

29 MAY. 1964

P - 26.235

BCC/AU. A 186/K  
Rehecha I



296573

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de EASTMAN KODAK COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 343, State Street, Rochester, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA SEPARAR PARTE DE UN LIQUIDO CONTENIENDO MATERIA EXTRAÑA DISCRETA INMISCIBLE, DE UN LIQUIDO EXENTO DE ELLA".

5  
10

Esta invención se relaciona con un método y aparato para separar, de una masa líquida, el líquido portador de materia discreta e inmiscible, y es presentada de un modo ejemplar, relacionado con la eliminación de burbujas arrastradas, como las de gas, aire, vapor y otras, de líquidos, incluso líquidos viscosos como de resinas sintéticas derretidas, por gradación de la velocidad de la separación, para rendir líquidos casi completamente libres de burbujas; por cuanto, es posible practicar el método de revestimiento y producir un artículo revestido.



En el pasado se ha propuesto proyectar o proveer una capa delgada de un material revestidor para recubrir los objetos que se pasaran a través de esta capa y sobre los cuales se depositara una capa uniforme del material revestidor. Sin embargo, uno de los mayores defectos de todos los métodos y estructuras previamente sugeridos ha sido la falta de eliminar eficientemente las burbujas en el material revestidor o líquido, para proveer una capa casi completamente clara u homogénea del material revestidor que resultara comercialmente satisfactoria.

Quando se usa un aparato común y corriente de remover burbujas, el problema de eliminar el gas arrastrado, principalmente las burbujas de aire y de otros vapores flúidos, de cualquier material flúido o líquido revestidor, es aún más difícil cuando se trata de materiales sumamente viscosos, como el polietileno derretido y otros materiales resinosos y sintéticos flúidos o plásticos. La naturaleza de estos materiales viscosos es tal que las burbujas que en el material se crean no suben a la superficie aun lentamente como suben en muchos de los líquidos de los cuales se desea eliminarlas, sino que se quedan atrapadas en los materiales plásticos flúidos casi indefinidamente. El problema que presentaba el gas arrastrado en los materiales plásticos flúidos o derretidos, con respecto a proveer una capa del material líquido casi completamente clara y libre de burbujas, (y por lo tanto de gran resistencia aunque delgada) incluso, por lo general, el material sobrante rehusedo, era bastante serio hasta el advenimiento de la presente invención. Antes de inventar el método y aparato presentes para eliminar burbujas, ningun-

296573



no de los métodos y estructuras sugeridos anteriormente, ni tampoco los artículos así producidos, resultaron satisfactorios comercialmente, por lo menos usando líquidos muy viscosos. Si bien, un número de estos métodos y aparatos del pasado reducían la formación de burbujas o eliminaban las burbujas del material hasta cierto grado, siempre quedaba el problema serio de las burbujas que no se eliminaban y, por tanto, ninguno de estos métodos y aparatos resultaron satisfactorios comercial o prácticamente.

Por ejemplo, al proyectar una capa de material plástico derretido para revestir un objeto, cualesquiera burbujas de gas o vapor existentes producían por lo menos dos efectos inconvenientes. Uno era la falta de transparencia de la capa lo que producía un material recubridor que comercialmente no era satisfactorio porque el objeto recubierto era oscurecido por el aspecto lechoso de la capa del material plástico, causado por las burbujas de gas arrastradas. El otro efecto, mucho más serio, era que en la capa del material recubridor se producía una zona muy delgada o débil lo que reducía materialmente la resistencia de la capa y de ahí que se podía romper al encogerse la capa derretida según se endurecía o cuando se sometía a tensión.

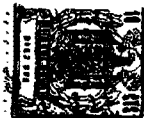
El método de esta invención consiste en impeler un líquido en una columna para establecer un flujo lineal, retardando el flujo del líquido contiguo a la periferia de la columna para forzar la materia inmiscible arrastrada, como las burbujas, y particularmente las burbujas visibles de gas arrastradas, a moverse hacia el centro de la columna, bien sea a una vez, o progresivamente, para eliminar, por lo menos, la mayor parte de dichas burbujas de gas arras-



tradas, y preferiblemente, remover todas las burbujas, de acuerdo con la inspección visual.

5 Específicamente, la estructura para extraer las burbujas de gas del líquido en que van arrastradas, incluye por lo menos, un juego de conductores tubulares, uno de los cuales es menor que el otro y está colocado en una posición casi concéntrica dentro del otro y recibe el líquido conteniendo las burbujas arrastradas como resultado, se cree, de su concentración de acuerdo con el gradiente de velocidad del flujo líquido dentro del conducto tubular mayor en un punto de flujo de velocidad relativamente alta y baja fricción cerca del centro del conducto mayor mientras que la parte del líquido por la periferia es retardado y mantenido a una velocidad relativamente baja como resultado de la mayor fricción entre el líquido y la parte externa de los dos tubos.

10 Esta invención también provee un aparato proyector de la capa recubridora clara, incluso uno o más dispositivos eliminadores de burbujas por gradación de la velocidad de la separación, y puede incluir un surtidor con dispositivo para descargar el líquido residual portador de burbujas, por salidas espaciadas, en contacto con los bordes de la capa del material revestidor descargada de la cual se han eliminado las burbujas, surtidor que sirve como dispositivo para sostener esta capa en una condición estirada en casi toda su extensión hasta que llega al área donde se hace el revestimiento. La estructura de la invención también provee un dispositivo regulador de obturación que permite usar un flujo máximo de líquido claro de acuerdo con la eliminación eficiente de las burbujas.



La invención también provee nuevos artículos revesti-  
dos incluso un artículo completamente encapsulado en una  
capa intacta e inconsútil y un artículo sobre un soporte,  
fijado a este soporte con la misma capa intacta e inconsú-  
til adherida al soporte y cubriendo el artículo sobre la  
superficie del soporte donde descansa. Esta capa es común  
y preferiblemente clara. Los artículos revestidos y el mé-  
todo de producirlos son posibles y dependen de la grada-  
ción de la velocidad de la separación y del aparato pro-  
jector de la capa descrito más arriba. El método consiste  
en proyectar una capa de material revestidor que es bastan-  
te más ancha que el artículo que se va a recubrir y su so-  
porte, y en pasar el artículo en su soporte a través de  
la capa mientras ésta se está proyectando. Esto se puede  
hacer utilizando cualquier transportador apropiado impul-  
sado a motor, o por gravedad, escogido de numerosas clases  
comunes y corrientes disponibles y que forman parte de es-  
ta invención sólo en combinación con otra estructura que  
se definirá en las reclamaciones más adelante.

