

419555



419555

P.- 55.581

F.E. 29-9-75

Int. Cl.: *B65B, A61L*

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de ALTSTÄDTER VERPACKUNGS-VERTRIEBS G.m.b.H.

entidad alemana

con domicilio en Am Hintergraben 26, 6102 Pfungstadt,
República Federal Alemana

por: "UN DISPOSITIVO PARA EL ENVASADO ESTERIL DE MATERIAL
DE CONSUMO ESTERIL"

(Clase Internacional B65b, A611)

8.11.73

- 1 -

419555



El invento se refiere a un dispositivo para el empaquetado estéril de materiales de consumo estériles, en el cual, a partir de un material de envasado flexible, de forma de banda, resistente a las condiciones de la esterilización, como papel, material sintético o similares, se forma un tubo, se llena éste parcialmente con el material a envasar y, comprimiéndolo transversalmente a su, dirección longitudinal, se le da la forma de recipientes cerrados, con un medio estéril en el lado de entrada de la banda del material de envasado en la máquina, así como arriba en la tubería que conduce el tubo formado.

En la Memoria de la patente alemana No. 1.053.740, se ha dado a conocer un dispositivo de la clase mencionada al principio. Para fabricar un envase a llenar con material estéril, partiendo de un material de envasado de forma de banda, basta esterilizar sólo la cara de la banda que posteriormente formará la cara interior del envase, siempre que se tenga cuidado de que la cara esterilizada de la banda no entre en contacto con partes superficiales no estériles o con una atmósfera que contenga gérmenes, lo que traería consigo una infección posterior. Para este fin, se sabe bañar la cara estéril de la banda, antes de la introducción en la máquina envasadora, con un medio estéril, en forma de gas o de vapor, que se extiende hacia los cantos desde un punto de incidencia que se encuen

419555



tra sobre la banda. El conocido dispositivo tiene medios de guía para la banda en movimiento y paredes que se extienden a distancia, y al menos una salida a través de la cual puede dirigirse una circulación del medio estéril contra la cara estéril de la banda.

5 La esterilización de una de las caras de la banda se realiza en el dispositivo conocido por medio de radiación de calor. Aire aspirado desde la atmósfera, que es libertado de los gérmenes arrastrados en un filtro cerámico, puede ser conducido a través de las tuberías mencionadas para bañar la banda. La banda consiste en papel
10 revestido por una cara con material sintético, por ejemplo polietileno, constituyendo la cara revestida de material sintético la cara estéril de la banda. Para poner en funcionamiento la instalación conocida, la banda esterilizada en su cara revestida de material sintético recibe la
15 forma de un tubo, estando todavía interrumpida la alimentación de material a envasar, tubo que es comprimido transversalmente a su dirección longitudinal, de modo que el tubo se abra sólo hacia arriba. A continuación, con la máquina de llenar y envasar parada, es introducido desde
20 arriba en la pared perforada, que forma el tubo de la banda, vapor recalentado a 350°. Con ello, el interior del tubo y, a través de las otras tuberías antes descritas, las demás partes a mantener estériles de la máquina llena-



419555

dora, son esterilizados con vapor de agua. Al cabo de algún tiempo, se interrumpe la alimentación del vapor de agua recalentado y se introduce aire estéril después de poner en funcionamiento la máquina llenadora y envasadora. La
5 lecha entonces alimentada es trasvasada por ello en condiciones constantemente estériles.

Los inconvenientes del dispositivo conocido consisten en la desigual regulación de la presión de la leche al entrar en el tubo, en la división en dos fases
10 del proceso de esterilización, es decir, en el empleo de dos medios estériles - por una parte para la esterilización inicial del conjunto de aparatos y, por otra, para el mantenimiento del carácter estéril durante el funcionamiento - y en la complicada formación del tubo de sección transversal circular.
15

De otras publicaciones resalta que la esterilización del material de envasado y también de la máquina se puede realizar por la acción del calor. Se indican diferentes condiciones y requisitos, pudiendo resultar adecuada la introducción de instalaciones calentadoras en el
20 interior del tubo. Pero a este respecto se han descrito diversos procedimientos y dispositivos para enfriar las paredes, demasiado calentadas por la acción del calor o, respectivamente, del envase.

25 Finalmente, se sabe también realizar la con



419555

5 formación del tubo en una cámara estéril en sí cerrada. La esterilización de esta cámara se realiza de nuevo por calentamiento de portadores de calor. Con preferencia se utiliza para ello vapor de agua recalentado, utilizándose temperaturas de 400°. Sólo después de media hora de la introducción de este vapor de agua recalentado se considera que la esterilización está terminada, de modo que entonces se introduce aire estéril en la segunda fase.

10 Los dispositivos conocidos arriba descritos prevén medidas especiales para las altas temperaturas de esterilización así como un gobierno valvular complicado para la introducción de dos medios de esterilización distintos, siendo común a todos ellos el hecho de que al llenar se presentan fluctuaciones nada despreciables de presión del material de consumo estéril, con preferencia leche, 15 lo que puede conducir a dificultades para la realización de un trasvase exactamente dosificado en el tubo y para el cierre del mismo por soldadura.

20 Por consiguiente, el invento se ha propuesto resolver el problema de perfeccionar el dispositivo de la clase mencionada al principio de manera que, con medios sencillos, se prevea un regulador de la presión para el material de consumo estéril, que trabaje de modo seguro durante el funcionamiento sin necesidad de costosos mandos electrónicos o neumáticos y que pueda mantenerse estéril con 25



419555

los mismos medios que los demás elementos de tubería, que pueda esterilizarse al mismo tiempo que toda la instalación de tubos al poner en marcha el aparato, sin necesidad de medios auxiliares adicionales, empleándose para la esterilización y para el mantenimiento de la esterilización el mismo medio estéril.

De acuerdo con el invento, este problema se resuelve por el hecho de que la tubería que conduce el aire estéril tiene, en calidad de regulador de la presión de llenado para el material de consumo, un recipiente con flotador para la circulación de avance y una tubería que introduce por arriba en el recipiente con flotador para la circulación de avance aire estéril para formar un cojín de aire. Resulta sorprendentemente simple poder montar en condiciones determinadas en una tubería de la clase descrita los recipientes con flotador para circulación de avance, de modo que, en un dispositivo para el envasado estéril de leche estéril se consiga un valor de presión notablemente uniforme sencillamente por el hecho de que un flotador abra la alimentación del material de consumo estéril al bajar el nivel de llenado o la cierre al subir ésta. Los elementos interiores del recipiente con flotador para la circulación de avance pueden ser los usuales recipientes para circulación de avance ya conocidos, siendo lo esencialmente interesante un asiento estanco para el



419555

gobierno de la alimentación.

