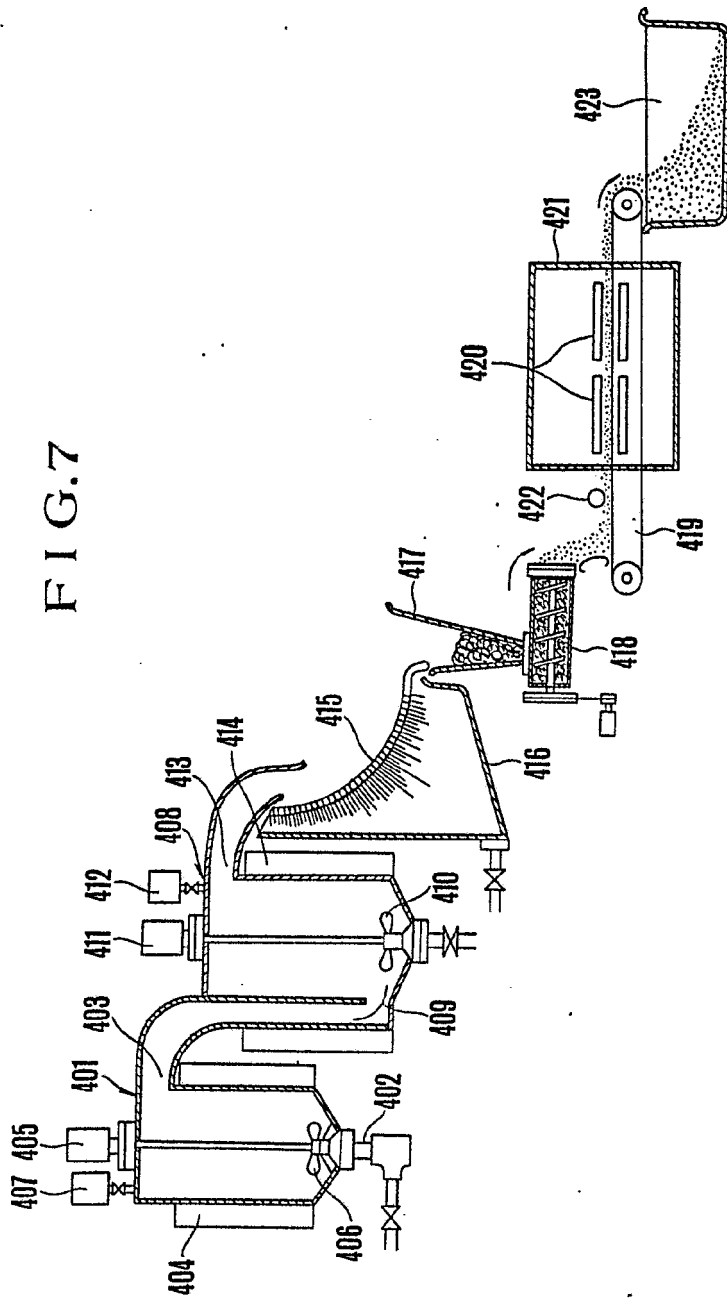


FIG. 7

15 JUL. 1976

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODET
P.º Registrador J. Suarez Diaz.