El método y aparato de esta invención han dado re-  
sultados sumamente satisfactorios en la eliminación de  
burbujas de gas arrastradas, de materiales con viscosida-  
des en la escala de 5000 a 20.000 centipoise y aún de ma-  
yores viscosidades. (Centipoise es la medida de la visco-  
sidad equivalente a 1/100 de gramo por centímetro cuadra-  
do por segundo). Se ha descubierto que los líquidos de  
menor viscosidad requieren una velocidad lineal mayor  
para lograr la máxima separación y preferiblemente una  
serie de separaciones. Se ha encontrado que cuando un  
fluido, especialmente un fluido viscoso, es forzado a



0

5

10

15

20

25

30

fluir linealmente a través de un tubo sin obstrucción con mínima turbulencia, se establece un gradiente de velocidad por la retardación del flujo en la periferia de la columna debido al contacto con la pared del conducto. Así, pues, se establece un gradiente de velocidad en forma cónica o como bala en el líquido. Las burbujas de gas, especialmente las mayores, se mueven al centro de la columna del líquido o a la parte detrás del ápice de la formación cónica o de bala y se pueden eliminar de esta parte de mínima fricción por un tubo concéntrico eliminador. Esta concentración es más pronunciada cuanto más alta es la viscosidad. Es importante mantener el flujo columnar con mínima turbulencia.

La invención consiste en un método de separar parte del líquido que contiene la materia extraña inmisible discreta, de un líquido exento de ella comprendiendo, la multiplicación y reorientación de la velocidad del cambio de presión con la distancia, en el líquido, para provocar el movimiento de las porciones discretas de materia inmisible bajo presiones diferentes aplicadas a superficies correspondientes y opuestas, a una parte determinada del líquido, y después separar la parte del líquido portador de las porciones discretas de materia inmisible de la parte del líquido exento de porciones discretas de materia inmisible. La invención también consiste en un método en el cual el líquido es inyectado por fuera de la columna a un surtidor, y el líquido claro es forzado a salir del surtidor como una capa plana de material recubridor.

La invención también consiste en un método para recubrir un artículo aplicándole un revestimiento superficial con un líquido casi completamente libre de burbujas, que

296573



se congela a la temperatura del lugar, donde el artículo  
 pasa a través de la capa del material cubriéndolo com-  
 pletamente; por tanto, el artículo es forzado a atravesar  
 la capa del material e interrumpir el flujo y recibir un  
 recubrimiento intacto del material revestidor.

5

Además, la invención consiste en un aparato para lle-  
 var a la práctica dicho método, incluso un separador com-  
 prendiendo, un primer conducto por donde es forzado a fluir  
 el líquido conteniendo la materia extraña; un segundo con-  
 ducto menor con un extremo abierto en frente del flujo de  
 líquido y arreglado dentro del primer conducto; y una aber-  
 tura que tiene una capacidad por lo menos igual a la capa-  
 cidad del primer conducto menos la capacidad del segundo  
 conducto, abertura que está situada en la pared de dicho  
 primer conducto lejos del extremo abierto del segundo con-  
 ducto; y el primer conducto está exento de formaciones cau-  
 santes de turbulencias por lo menos por una gran distancia,  
 antes del extremo libre del segundo conducto y el primer  
 conducto está casi por completo exento de formaciones cau-  
 santes de turbulencias entre el extremo libre del segundo  
 conducto y la abertura.

10

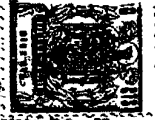
15

20

La invención también consiste en un aparato que,  
 además, incluye un surtidor en un bloque, un canal por  
 arriba del bloque, un conducto comunicando con el canal  
 superior, un canal inferior en el bloque, canales vertica-  
 les conectando los canales de arriba y de abajo en el blo-  
 que, un pasadizo delgado y continuo para conectar el borde  
 inferior del bloque con el canal de abajo, recámaras ver-  
 ticales extendiéndose de la parte interior de arriba del  
 bloque a los extremos del pasadizo delgado, tubos exten-

25

30



diéndose de las recámaras verticales al canal de arriba y  
más allá de las recámaras verticales a los extremos del ca-  
nal de arriba; los tubos tienen una capacidad entre 1/36 a  
9/16 del canal superior, y pasadizos en el bloque conectan-  
do los tubos y las recámaras verticales, el canal superior,  
los tubos y los canales verticales reemplazando en función,  
respectivamente, el primer conducto, el segundo contacto y  
la abertura.

La invención consiste, además, en un artículo reves-  
tido comprendiendo, un artículo completamente recubierto  
con una capa intacta e inconsútil de resina plástica, cuan-  
do se hace por los métodos descritos más arriba.

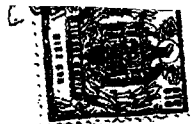
La invención se describirá con referencia a los dibu-  
jos en los cuales los números se refieren a las piezas mis-  
mas y en los cuales:

La Figura 1 es una proyección parcial de una sección  
parcial vertical de una estructura o aparato con un surti-  
dor proyector de una capa comprendiendo la presente inven-  
ción ilustrando las piezas ocultas con pequeñas líneas cor-  
tadas;

La Figura 2 es una vista parcial de una sección ho-  
rizontal del aparato de la Figura 1 ilustrando las piezas  
ocultas con pequeñas líneas cortadas;

La Figura 3 es de una sección vertical tomada de la  
línea 3-3 de la Figura 2; las líneas cortadas ilustran las  
piezas ocultas;

La Figura 4 es una representación diagramática de  
un sistema completo generador de material revestidor em-  
pleando el aparato proyector de la capa del material de  
las Figuras 1-3 ilustrando con líneas cortadas una columna



de la capa del material con burbujas arrastradas y piezas ocultas;

5 La Figura 5 es una vista diagramática fragmentaria mostrando la posición adelantada de un artículo que se va a revestir al atravesar la capa de la Figura 4;

La Figura 6 es una vista casi idéntica a la Figura 5, pero ilustrando una posición más adelantada de un artículo que ha atravesado y ha sido revestido por la capa de la Figura 4;

10 La Figura 7 es una proyección frontal de la parte inferior del surtidor del aparato proyector de la capa del material, mostrando la capa proyectada del mismo;

15 La Figura 8 es una vista fragmentaria de una sección de una forma de estructura modificada de la presente invención; y

La Figura 9 es una vista compuesta de la parte inferior del surtidor de la cual es proyectada una capa, un artículo acercándose a la capa y el artículo encapsulado después de atravesar la capa; el artículo que se ve acercándose a la capa revestidora se muestra sólo en parte para conservar el espacio y la escala empleada es la de las Figuras 4, 5 y 6.

25 Refiriéndose ahora a los dibujos y primero a la Figura 4. El sistema se ilustra como comprendiendo, generalmente, un depósito 10 para contener el fluido o material revestidor, conectado por una tubería o conducto 11 abastecedor, a una bomba 12 apropiada. Un tubo o conducto 14 de descarga se extiende desde la bomba a un separador primario de burbujas, designado 15. De esta unidad, el

30 líquido separado o eliminado conteniendo las burbujas

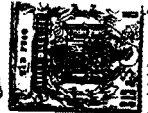
096573



arrastradas, entra en el tubo de retorno 16 y es descargado de nuevo en el depósito 10. Otro tubo 17 portador de líquido del cual se han eliminado casi todas las burbujas arrastradas, se extiende a un surtidor que incluye un separador 18 secundario. Desde luego, deseamos hacer constar que si bien es preferible rehusar y recircular el líquido removido que contiene burbujas, no es necesario hacerlo si el costo no se tiene en cuenta. En ese caso, el tubo 16 (como el tubo 24) se pueden conectar a un receptáculo de sobrante.