En las máquinas trasvasadoras conocidas, que trabajan rítmicamente, no podía conseguirse una compensación de la presión, con los reguladores de presión usuales, en un tiempo muy corto. Por lo general, en las instalaciones conocidas se utilizan válvulas de regulación gobernadas neumáticamente. Estas válvulas tienen indicadores del valor nominal neumáticos para el ajuste a distancia del valor nominal. Al examinar las fluctuaciones de la presión en la conducción en serie para la alimentación de la leche para máquinas envasadoras, se vieron variaciones de presión entre 0,5 y 1,5 atm. man. La máquina mostró tiempos de cierre o de apertura, respectivamente, de 1, 3, así como 6 segundos. Como resultado de la investigación se vió que había una sobrevariación de 0,6 atm.man. en 3 segundos de tiempo de cierre. Al principio se consiguió una sobrevariación de 0,2 atm.man. Hasta ahora ha sido necesario contentarse con estas fluctuaciones de la presión, ya que no podían lograrse mejores resultados en condiciones estériles. Sin embargo, de acuerdo con las propuestas antes descritas, estas condiciones pueden mejorarse sustancialmente por las medidas que preconiza el invento.

A este respecto, ha demostrado ser especialmente conveniente que, de acuerdo con el invento, el

419555



cojín de aire de encima del flotador sea formado por la alimentación de aire estéril bajo una presión de unos 180 mm. columna de agua y con una temperatura de unos 130°. Las temperaturas de 400° o más, previstas en el caso de otros dispositivos conocidos, no son necesarias en la instalación de acuerdo con el invento, de modo que resulta de ello, evidentemente, una simplificación sin que por otra parte hayan de aceptarse malos resultados en la esterilización.

5
10
15
20
25

El carácter en dos pasos del procedimiento conocido es evitado por el invento también, de manera sorprendente, por el hecho de que la tubería entre el filtro y el calentador tiene una instalación para la inyección de superóxido de hidrógeno. Se trata simplemente, a este respecto, de un recipiente de superóxido de hidrógeno conectado a través de una válvula magnética a la tubería, que se encuentra bajo una conexión de aire de 1 atm. man. Después del aire consumido en el sistema de tubos o consumido para actuar como complemento, es aspirado de la atmósfera aire nuevo, que contiene gérmenes, es preparado en un filtro estéril y circula junto a una tobera para el mencionado superóxido de hidrógeno (agua oxigenada) a un permutador de calor que calienta el aire a unos 150°. Al poner en marcha la instalación, es decir, la esterilización inicial, se inyecta durante un tiempo total de unos 20 minutos, periódicamente durante 0,3 segundos de duración, superóxido de



419555

hidrógeno, tras lo cual se interpone cada vez un período de 10 segundos para el secado. La válvula magnética abre y cierra del modo deseado la alimentación del superóxido. Esta es conducida, en la mencionada esterilización inicial, a través de todo el sistema de tuberías y de la máquina, con inclusión del recipiente con flotador para la circulación en avance, de modo que toda la instalación - con inclusión de las tuberías para el material de consumo estéril - puede calentarse a unos 130° y esterilizarse. Transcurridos 20 minutos, la esterilización preliminar está terminada. Inmediatamente después, se prevé con preferencia un período de secado que dura unos 10 minutos, que normaliza de nuevo la atmósfera fuertemente gaseosa, gas H_2O_2 . Se pone en marcha entonces la máquina de envasado y llenado, no modificándose el aire estéril en el ciclo.

Gracias al empleo, ventajoso y sencillo, de aire caliente estéril tanto para la esterilización inicial como también para el ulterior mantenimiento estéril durante el funcionamiento en el trasvase, resulta, de acuerdo con el invento, la ventaja ulterior de que también puede ser esterilizada la banda de material de envasado con agua oxigenada. De acuerdo con el invento se prevé que un baño de agua oxigenada con dos rodillos de aplicación y dos de expresión esté dispuesto delante del lado de entrada de la banda del material de envasado en la máquina para hume-

419555



decer por una cara la banda. El primer par de rodillos de aplicación cuida de una humectación irreprochable de uno de los lados de la banda, el que luego será la cara interior del tubo, mientras que el segundo par de rodillos distribuye uniformemente la película de líquido aplicada. Al seguir entrando la banda en la máquina envasadora el aire estéril caliente circula entonces junto a la superficie humedecida y la seca. De este modo se asegura ventajosamente que no quedarán restos de agua oxigenada en la superficie estéril.

Para secar la película de agua oxigenada, según otra realización ventajosa del invento, se ha previsto que un tubo de derivación de aire esté dispuesto en el extremo superior de un trayecto de secado para la banda humedecida del material de envasado. Gracias al tubo de derivación de aire se forma un trayecto de secado, a lo largo del cual se asegura una corriente de aire, de modo que queda siempre garantizado un secado suficiente de la película de líquido.

Para una construcción más compacta de la máquina envasadora se prevé todavía, de acuerdo con el invento, que entre el extremo superior del trayecto de secado y el extremo superior del trayecto de llenado y soldadura, esté dispuesto un carril semicircular de desviación. Después de la humectación de la banda del material de en-



419555

vasado, se hace aproximadamente en el centro una línea de plegado a lo largo de la cual, al recorrer el trayecto de secado, se realiza un dobléz de modo que los cantos del tubo abierto por un lado, que se forma en el tratamiento ulterior, sean conducidos a una caja o canal abierto por un lado, que se estrecha continuamente. Como la banda alimentada se mantiene siempre estéril, el aire exterior atmosférico, que contiene gérmenes, no puede penetrar en el interior del tubo que se está formando, el cual, después de secada su superficie interior, entra en el carril de desviación semicircular antes descrito.

Otras ventajas, características y posibilidades de empleo del presente invento resultarán de la siguiente descripción dada con relación a los dibujos, en las cuales muestran:

La fig. 1, esquemáticamente, el curso de la banda del material de envasado desde el rollo de reserva a través del baño de agua oxigenada hasta el carril semicircular de desviación;

la fig. 2, el curso ulterior de la banda en planta sobre el dispositivo según la fig. 1, desde la izquierda;

la fig. 3, el sistema de tuberías mirando a la fig. 2, durante el proceso de esterilización inicial;

la fig. 4, el sistema de tuberías de la fig.



419555

3 mirando a la fig. 1;

la fig. 5, una planta sobre el sistema de tuberías según las figs. 3 y 4;

5 la fig. 6, esquemáticamente, un corte dado a través de las tuberías para el material de consumo estéril con tubo de llenado y, con arranque parcial, un tubo de material de envasado;

10 las figs. 7a y 7b, para aclarar el funcionamiento según la fig. 6, la válvula de membrana de dos vías de la fig. 6; y

la fig. 8, parcialmente, en sección, la estructura del recipiente con flotador para la circulación de avance según el invento.