F

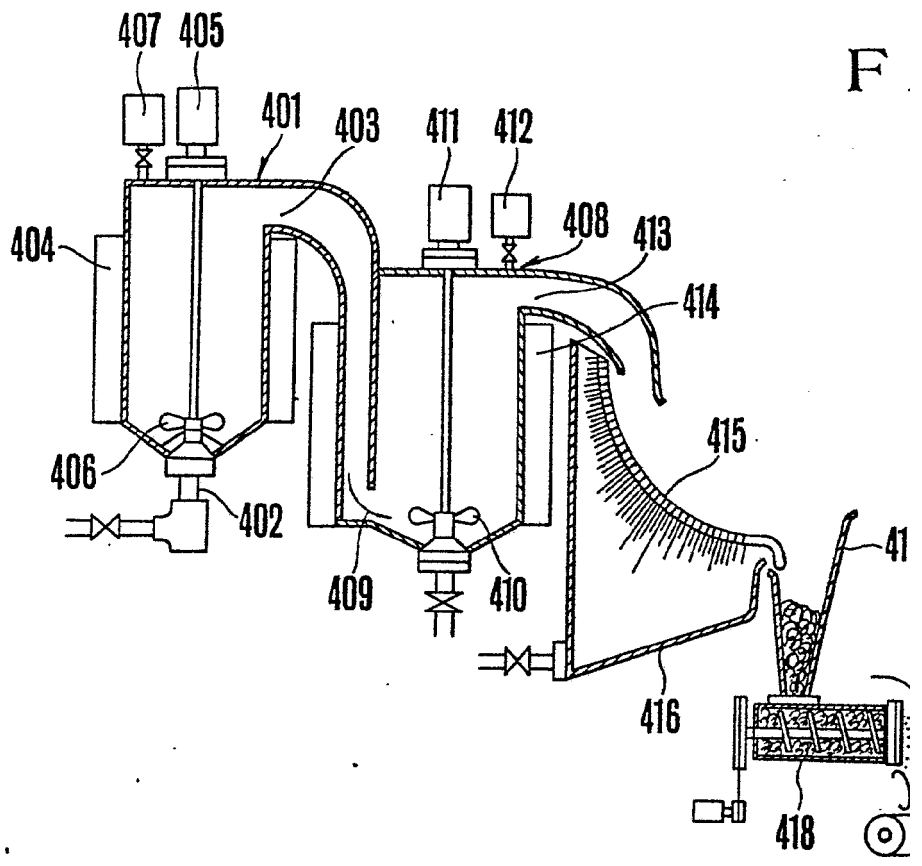
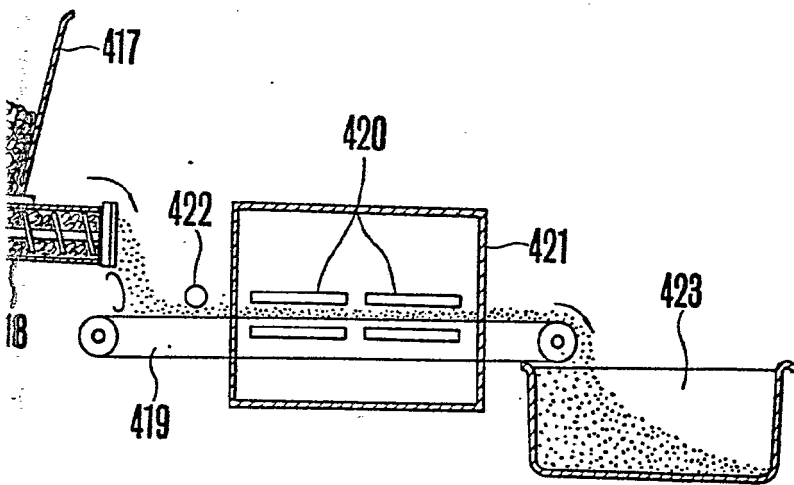


FIG.7



16 JUL. 1976

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODEY
p. p. Firmados J. Suarez Diaz.