Del surtidor 18 es exudada hacia abajo una capa 19, entre dos transportadores 20 y 21 apropiados, los cuales, como se ha ilustrado, son de correas y la de arriba corre en la dirección señalada por las flechas. Entre los dos transportadores y debajo de éstos está el receptáculo 22 para recoger el exceso de líquido o de material revestidor. Este está conectado por un tubo apropiado 24 al depósito 10 de modo que cualquier exceso de material vuelve al depósito para ser rehusado normalmente o descartado como se anota más arriba.

Como se ilustra en la Figura 7, y como se explicará después más detalladamente, la capa del material revestidor 19 exudada por el surtidor 18 en realidad consiste en una parte en el centro de la capa 25 de la cual se han removido las burbujas, parte que generalmente es clara, llevando en cada borde una columna 26 del mismo líquido con el residuo de burbujas arrastradas de aire o gas 27. Por lo general, la columna 26 lleva arrastradas tantas burbujas de aire que tiene la apariencia de un material espumoso, pero las burbujas se han ilustrado en los dibujos como partículas.



La Figura 2 muestra más detalladamente la estructura del dispositivo primario 15 separador de burbujas y el separador secundario 18. En esta figura, el conducto 14 se ilustra en la posición de suministrar líquido al separador primario 15 de burbujas. Arreglado concéntricamente dentro del conducto 14 principal o externo, está el tubo o conducto 28 interno receptor de burbujas, en la posición extendida, como se ilustra. Esto está preferiblemente biselado o chafinado en el interior de su extremo libre, como se ve en 29 para proveer una separación pronunciada, como en 30, entre el material que entra por el tubo 28 y el que sale por fuera del mismo.

El tubo 28 se ilustra como forzado hacia dentro y extendiéndose al dispositivo de figura T 31, terminando en un hombro chato 32. El dispositivo 31 es, a su vez, montado herméticamente sellado en el extremo del tubo 14, como se ilustra, cuya pared es más gruesa en ese punto para recibir la punta del dispositivo 31. Por ejemplo, puede ser enroscada al dispositivo dándole vueltas a una perilla anudada 35 de control. Como se comprenderá, los reguladores de obturación se pueden actuar hacia dentro hacia fuera (es decir, hacia la izquierda y hacia la derecha con respecto a la Figura 2) para ajustarse al hombro 32 y así controlar convenientemente la cantidad de líquido eliminado por el tubo 28. El tubo de retorno 16 puede conectarse entera o parcialmente al tubo 28 desatornillando el dispositivo enroscado 34 de control, o el tubo 16 se puede desconectar del tubo 28 atornillando el dispositivo de control 34. El flujo principal del material líquido no pasa por el tubo 28 sino que fluye por el tubo conec-



tado 17 y por el surtidor o separador secundario de burbujas 18, que tiene la forma de un bloque con el surtidor del material revestidor. El tubo 17 debe ser lo suficiente grande para impedir cualquier acumulación substancial de presión de descarga en el conducto 14 y debe ser preferiblemente, por lo menos tan grande como el conducto 14 menos el área ocupada por el tubo 28.

Los conductos 14 y 28 toman comúnmente la forma de tubos, o cañerías, etc., especialmente cuando se está bombeando líquido por un dispositivo como el surtidor 18. Aunque los conductos 14 y 28 se ilustran como cilíndricos en sección transversal y ambos con la misma forma en sección transversal, esto no es necesario, pero es preferible. De modo que, es de esperarse que se puedan usar conductos rectangulares y de otras formas y que la sección transversal del conducto 14 (o del conducto principal mayor) no tiene que ser precisamente de la misma forma de la sección transversal del conducto 28 (el conducto menor) aunque tal identidad de la forma es preferida. Así mismo, cuando se usan tubos es mucho mejor colocar el tubo interno concéntricamente con respecto al tubo externo aunque alguna variación es aceptable y entonces el tubo puede colocarse casi concéntricamente.

El bloque 18 del surtidor se muestra como hecho convenientemente de dos secciones cooperativas designadas 18R para la de la parte posterior y 18F para la del frente. Las dos porciones se pueden fijar firmemente de cualquier modo apropiado, como por medio de tornillos 36 espaciados de cerca como se ve en la Figura 1. Cada una de las dos porciones 18R y 18F del bloque 18 tiene arriba un canal



37 semicircular fresado que cuando se juntan forman un con-  
ducto cilíndrico o tubo al cual se conecta el tubo abaste-  
cedor 17. Cerca de cada uno de los extremos de los canales  
37 están los canales 38 fresados que conectan a los canales  
5 39 fresados de abajo. Los canales 38 y 39 juntos también  
forman conductos. Las partes de abajo de los canales 39 fre-  
sados están ligeramente separadas, de modo que cuando se jun-  
tan y fijan firmemente, como con los tornillos 36, se forma  
una ranura delgada 40 que se extiende enteramente a través  
10 del fondo del bloque 18 del surtidor y esta ranura está co-  
nectada a los canales 39 y empieza la capa de material re-  
vestidor que es exudada por el surtidor.

En cada extremo del conducto formado por los canales  
37 se ha colocado un tubo separador de burbujas 41 y 41'.  
15 Los tubos separadores de burbujas 41 y 41' terminan en re-  
cámaras formadas cerca de los extremos de los bloques desig-  
nados 42 y 42'. Estas recámaras están fresadas en una forma  
de óvalo a fin de proveer lados planos externos 44, 44' con-  
tra los cuales terminan en forma plana los extremos de los  
20 tubos separadores de burbujas 41, 41'. Esta es una construc-  
ción expediente y no una estructura esencial, siendo sola-  
mente necesaria la juntura de los tubos y los conductos.  
Los extremos internos de los tubos separadores de burbujas  
41, 41' también están biselados o chaflanados por dentro  
25 para proveer un filo agudo como en 45 para separar el líqui-  
do que entra por el tubo, del que pasa alrededor de su exte-  
rior. El filo 45 es similar al filo 29 para el tubo 28.

Los dispositivos reguladores de obturación 46, 46'  
(similares al dispositivo 34) son tornillos atornillados  
30 en los extremos del bloque del surtidor 18 con el fin de



regular el flujo del material por los tubos separadores de burbujas 41, 41'. Como en el caso del regulador principal de separación de burbujas 34, estos tornillos obturadores 46, 46' están atornillados en los extremos del bloque y tienen perillas anudadas para facilitar la rotación a fin de avanzar o retirar los tornillos obturadores a o de sus asientos formados por el bloque 18, en los extremos de los canales 47, 47' que cooperan para formar un conducto que se comunica con el interior de los tubos separadores de burbujas 41, 41'. Los canales 47, 47' también se comunican con pasadizos fresados verticalmente 48, 48' (aquí también formando conductos) de cada uno de los cuales es posible descargar un chorro de líquido conteniendo burbujas arrastradas en la misma dirección en que se exuda la capa de la parte 40 del bloque 18 del surtidor. Nótese cómo la ranura formada por las partes separadas en 40 y los conductos o pasadizos formados por los canales 48, 48' se unen en 40 y 40" respectivamente.