15 La banda 1 del material de envasado es conducida según la fig. 1 desde el rollo de reserva 2 sobre los rodillos de desviación 3 a un baño 4 de agua oxigenada con nivel constante a través de un primer par 5 de rodillos de aplicación, un segundo par 6 de rodillos de expresión y un tercer par de rodillos 7 para el estriado de la banda, 20 a un rodillo de desviación 8, y luego a un canal 9 abierto por un lado, llegando al carril semicircular 10 de desviación.

25 El rodillo inferior del par 5 de rodillos de aplicación gira en el líquido (agua oxigenada) mantenido a nivel constante, tras lo cual aplica sobre la cara in-

-9 1955



419555

ferior de la banda 1, que más tarde será la cara interior del tubo que se formará a continuación, la película de agua oxigenada. El segundo par de rodillos 6 forma los rodillos de expresión, con cuya ayuda queda asegurada una distribución uniforme de una película delgada de agua oxigenada sobre la cara interior de la banda. Con preferencia, de acuerdo con el invento, se emplea una banda de papel revestida sobre la cara interior con hoja de aluminio. El rodillo superior del tercer par de rodillos es el rodillo acanalador negativo y frente a él está el tubo acanalador positivo. La línea de doblez está señalada con la línea 11 en la fig. 1. El tubo que se forma se abre, por tanto, después del canal 9, hacia la izquierda, representando la línea de trazos 12 el canto del tubo que se forma, dirigido hacia el canal 9 y aplicado contra él.

Según la fig. 2, la banda 1, después de su salida del carril de desviación 10, corre junto a un par de rodillos 13, tras lo cual las dos mitades laterales de la banda 1 recorren entonces el tubo de aire estéril 14 y luego el tubo de llenado 15. El cierre longitudinal tiene lugar en el punto de soldadura 16. El tubo está abierto ahora sólo hacia arriba, de modo que por abajo puede formarse una columna de líquido del material de consumo estéril 17. El extremo inferior de esta columna es determinado por el segundo dispositivo de soldadura 18 para el cie-



419555

re transversal.

En las figs. 3 a 5 se ha representado minuciosamente la instalación de tuberías de acuerdo con el invento.

5 Desde la atmósfera el aire aspirado a través de la boca 20 de aspiración de aire recorre primero en la dirección de la flecha dibujada la tubería 21 hacia el ventilador de alta presión 22, que tiene un caudal de 180 metros cúbicos por hora a una presión
10 máxima de 0,25 atm. man. En la tubería 23, el aire comprimido abandona con una presión de 850 mm columna de agua el ventilador 22 de alta presión y circula en dirección al filtro estéril 24. Su finura de filtración viene dada por un tamaño de poro de, por ejemplo, 0,1
15 a 0,2 micras. La seguridad microbiológica queda garantizada por un ensayo del 100% contra bacterias de cada elemento de filtro como control de calidad normal. Tiene un sistema de juntas mínimo y de doble acción, inserciones interiores fácilmente accesibles y un tratamiento superficial especial, así como otras características de construcciones conocidas. La unidad de filtro
20 consiste, por ejemplo, en un recipiente de acero especial y una pluralidad de bujías filtrantes correspondiente al caudal. Los materiales del recipiente y de la junta y de las conexiones secundarias pueden montar-



419555

se y servirse con facilidad. Tales filtros, por ejemplo, son fabricados y vendidos por la firma Pall GmbH.

Entre la salida del filtro estéril y antes de la entrada del aire estéril en el permutador de calor 25 para el calentamiento del aire a unos 150°, está dispuesta una tobera rociadora 26 para inyectar superóxido de hidrógeno. Esta tobera está en comunicación con una válvula magnética 27 que establece la comunicación con un recipiente 28 para superóxido de hidrógeno. Por encima, en 29, está prevista una conexión de aire bajo 1 atm. man. El aire estéril calentado, después de pasar por el conducto 30, en el que reina una presión de unos 150 mm de columna de agua y una temperatura de 150°, se ramifica por una parte a través de la tubería 31 al trayecto de secado 32 formado por el canal 9, para ser devuelto, en el extremo superior, por medio de la tubería 33, como aire de retorno de nuevo a las bocas de aspiración de aire 20 y, por otra parte, al recipiente con flotador para la circulación en avance y a la instalación de tubos para el material de consumo estéril.

Después de la bifurcación 34 el aire circula en dos direcciones:

1. al recipiente con flotador 36 para la circulación en avance, y



419555

2. por la tubería 37 al tubo de aire estéril 14 al tubo de envasado abierto.

5 1. En la esterilización preliminar según las figs. 3 a 5, el aire 20 que abandona el filtro estéril 24 es rociado durante 20 minutos periódicamente con superóxido de hidrógeno, siendo la duración de pulverización en cada caso de 0,3 segundos y ascendiendo a 10 segundos el tiempo de secado subsiguiente. Después del calentamiento del aire estéril y de abandonar la bifurcación 34, el aire entra por arriba en el recipiente con flotador 36 de circulación de avance en la dirección de las flechas dibujadas 38. Pasa junto al flotador 39, barriéndolo, y es introducido por abajo en la boca tubular 40 fijada al flotador 39 y dibujada con más detalle en la fig. 8, a través de cuatro aberturas 41 distanciadas en su extremo inferior y entra junto al cono 42 de la junta en el tubo 44 que sobresale hacia abajo a lo largo del centro del depósito. A través de este tubo 44, el aire caliente estéril abandona el recipiente con flotador para la circulación en avance, recorre la válvula de membrana de dos vías gobernada neumáticamente 45, dibujada con detalle en las figs. 7a y 7 b y sale de ella por la descarga 46.

25 2. En la otra vista de la fig. 4, se puede ver el otro curso de la esterilización del aire calien-



419555

te a través de la válvula de llenado 46 en el tubo de
llenado 15. También aquí o a la salida en el tubo abier-
to por arriba, el aire tiene una temperatura de unos
130°. Las flechas 47 de la fig. 4 muestran el camino
5 de la circulación del aire que sale del tubo de aire
estéril 14 al tubo de envase tanto para el caso de la
esterilización inicial como también durante el funciona-
miento de conjunto, evitándose por la contracorriente
del aire estéril la penetración de aire exterior porta-
10 dor de gérmenes.

En la fig. 6 se han representado por
una parte en líneas de trazos y por otra parte con lí-
neas llenas las flechas 38 y 48. Las flechas 38 muestran
el curso del aire estéril en la esterilización prelimi-
15 nar y las flechas 48 el camino de circulación del produc-
to o material de consumo estéril o leche. La disposición
de la fig. 6 será descrita primero con referencia a la
esterilización preliminar. Una vez que el aire caliente
estéril ha abandonado la pieza bifurcada 34, la parte
20 inferior, como ya se ha dicho, recorre la tubería 37 y va
al tubo 14 de aire estéril y abandona el tubo de envase
según indican las flechas 38. La otra parte del aire ca-
liente que sale de la pieza bifurcada 34 entra en el
recipiente 36' de circulación de avance representado en
25 esta forma de realización como boca de tubo, sale de él



419555

por abajo, para barrer el tubo de llenado 15. El aire sale por arriba del tubo de envase no lleno durante el proceso de esterilización preliminar.