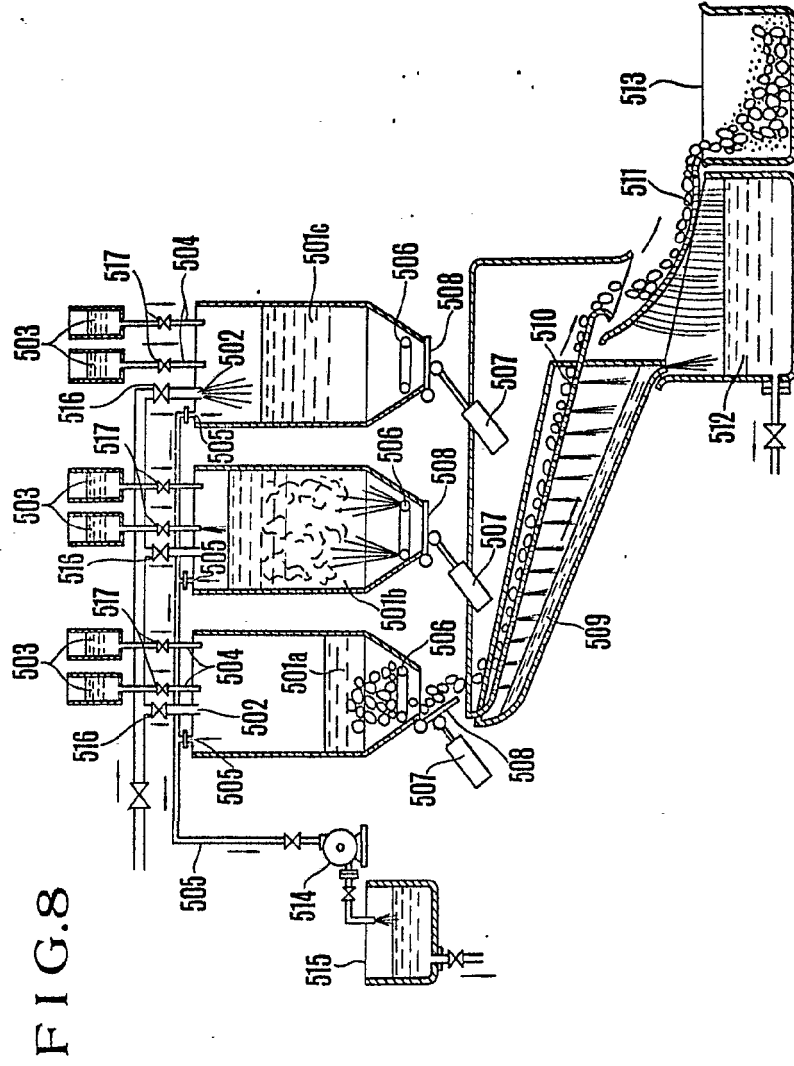
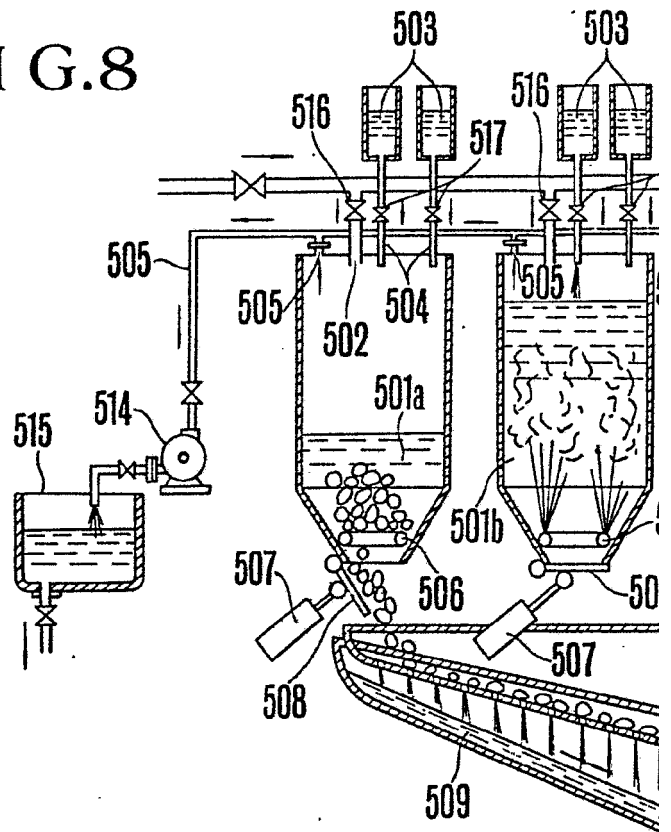