En la Figura 8 se muestra un fragmento de una forma modificada 15A del separador primario de burbujas 15 que es como la unidad 15 en todos sus detalles excepto que el conducto principal 23 comparado con el conducto 14 está estriado por dentro, como en 33, para proveer mayor superficie conductora interna. Esto aumenta la fricción entre la superficie del líquido y la del conducto primario lo que mejora la concentración de burbujas en el centro del conducto 23, mejorando la eficiencia de la concentración de burbujas que entran por el tubo separador de burbujas 43 similar al tubo 28.

En la utilización de la estructura mencionada, se ha



5 anotado que si el tubo interno separador de burbujas, como  
el 28 o el 45, no es concéntrico con el tubo externo (14 en  
el caso del tubo 28 o el conducto formado por los canales  
37 en el caso del tubo 41) la estructura es menos eficiente  
para remover las burbujas arrastradas de todo el chorro del  
líquido que fluye por el conducto primario. Una excentricidad  
de siquiera varias milésimas de pulgada, por ejemplo, puede  
reducir marcadamente la eficiencia de los tubos separadores  
de burbujas 28, 41, 41' y 43. Además, especialmente en el  
10 caso del surtidor 18, esto puede resultar un problema por-  
que en la operación debe haber cierto equilibrio entre el  
tornillo obturador 46 y el tornillo obturador 46'. Con una  
ligera excentricidad de cualquiera de los tubos 41 y 41'  
es preciso que los reguladores de obturación estén más  
15 abiertos de lo necesario porque los dos reguladores deben  
estar abiertos casi igualmente a fin de equilibrar el flu-  
jo del material. El regulador menos eficiente debe abrirse  
mucho más que el más eficiente a fin de en realidad elimi-  
nar todas las burbujas de aire arrastradas, pero para rete-  
ner el equilibrio ambos reguladores tienen que abrirse ex-  
cesivamente en comparación con condiciones óptimas.

20 Si bien una sola estructura separadora, como la de-  
signada en 15, es capaz de eliminar una gran cantidad de  
las burbujas arrastradas en el líquido, no elimina la can-  
tidad deseada de burbujas sin remover al mismo tiempo una  
25 gran cantidad del material que podría ser utilizado como  
líquido sin burbujas.

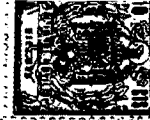
30 De acuerdo con nuestro mejor conocimiento y creen-  
cia, hay tres factores variables importantes que deben  
tenerse en cuenta al diseñar o construir un aparato sepa-

223573



rador como el que aquí se describe. El primero es la vis-  
cosidad del fluido que se use. Con viscosidades de 5000  
centipoise (que se abreviará en adelante cp) o más, los  
aparatos desburbujadores comunes y corrientes no son muy  
eficaces y las burbujas arrastradas de gas y de vapores  
se quedarán atrapadas y bastante inmóviles en el fluido  
durante un largo período de tiempo. Las estructuras des-  
burbujadoras comunes y corrientes son necesariamente muy  
grandes e incómodas aun para eliminar burbujas de líqui-  
dos con viscosidades hasta de 2000 cp. Cuando se usa el  
aparato aquí descrito para extraer burbujas, es posible  
exudar fácilmente fluidos de una viscosidad de 20.000 cp  
y rehusarlos como capas visiblemente claras y también  
fluidos de una viscosidad hasta de 50.000 cp.

El segundo factor variable importante es el tamaño  
del tubo separador en el conducto portador del fluido del  
cual se van a quitar las burbujas de gas arrastradas. En  
general, cuanto más viscoso es el fluido, tanto más peque-  
ño puede ser el tubo separador y aún mantener una elimina-  
ción eficaz. También, generalmente, cuanto más grande es  
el tubo separador tanto más completa es la separación lo-  
grada. Prácticamente, el tubo separador tiene que ser tan  
pequeño como sea posible sin menoscabar la eficiencia de  
la separación. El tamaño sugerido por los experimentos  
hechos hasta esta fecha es un tubo interno separador de  
un diámetro de  $1/6$  a  $3/4$  partes del diámetro del conducto  
principal, pero el diámetro más conveniente es como la  
mitad, cuando se trata de fluidos de una viscosidad de  
por ejemplo, 5000 cp o más alta. En cuanto se refiere a  
la capacidad o área transversal del tubo, si es preferi-



ble usar tubos que no sean cilíndricos, entonces el diámetro es entre 1/36 y 9/16.

Nosotros creemos que la velocidad del fluido es el tercer factor importante que controla la eficiencia de la velocidad de la separación ya que cuanto más alta es la velocidad tanto más pronunciada es la diferencia entre la velocidad del flujo del líquido en el centro del conducto y la del flujo adyacente a la pared del conducto. En la pared la velocidad es casi cero. Es conveniente que la diferencia de velocidad o de gradiente de velocidad cambie tan rápidamente como sea posible de la superficie de la pared al centro del conducto. El gradiente de velocidad variará más rápidamente según aumente el promedio de la velocidad del flujo del material en el conducto adyacente al tubo separador. Cuando se trata de líquidos de una viscosidad de 2.000 a 20.000 cp, una velocidad de 90 a 94 metros por minuto es adecuada para producir una separación casi totalmente visible en dos pasos cuando el tubo separador tiene la mitad del diámetro del conducto. Los líquidos de más baja viscosidad requieren mayores velocidades y/o tubos separadores más grandes. El uso que se de al material controla la viscosidad, y al hacer el revestimiento la viscosidad fluctúa de 2000 cp., cuando se usa el procedimiento descrito e ilustrado en las Figuras 4, 5 y 6 en el cual se cubre un soporte y un objeto bastante plano, a una capa de una viscosidad de por lo menos 10.000 cp. en la operación de encapsular objetos como se ve en Figura 9.