5 La válvula de dos vías mostrada en la fig. 7a está provista de conexiones I a IV. La tubería que va de la boca I a la II - o viceversa - representa el paso a la circulación del producto y está siempre abierta. La conexión III está abierta durante el proceso de esterilización preliminar, es decir que, según
10 las flechas 38 de la fig. 6, existe un paso de la conexión IV a la conexión III al tubo de llenado. Desde las conexiones I o II no existe paso alguno a las conexiones III o IV.

15 Una vez realizada la esterilización preliminar, se pone en funcionamiento la máquina envasadora. Entonces, la alimentación del producto desde I o II a IV se abre hasta que el nivel del material de consumo o producto haya alcanzado un valor predeterminado.

20 En la forma de ejecución según la fig. 6, se muestra un electrodo 50 que indica si se ha alcanzado dicho nivel. El electrodo emite entonces un impulso para el cierre, o la apertura, del paso IV.

25 En la forma de ejecución según la fig. 8, la subida del flotador 39 desde un nivel determinado provoca el cierre de la junta en el cono 42. La alimen-



419555

tación es cerrada entonces. Si baja el nivel, baja el flotador y abre entonces de nuevo la alimentación. De este modo se mantiene siempre un valor de presión constante del material de consumo en el recipiente con flotador 36 para la circulación de avance o de alimentación. En el tubo de llenado 15, es decir, en el tubo del material de envasado 1, existe a cada ciclo igual presión sobre la columna de líquido, de modo que queda asegurado un envasado uniforme sin impulsos de presión.

10 Al bajar el nivel 51 del líquido según la fig. 6 en el tubo del material 1 de envasado, el interruptor eléctrico 52 junto al tubo de envase emite un impulso para la apertura del paso desde IV hacia III. Si se alcanza de nuevo el nivel 51, el paso es cerrado de nuevo por medio del interruptor 52.

15 El camino del material de consumo estéril al trasvasar a través del recipiente con flotador para la circulación de alimentación según la fig. 8 pasa a través del tubo central 44, estando bajado el flotador 39, a través de la junta del cono 42, por las aberturas 41 al espacio que hay alrededor del flotador 39. A partir de un determinado nivel, el flotador 39 sube, de modo que es cerrada la junta en el cono 42 y se interrumpe la circulación de alimentación mencionada del material de consumo.



419555

29 NOV 1973

roduce aire estéril para la formación de un cojín de
aire.

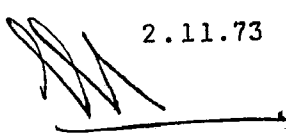
5 2ª.- Un dispositivo según la reivindi-
cación 1ª, caracterizado porque el cojín de aire sobre
el flotador es formado por alimentación de aire esté-
ril bajo una presión de 180 mm de columna de agua y a
una temperatura de 130º.

10 3ª.- Un dispositivo según las reivindi-
caciones 1ª o 2ª, caracterizado porque la tubería entre
el filtro y el calentador tiene una disposición para
inyectar superóxido de hidrógeno.

15 4ª.- Un dispositivo según las reivindi-
caciones 1ª y/o 3ª, caracterizado porque está dispuesto
un baño de agua oxigenada provisto de dos rodillos de apli-
cación y dos rodillos de expresión delante del lado de
entrada de la banda del material de envasado en la má-
quina para la humectación de la banda por una cara.

20 5ª.- Un dispositivo según las reivindi-
caciones 1ª a 4ª, caracterizado porque está dispuesto un
tubo de derivación del aire en el extremo superior de un
trayecto de secado para la banda humedecida del material
de envasado.

25 6ª.- Un dispositivo según las reivindi-
caciones 1ª a 5ª, caracterizado porque entre el extremo
superior del trayecto de secado y el extremo superior del


2.11.73

419555



trayecto de llenado y soldadura, está dispuesto un carril de desviación semicircular.

7a.- Un dispositivo para el envasado estéril de material de consumo estéril.