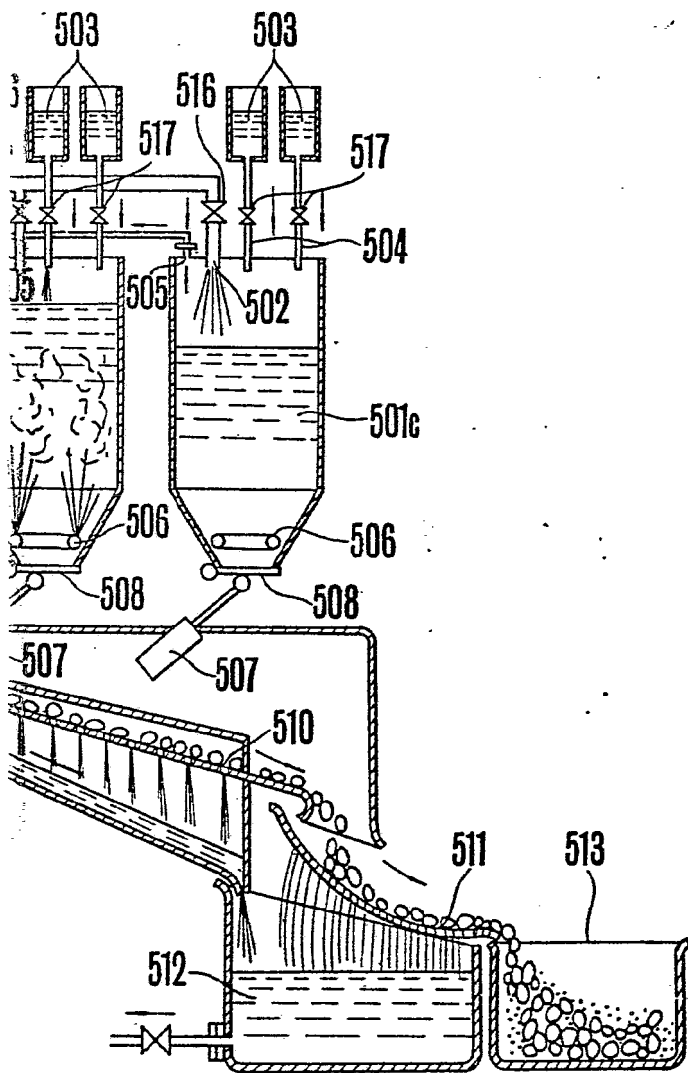
FIG.8

18 JUL. 1976
Madrid

SUMEZ ACEQU Y MODET
Inventor
Firmado y Seseado
Sumez

FIG. 8





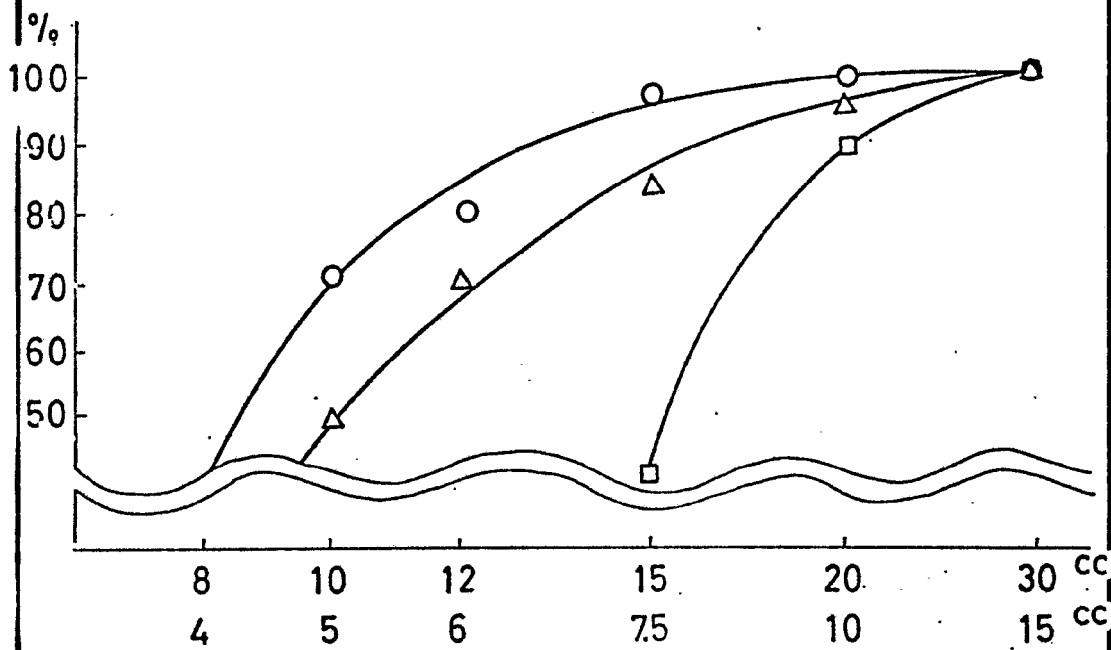
16 JUL. 1976
Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODER

per Firmados de Suarez Diaz

[Handwritten signature]

FIG. 9



16 JUL 1976
Madriz Acero y Model
p p Firmado: J. Suarez Diaz

ESCALA VARIABLE.