Este método de separar de un líquido las porciones discretas de materia inmiscible como las burbujas de gas, tiene el mismo efecto que aumentar el peso específico del



líquido que arrastra la materia. Al mismo tiempo, el peso específico de la materia inmiscible no es afectado. Por lo tanto, la mayor tendencia de la materia arrastrada es moverse hacia la zona de presión baja en la estructura de esta invención, como sería el movimiento hacia la superficie del mismo líquido en un tanque de asentamiento. En un ejemplo específico donde un líquido de 2000 cp de viscosidad se ha bombeado a razón de 26,6 litros por minuto por un tubo que tiene un diámetro de 15,9 mm., se calculó que el promedio de la velocidad era de 133,5 metros por minuto. La velocidad por fuera del tubo es cero y en el centro del tubo es dos veces el promedio de la velocidad o 267 metros por minuto. La diferencia de la velocidad en el centro del tubo y su borde, sólo 7,9 mm. distante, es entonces 267 metros por minuto. Esta velocidad de un líquido de esta viscosidad en este tamaño de tubo, se calculó que tenía el mismo efecto que aumentar la densidad del líquido por lo menos 127 veces. Teóricamente, el aumento puede ser mayor de 127 veces, cálculo que consideramos conservador. Entonces podemos decir que las burbujas de gas o de otra materia inmiscible arrastradas en el líquido tendrían 127 veces mayor fuerza aplicada moviéndolas hacia la porción de presión baja del líquido que en el mismo líquido en un tanque de asentamiento. Otro modo de decir esto es que para un tanque de asentamiento determinado, el líquido de la misma viscosidad tendría que tener un peso específico de 127 veces para producir la misma acción separadora. Cuando el peso específico efectivo o artificial del líquido es aumentado por un factor tan grande como éste, el peso natural tiene un efecto relati-

293573



vamente pequeño sobre la materia discreta como las burbujas de gas que se están separando y por eso el sistema ha de funcionar satisfactoriamente en cualquier posición. Sin embargo, teóricamente, la acción más eficaz ocurrirá cuando la separación toma lugar en una dirección vertical de modo que el peso específico no tiene ningún efecto en cuanto se refiere al movimiento de la materia inmisible arrastrada por el líquido. Si bien la estructura fué ideada para separar de los líquidos las burbujas de gas arrastradas, la razón del cambio de presión por unidad de distancia del líquido es tan tremendamente mejorada por esta técnica que se considera como un medio para separar materia más pesada que el líquido, induciéndola a moverse al centro del flujo rápido del líquido que arrastra la materia inmisible. Apparently, casi toda materia inmisible en el líquido se puede separar, si la viscosidad y rapidez del líquido y el tamaño del tubo separador son adecuados con respecto a las partículas discretas, o burbujas, que hay que eliminar.

En la construcción de aparatos para separar burbujas de aire de líquidos, usados en los procedimientos de empaquetar descritos aquí, el separador 15 está de tal modo construido y arreglado que el diámetro exterior del tubo 28 selector de burbujas, es de  $1/6$  a  $3/4$  partes y preferiblemente como la mitad del diámetro interno del conducto 14 del flujo principal. Hasta ahora, la experiencia indica que con líquidos más viscosos se puede usar un tubo más pequeño y con los menos viscosos, uno más grande. De una inspección visual se calculó que con el arreglo ilustrado de los diámetros de los tubos, una velocidad



promedio entre 90 a 140 metros por minuto, una viscosidad entre 2000 y 20.000 cp, y un borde separador muy agudo 30 en el chaflán 29 interno, el dispositivo de control 35 puede ajustarse para separar de 85 a 95 por ciento de las burbujas arrastradas en los materiales plásticos de-  
5 rretidos sin desperdiciar cantidades excesivas del material que podría utilizarse como líquido claro formador de capa revestidora. El segundo paso del aparato es similarmente eficaz en la eliminación de 85-96 por ciento de las  
10 burbujas arrastradas restantes. Para fines de ilustración, suponiendo que, en un ejemplo hipotético, cada una de las unidades extratadoras de burbujas elimina 90 por ciento de las burbujas arrastradas, dejaría un total de 1 por ciento de las burbujas originales en la capa final.

15 Sin embargo, en la práctica la capa que finalmente sale del surtidor 40 está visiblemente libre de burbujas. Además, apretando los tornillos obturadores 35, 46 y 46<sup>a</sup> hace aparecer las burbujas en la capa y aflojando los reguladores 35, 36 y 36<sup>a</sup> hace desaparecer las burbujas de la  
20 capa 25.

También es importante notar que si bien los tubos 28, 41 y 41<sup>a</sup> se podrían achafañar por fuera y dentro y aún producir un filo agudo para separar el material que contiene las burbujas arrastradas del que no tiene ninguna, achafañar por fuera podría introducir turbulencia y  
25 burbujas en el material que de otro modo fluye suavemente y está casi completamente exento de burbujas. Por lo tanto, es preferible que el chaflán sea por dentro y no por fuera. Por la misma razón, debe evitarse en todo lo  
30 posible doblar el conducto 14 cerca del tubo 28 o colocar

296573



cualquier estructura dentro del conducto 14 excepto el tubo 28. En realidad, cualquier doblez o imposición considerable en el conducto de cualquier estructura causante de turbulencia puede destruir la capacidad eliminadora de burbujas de la estructura, por lo menos, en el sentido de producir líquido exento de burbujas.

Si bien es posible lograr toda la remoción de burbujas de la capa del material revestidor antes de salir por el surtidor 40, se puede remover por lo menos parte del material que lleva las burbujas arrastradas en el surtidor mismo y usar el material que contiene las burbujas como una columna estabilizadora en cada margen de la capa 25. Aun con estas columnas de burbujas ayudando a mantener los bordes de la capa separados, los bordes de la capa se inclinan hacia dentro ligeramente. Este es un resultado natural del material derretido que tiende a contraerse bajo la influencia de la tensión de la superficie y del enfriamiento. Esta contracción de la capa tiende a reducir la anchura de la capa a medida que se aleja del surtidor 40 y causa el espesamiento de la misma.

Si la capa 25 fuera exudada por el surtidor 40 sin que estuviese en contacto con las columnas de burbujas, aquélla se contraería o divergiría considerablemente hacia dentro por los bordes, como se muestra por las líneas cortadas 50. Sin embargo, cuando la capa es exudada en contacto con las columnas de material conteniendo burbujas arrastradas, la tendencia a contraerse es contrarrestada en parte. Las columnas son bastante más espesas que la capa y también son cilíndricas en forma. Por estas razones la tensión de la superficie en las columnas líquidas



das sólo reducirá el diámetro de la forma cilíndrica de modo  
que, las columnas tienden a exudar directamente hacia abajo.  
Como están en contacto con el borde de la capa, tienden a  
mantener la capa estirada y a producir un efecto doblemente  
conveniente. En primer lugar, aumentan considerablemente la  
anchura de la porción útil de la capa y en segundo lugar,  
tienden a retener uniforme el espesor de la capa durante  
toda la proyección útil. Así, pues, la estructura separado-  
ra de burbujas arrastradas en el surtidor mismo hace la do-  
ble función importante de extraer los últimos rastros de bur-  
bujas de aire del material de la capa y al mismo tiempo pro-  
veer una capa con una columna estabilizadora en cada borde.  
Se ha encontrado que cierto tipo de cadenas de bolas tam-  
bién produce el mismo resultado si se fijan en los extremos  
del surtidor 40. Estas bolas actuarían sobre la capa 25  
exactamente como actúan las columnas de burbujas 26.