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

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

10

Madrid, -9 NOV. 1973

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder

15

20

25

2.11.73

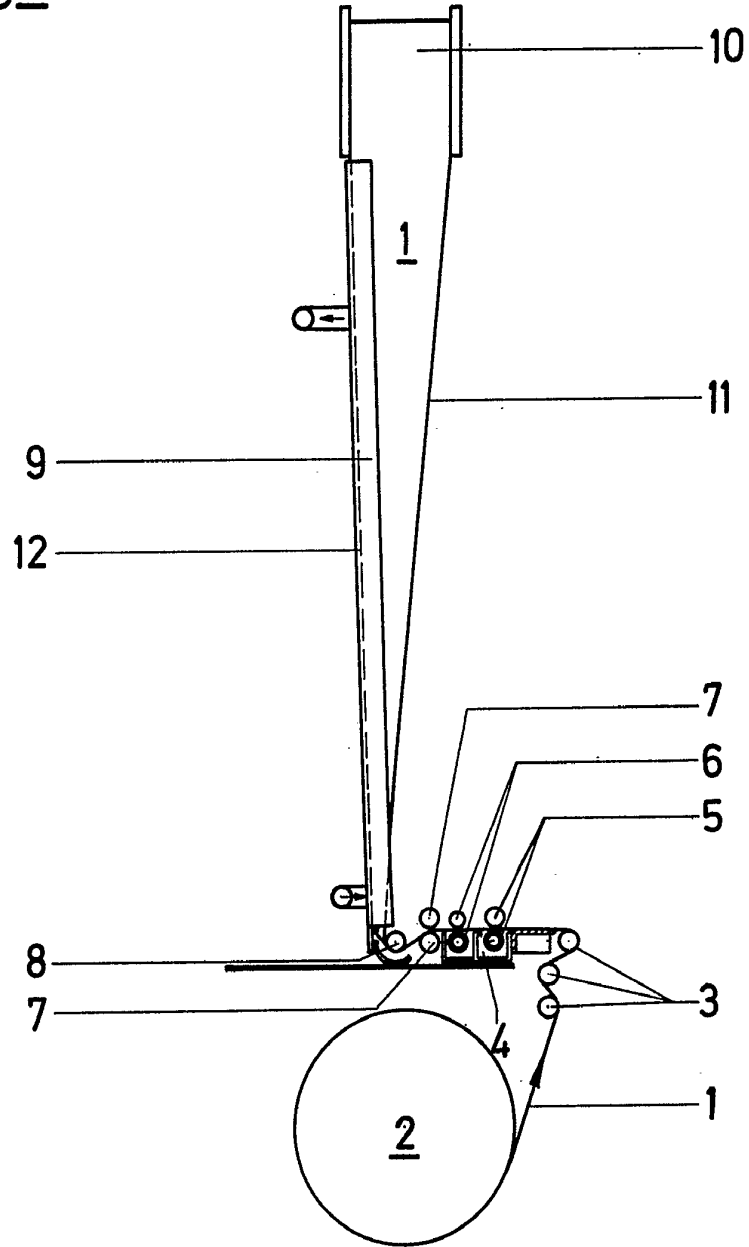
EAS.-

- 22 -



419555

Fig.1

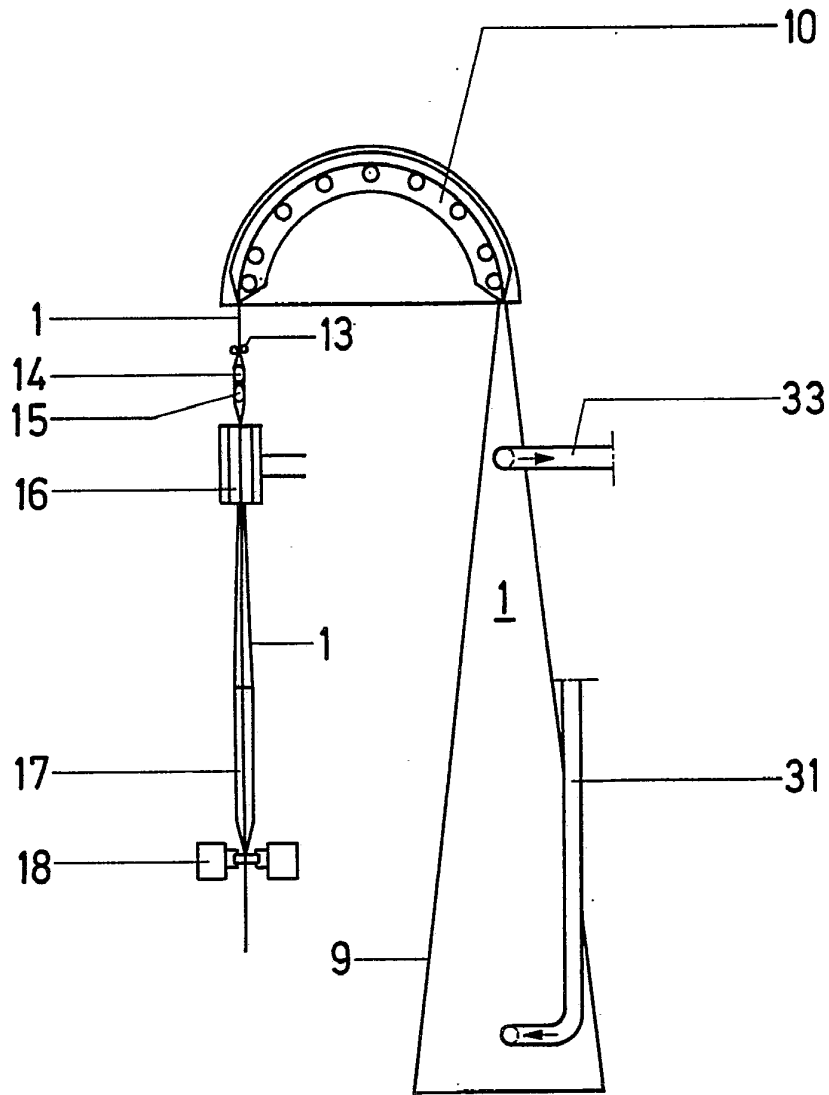


Patented in Germany
Per Patent



419555

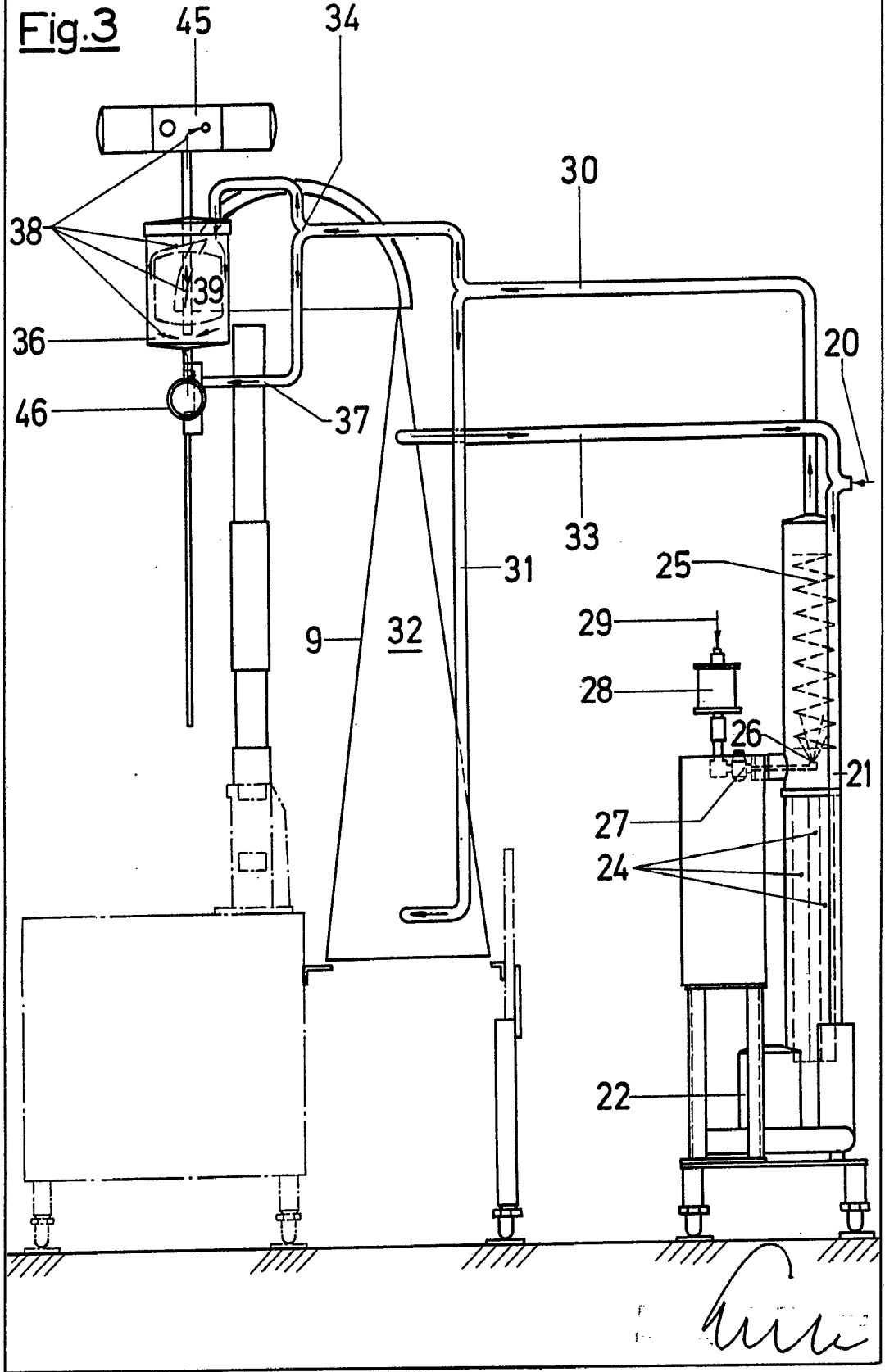
Fig. 2



Pat. *Arma*
Reg. No.