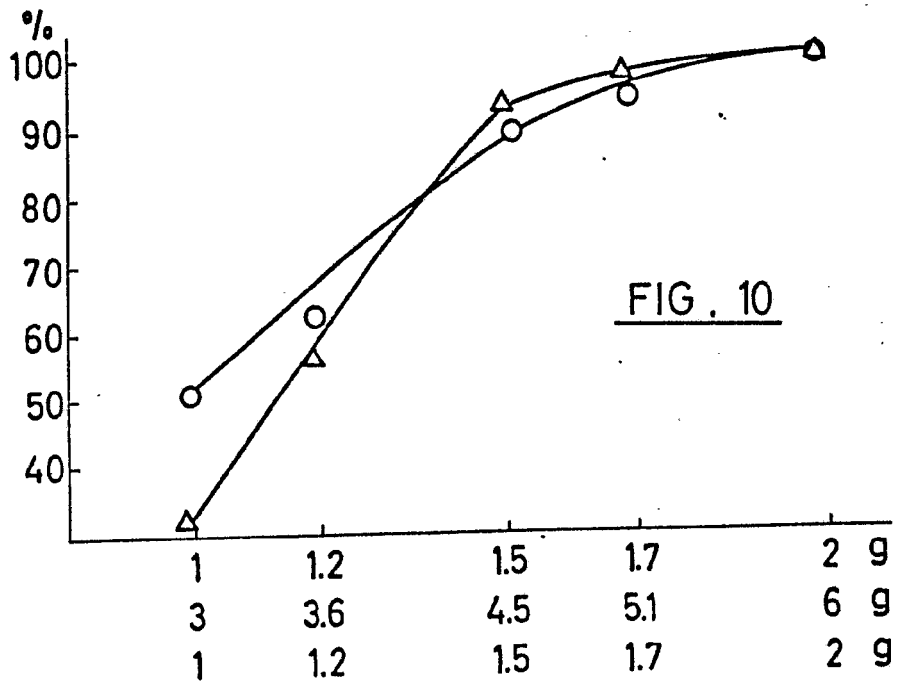
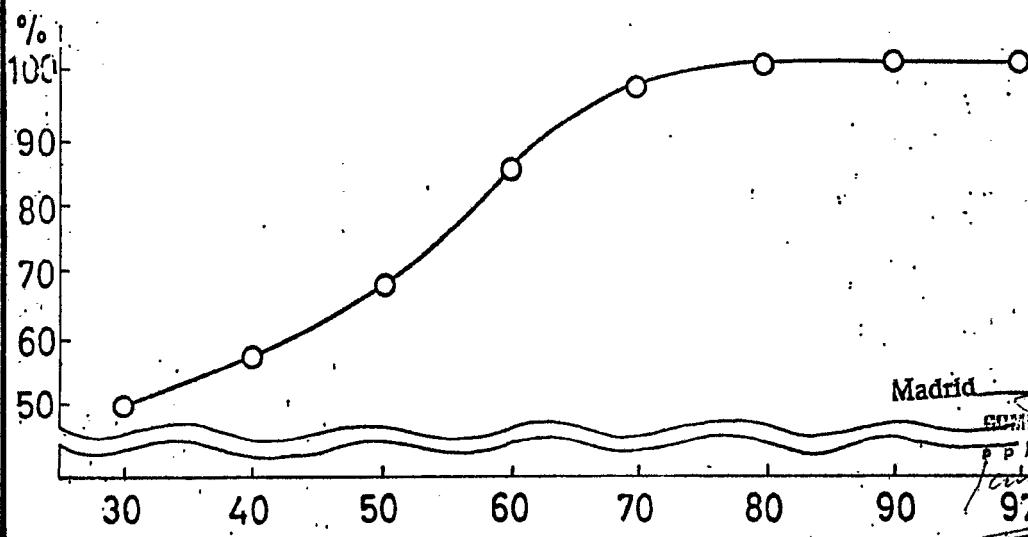


FIG. 10

FIG. 11



ESCALA VARIABLE.

Madrid 16 JUL. 1976

COMIENZO Y MODELO

P. P. Firmado J. S. S. S.

[Signature]