Refiriéndose a las Figuras 5 y 6 en cooperación con  
la Figura 4, se ilustra un artículo que se está recubrien-  
do por la antes mencionada estructura. En esas figuras y  
especialmente en la Figura 4 en primer lugar, se muestra un  
objeto 51, que podría ser cualquier artículo de mercancía  
apropiado para recubrirse, en un soporte 52 que ha sido  
tratado, al cual se adhiere la capa, soporte del objeto  
que también puede llevar material de anuncio o de promo-  
ción de ventas. El tratamiento del soporte para que cause  
la adherencia del material plástico derretido no es parte  
de esta invención per se, y por eso, no necesita describir-  
se aquí. La velocidad de las correas transportadoras 20 y  
21 es de 1/2 a 6 veces la velocidad del flujo de la capa  
19 exudada por el bloque 18 del surtidor.



79

5  
10  
15  
20  
25  
30

Como se ve en la Figura 5, el transportador 20 ha proyectado el objeto 51 bien dentro de la capa 25 que se muestra extendiéndose sobre el soporte 52 en el frente del objeto 51. Como se ilustra aquí, parece una capa recubriendo dos dimensiones nada más del objeto. En realidad, desde luego, el material fluye por los lados del objeto 51 y llega al soporte, como se muestra en el frente del soporte 52 (véase también la Figura 7). En la Figura 6, el objeto 51 y su soporte 52 se han proyectado completamente a través de la capa 25 y están recubiertos con una capa que es parte de la capa 25 designada 25F. Al mismo instante, un segundo objeto 51' se empieza a proyectar en su soporte 52' dentro de la capa 25. Entre los objetos y también en los bordes marginales de cualquier objeto habrá exceso de material revestidor y de las columnas de burbujas 26 que, desde luego, caen y son recogidos en el canal de retorno 22. El tubo 24 conduce el material en el canal 22 de regreso al depósito 10.

Quando una estructura como la que se ilustra aquí se usa conjuntamente con material como polietileno, que tiene que calentarse a una temperatura relativamente alta a fin de que se retenga en un estado de fusión, se puede calentar todo el mecanismo, o partes del mismo, con cualquier medio apropiado de calefacción, como la camisa 53 alrededor de toda la estructura excepto el tubo 16 de retorno que lleva una tubería 53' de calefacción conectada a la camisa 53 por la cual se bombea líquido caliente por la entrada 54 y la salida 54'. Así, pues, se provee un sistema de calefacción apropiado para el circuito para mantener la resina en una forma líquida. Como la estructura de calefacción puede ser común y corriente, no

296573



se ha mostrado ni descrito más detalladamente ya que ella no forma parte de esta invención per se.

En la Figura 9 se ve una parte del surtidor 55 que es bastante similar al surtidor 18, exudando una capa 56 a través de la cual es proyectado, por una estructura apropiada o a mano, un objeto, como una pluma de escribir, representado en 57. La proyección es en la dirección indicada por la flecha grande y la orientación de la pluma 57 a la capa 56 es de punta. A medida que la pluma es proyectada a través de la capa, como si fuera impulsada por un transportador apropiado, y pasa a través de la capa generalmente en la dirección de la flecha, la pluma es completamente encapsulada por la capa y sale como se ve a la izquierda donde la capa 58 forma un revestimiento intacto e inconsútil alrededor de la pluma. Este tipo de empaque requiere una capa de considerable resistencia y exige un material de una viscosidad de 10.000 cp o más. La rapidez de la pluma al pasar por la capa es preferiblemente de 1/2 a 6 veces la velocidad lineal de la capa del material revestidor aunque los experimentos sugieren que pueden aceptarse velocidades más altas con capas más resistentes que las que hoy están disponibles.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 19 de Febrero de 1963, bajo el N<sup>o</sup> 259.707, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presenta para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1º. - Un método para separar parte de un líquido conteniendo materia extraña discreta inmisible, de un líquido exento de ella, comprendiendo la multiplicación y reorientación de la velocidad del cambio de presión con relación a la distancia, en el líquido, para causar el movimiento de las porciones discretas del material inmisible, bajo presiones diferentes aplicadas a superficies correspondientes y opuestas, a una parte determinada del líquido, y después de lo cual, separar la parte del líquido portador de porciones discretas de materia inmisible, de la parte del líquido exento de porciones discretas de materia inmisible.

20 2º. - Un método, de acuerdo con la reclamación 1, en el cual la velocidad del cambio de presión con relación a la distancia es multiplicada por cien, a lo menos.

25 3º. - Un método de acuerdo con la reclamación 1 que se lleva a la práctica induciendo un flujo no turbulento en el líquido variando la razón del flujo transversal a la dirección del flujo y separando el líquido que fluye rápidamente del líquido que fluye lentamente.

4º. - Un método de acuerdo con la reclamación 3, para proveer un líquido exento de contaminación de una viscosidad de por lo menos 2000 cp en el cual la velocidad del flujo por 6 mm. de distancia transversal a la dirección

206573



del flujo es variada por lo menos 150 metros por minuto.

5 5a. - Un método de acuerdo con la reclamación 4 en el cual la variación en velocidad para 8 mm. de distancia transversa a la dirección del flujo es más de 260 metros por minuto.


10 6a. - Un método, de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 1 a 5, en el cual el líquido es impelido en una columna, reduciendo por eso la presión ejercida por una parte de la columna del líquido relativa a otra parte de la columna de líquido, y la parte de la columna de líquido que está ejerciendo mayor presión sobre la materia discreta inmisible, es separada de la parte de la columna de líquido que está ejerciendo menor presión sobre la materia arrastrada discreta e inmisible.

15 7a. - Un método, de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 1 a 5, en el cual el líquido es impelido en una columna, y el flujo del líquido es retardado por fuera de la columna, y de 1/36 a 9/16 del líquido que fluye muy cerca del centro de la columna, es separado del líquido que fluye por fuera de la columna.

20 8a. - Un método, de acuerdo con la reclamación 6 ó la reclamación 7 para eliminar materia discreta inmisible arrastrada en un líquido que tiene una viscosidad entre 2000 a 50.000 cp en el cual el líquido en la columna es impelido a una velocidad promedio de 90 a 140 metros por minuto.

25 9a. - Un método, de acuerdo con la reclamación 8 en el cual el centro 1/16 a 4/9 de la columna es separado del resto de la columna.

30 10a. - Un método, de acuerdo con cualquiera de

29 

las reclamaciones 6 a 9 en el cual el líquido es introducido por fuera de la columna por un surtidor y el líquido claro es forzado hacia fuera del surtidor en una capa de forma plana.

5           11a. - Un método de acuerdo con la reclamación 10 en el cual la capa es sostenida en una forma estirada según es proyectada.

10           12a. - Un método de acuerdo con las reclamaciones 10 ú 11, en el cual la parte del líquido portador de materia extraña, como burbujas, es proyectada en dos columnas por los extremos de un surtidor en los bordes de una capa plana y en contacto con ella.

15           13a. - Un método de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 10 a 12, para recubrir un artículo aplicándole en la superficie un revestimiento de un líquido casi completamente exento de burbujas, líquido que se congela a la temperatura del lugar, método en el cual el artículo atraviesa la capa del material revestidor cubriendo completamente el artículo en su trayectoria por lo cual el artículo es forzado a atravesar la capa e interrumpir el flujo para recibir un revestimiento intacto del material.