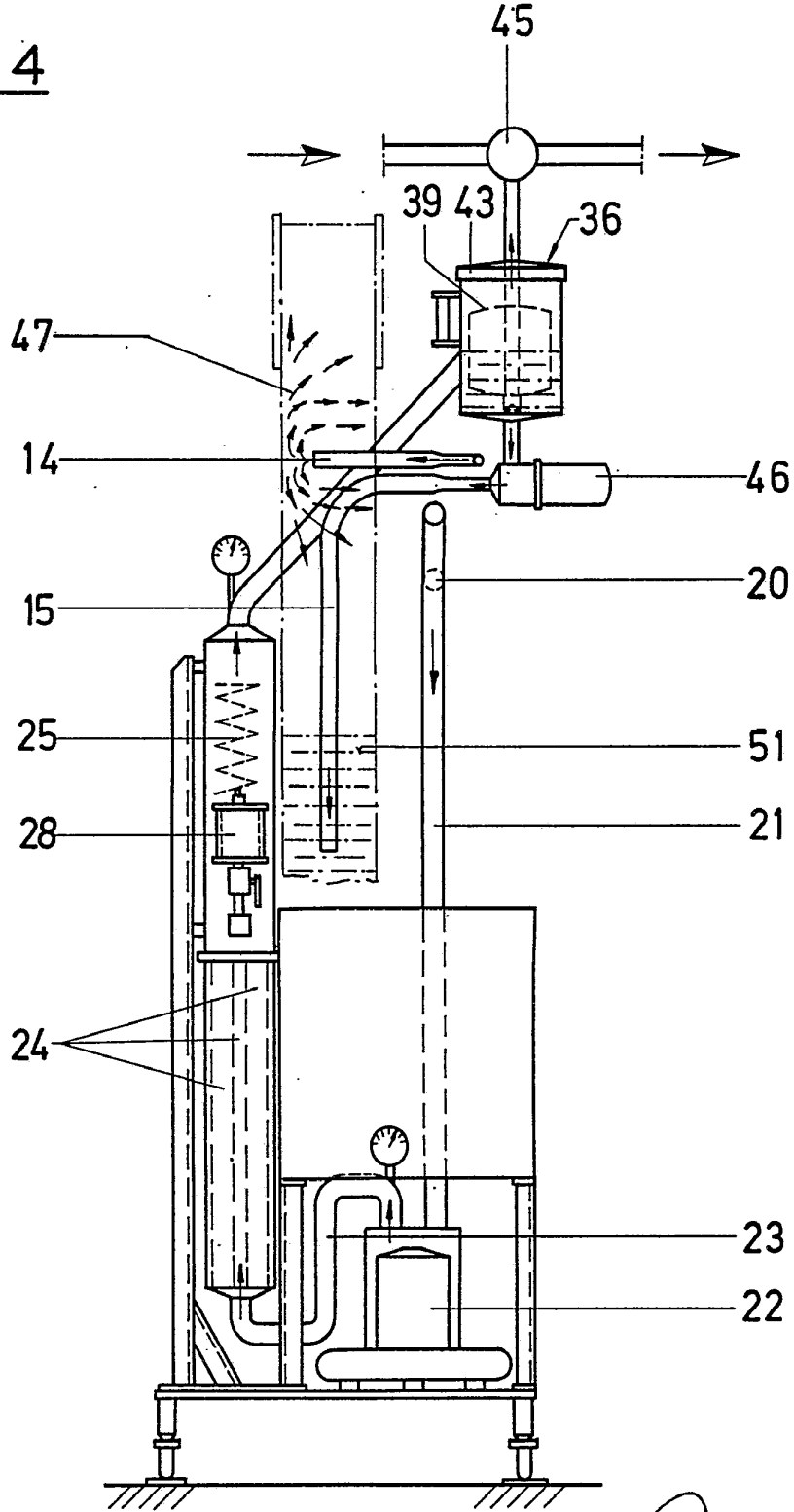
419555





419555

Fig. 4

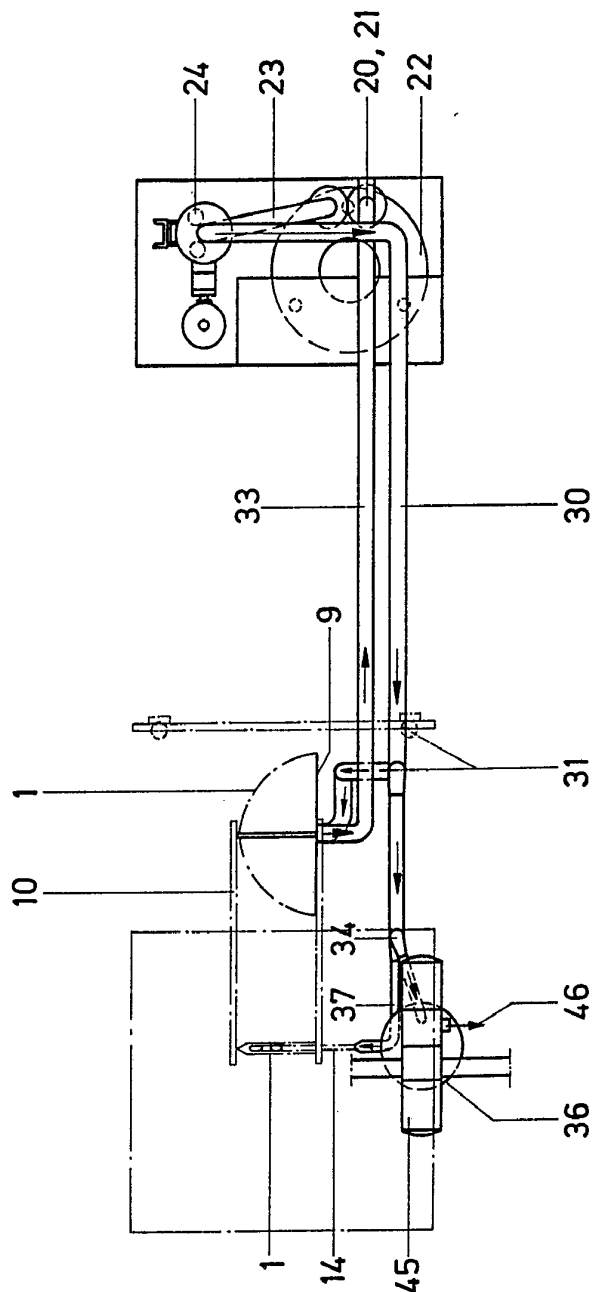


For the Patent Office
Per Patent *[Signature]*

419555

419555