20           14a. - Un método de acuerdo con la reclamación 13, en el cual el artículo es colocado sobre un soporte al cual se adhiere el material cuando se congela, y el artículo y su soporte atraviesan juntos la capa a una velocidad de por lo menos la mitad de la del flujo del material.

25           15a. - Un método de acuerdo con la reclamación 13 a 14 en el cual las partes de la capa que sobrepasan los artículos proyectados a través de dicha capa, son recirculadas para volver a formar una capa del material.

30



16a. - Un método de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 13 a 15, en el cual la capa es de tamaño suficiente para que el artículo que se está recubriendo pase a través de ella entre sus bordes y todavía quede libre una parte apreciable de la capa, entre el artículo y los bordes de aquélla.

17a. - Un aparato para llevar a la práctica el método de cualquiera de las reclamaciones 1 a 9, incluso un separador comprendiendo un primer conducto por el cual es forzado a fluir el líquido conteniendo materia extraña; un segundo conducto que tiene un extremo abierto de frente al flujo del líquido y arreglado dentro del primer conducto; y una abertura de una capacidad por lo menos igual a la capacidad del primer conducto menos la capacidad del segundo conducto, y la abertura está en la pared de dicho primer conducto más lejos del extremo abierto del segundo conducto; el primer conducto está exento de formaciones causantes de turbulencias por lo menos por una gran distancia antes del extremo libre del segundo conducto y exento casi por completo de formaciones causantes de turbulencias entre el extremo libre del segundo conducto y la abertura.

18a. - Un aparato, de acuerdo con la reclamación 17 en el cual la capacidad del segundo conducto está dentro de la escala de  $1/36$  a  $9/16$  de la capacidad del primer conducto, y el segundo conducto se extiende a través del primer conducto y es sellado en relación con el primer conducto.

19a. - Un aparato de acuerdo con la reclamación 17 ó 18, en el cual el extremo libre del segundo conducto está achafianado internamente y arreglado casi concéntri-



camente dentro del primer conducto.

5 20a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 19 en el cual se ha fijado un dispositivo regulador al segundo conducto para aumentar y reducir selectivamente el flujo a través del segundo conducto.

21a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 20, en el cual la capacidad del segundo conducto es aproximadamente una cuarta parte de la capacidad del conducto principal.

10 22a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 21, en el cual el diámetro exterior del segundo conducto está dentro de la escala de  $1/6$  a  $3/4$  partes del diámetro interno del primer conducto.

15 23a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 21, en el cual un número de los separadores está conectado en serie.

20 24a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 23, para llevar a la práctica el método de cualquiera de las reclamaciones 10 a 12, además, incluyendo un surtidor comprendiendo un bloque, un canal por arriba del bloque, un conducto que conecta con el canal de arriba, un canal inferior en el bloque, canales verticales conectando los canales de arriba y de abajo en el bloque, un pasadizo delgado y continuo entre el borde inferior del bloque y el canal de abajo, recámaras verticales que se extienden desde la parte interior de arriba del bloque, a los extremos del pasadizo delgado, tubos que se extienden desde las recámaras verticales al canal superior y más allá de los canales verticales, a los extremos del canal de arriba, los  
25  
30 tubos tienen una capacidad entre  $1/36$  a  $9/16$  del canal su-



29

perior, y pasadizos en el bloque que conectan los tubos y la recámara vertical, el canal superior, los tubos y los canales verticales reemplazando en función, respectivamente, el primer conducto, el segundo conducto y la abertura.

5           25a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 23 para llevar a la práctica el método de cualquiera de las reclamaciones 10 a 12, además incluye un surtidor comprendiendo un bloque, un canal superior en el bloque, un conducto alimentador del surtidor que conecta el canal superior y la abertura en el primer conducto del separador, un canal de abajo en el bloque, canales verticales conectando los canales de arriba y de abajo en el bloque, un pasadizo delgado y continuo conectando el borde inferior del bloque y el canal inferior, las recámaras verticales que se extienden desde la parte interna de arriba del bloque a los extremos del pasadizo delgado, tubos que se extienden desde los canales verticales a los extremos de dicho canal superior, cada tubo tiene una capacidad entre  $1/36$  a  $9/16$  de la capacidad de dicho canal superior, y los pasadizos en el bloque conectan los tubos y las recámaras verticales.

10

15

20

25a. - Un aparato de acuerdo con las reclamaciones 24 ó 25, en el cual hay reguladores montados en el bloque para aumentar y reducir selectivamente el flujo por los tubos.

25

27a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 24 a 26, en el cual los diámetros exteriores de los tubos están dentro de la escala de una tercera a tres cuartas partes del diámetro interno del canal superior y los tubos están arreglados casi concéntricamente

30



dentro del canal superior.

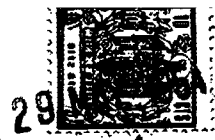
28a. - Un aparato de acuerdo con una de las reclamaciones 24 a 27 en el cual el diámetro externo de los tubos es aproximadamente la mitad del diámetro interno del canal superior y los tubos están arreglados casi concéntricamente dentro del canal superior.

29a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 24 a 28 en el cual las recámaras verticales son circulares.

30a. - Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reclamaciones 17 a 29 para llevar a la práctica el método de cualquiera de las reclamaciones 13 a 16 que además comprende un depósito, una bomba, un conducto conectando el depósito y la bomba, la bomba con el antes mencionado primer conducto, un par de transportadores espaciados arreglados en los lados del surtidor, con espacio entre ellos directamente debajo del surtidor, un receptáculo debajo del espacio entre los transportadores, y un conducto conectando el receptáculo y el depósito.

31a. - Un aparato de acuerdo con la reclamación 30 en el cual el depósito, los conductos, la estructura eliminadora de burbujas y el receptáculo están por lo menos calentados.

32a. - Mejoras introducidas en la obtención de artículos revestidos de acuerdo con la reclamación 32, caracterizadas porque los mismos comprenden, además, un soporte impermeable al aire, el artículo es más pequeño que el soporte impermeable al aire y descansa sobre éste, y la capa de material plástico se adhiere herméticamente al soporte impermeable al aire alrededor del perímetro



entero del artículo, la capa del material plástico está en completo contacto por lo menos con la parte del artículo que queda más arriba del soporte impermeable al aire.

5 33a. - Mejoras de acuerdo con la reclamación 32 ó 33, según las cuales el material plástico es casi completamente transparente.

34a. - Un método para separar parte de un líquido conteniendo materia extraña discreta inmiscible, de un líquido exento de ella.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

29 MAY. 1964

*[Handwritten signature]*

296573

DG/

- 32 -

*M. On*

ESCALA VARIABLE

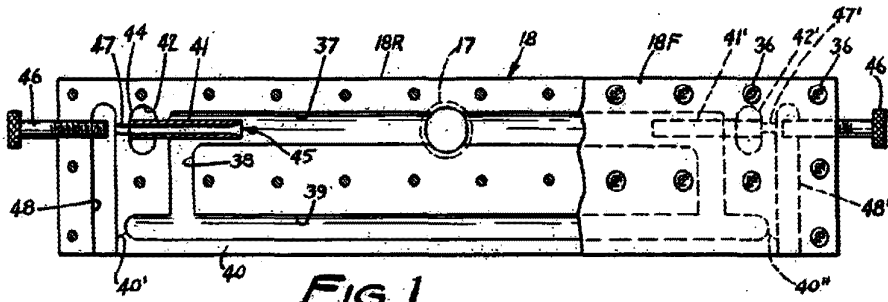


FIG. 1

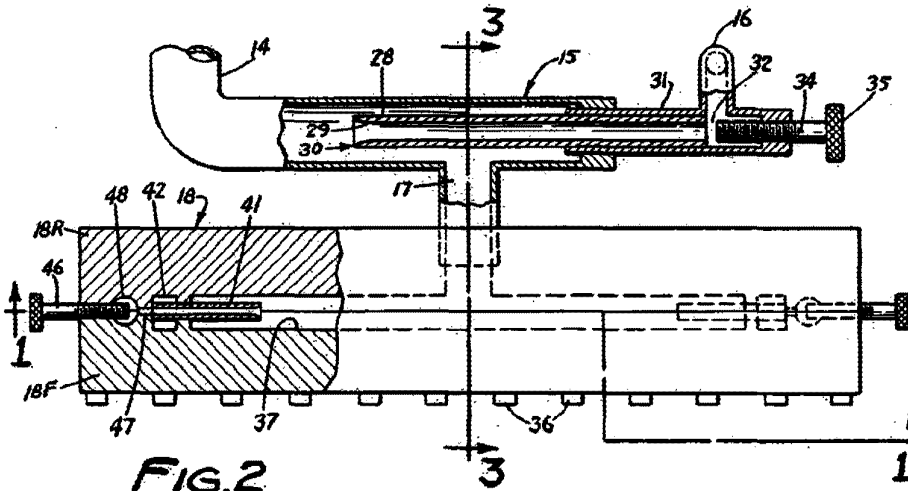


FIG. 2

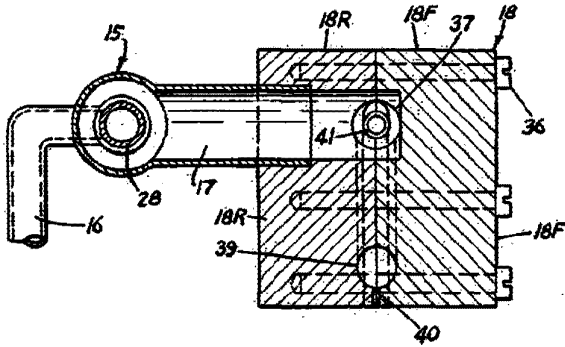


FIG. 3

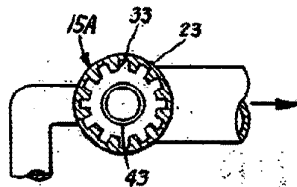


FIG. 8

296573

Alberto de Elizaburu  
Pat. Eng.

18

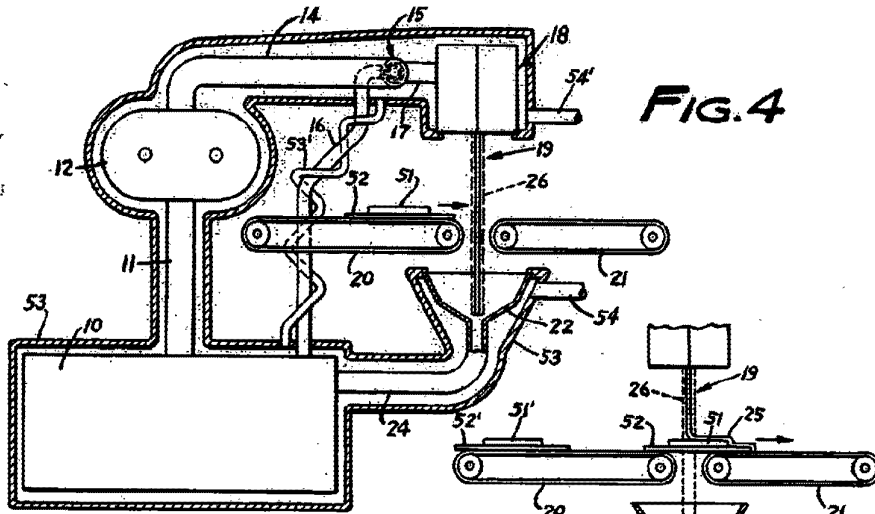
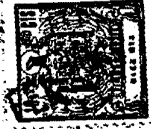


FIG. 4

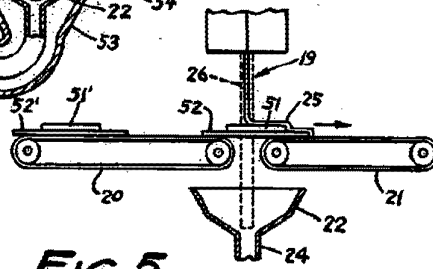


FIG. 5

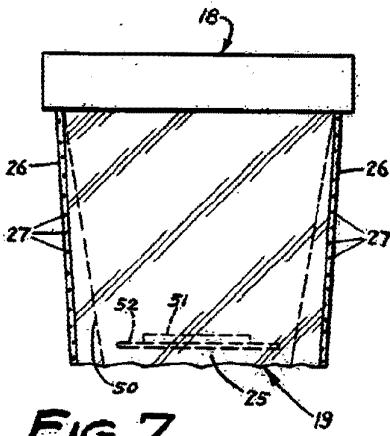


FIG. 7

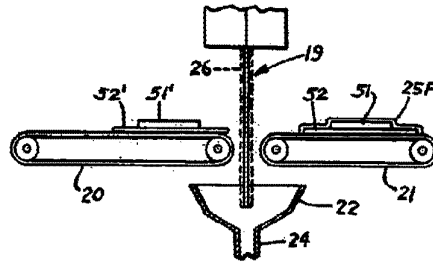


FIG. 6

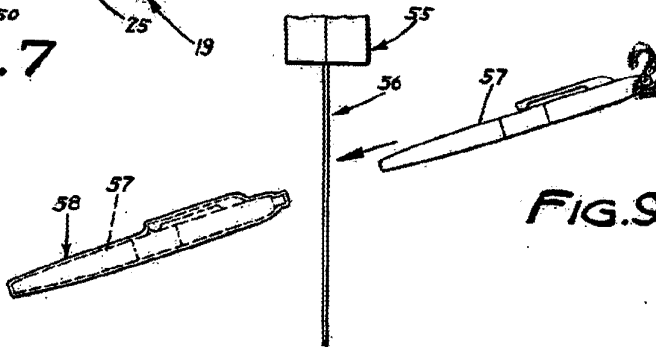


FIG. 9

296573

Ateliers de Machines  
C. S. S.