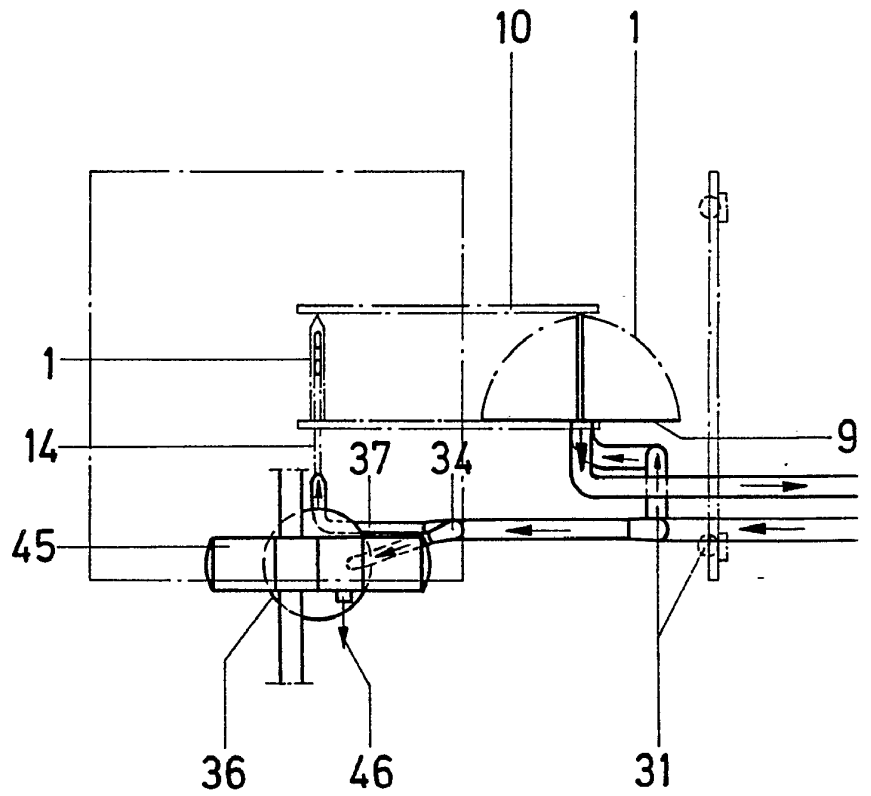
Fig. 5



Am

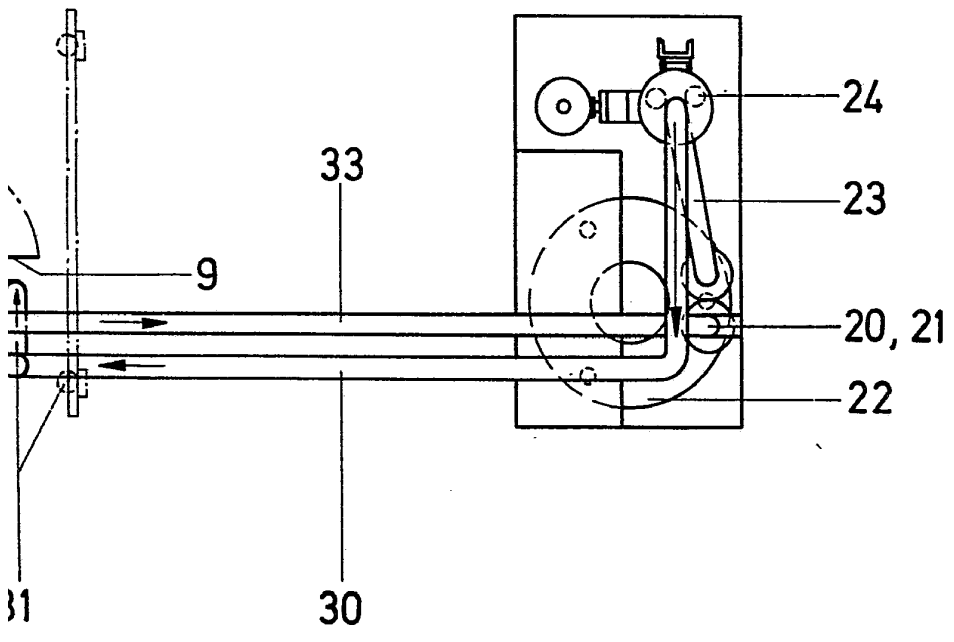
419555

Fig. 5





419555

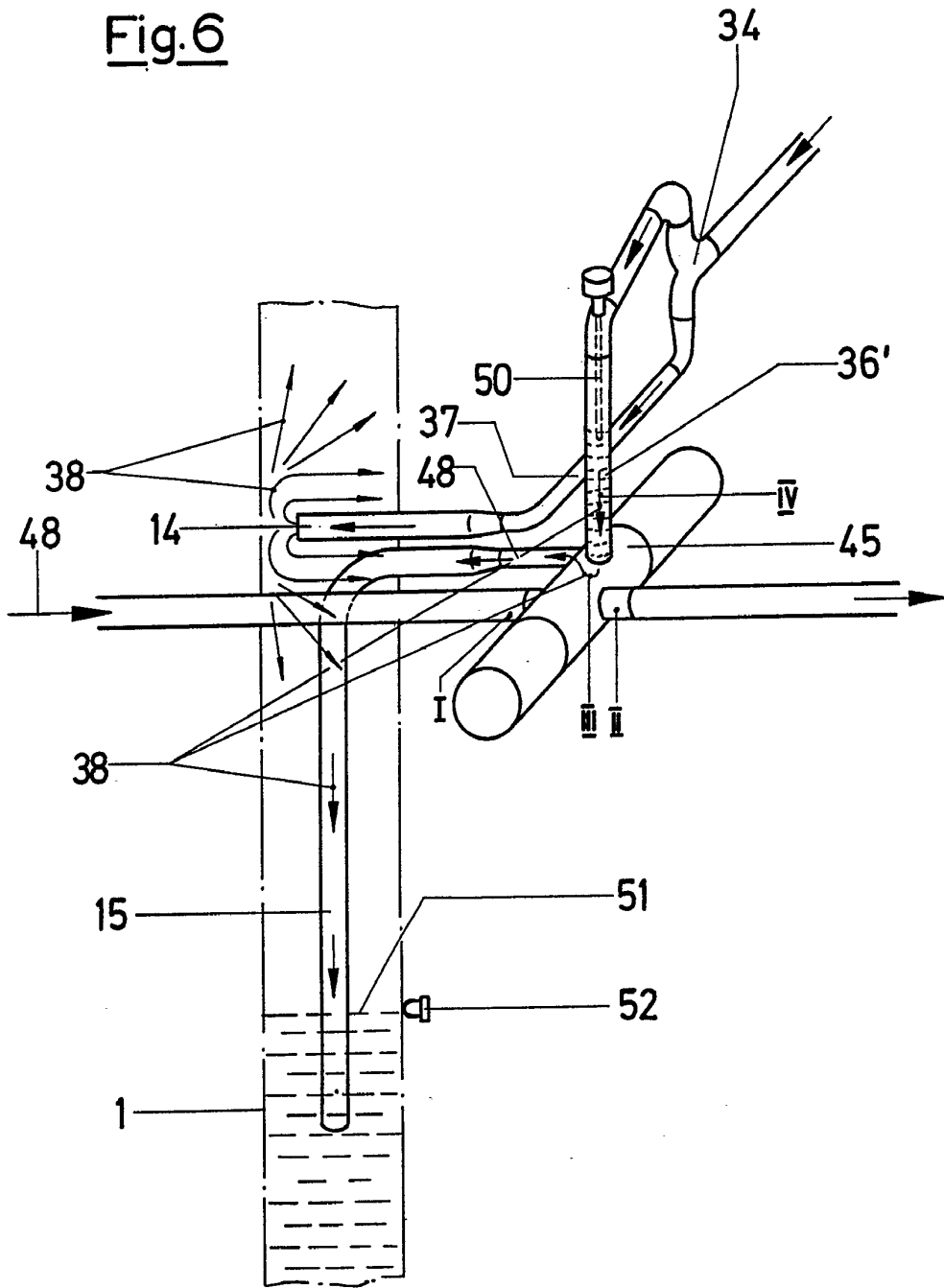


Amh



419555

Fig. 6



Arch



419555

Fig.7a

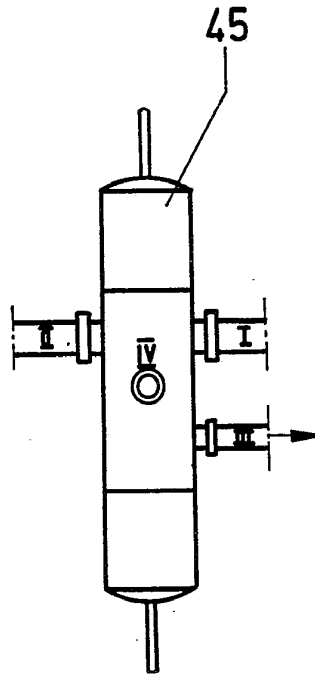
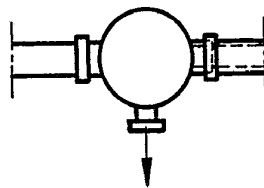


Fig.7b

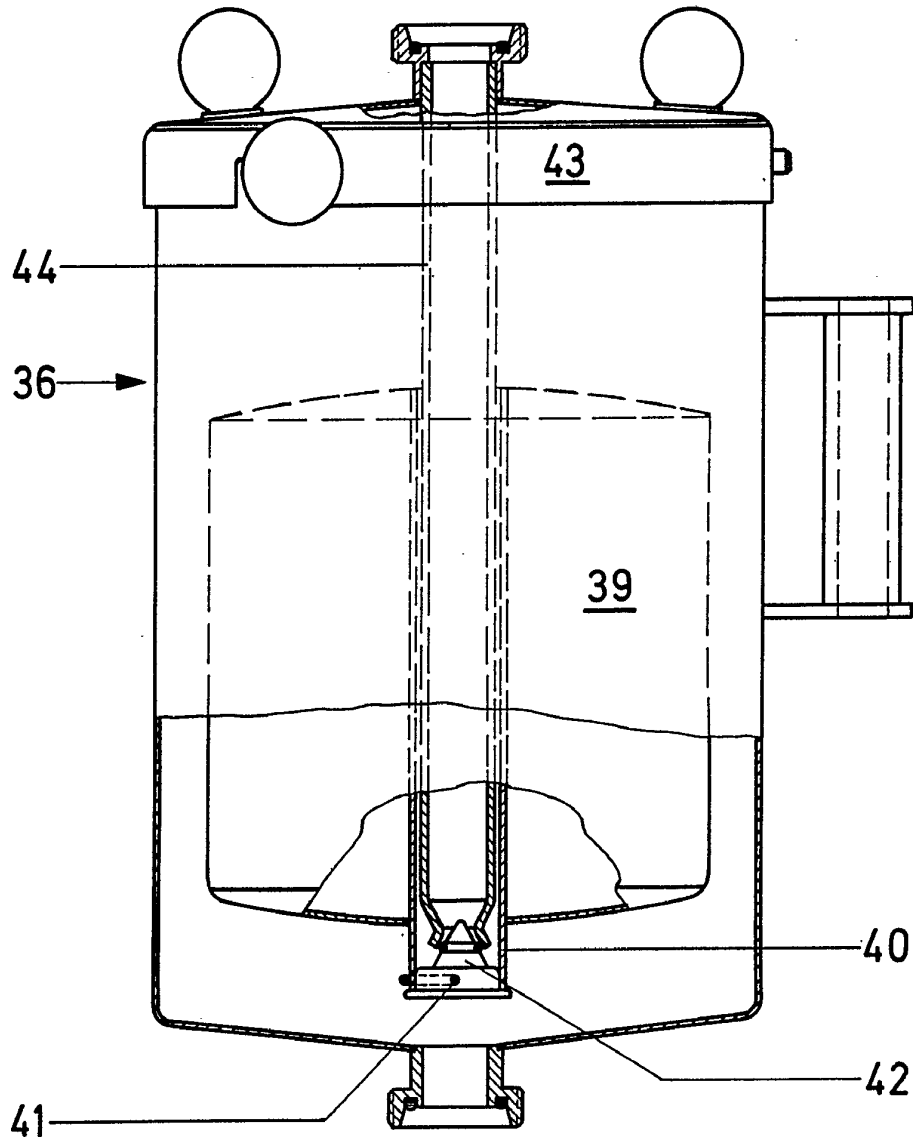


Arndt



419555

Fig. 8



W. A. Müller