



429175

P^o- 58.264

GM/gj 25918

A1 429175 780904 G-05D 16/16

Int. Cl.: G.05D // B.05B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de BERTHOUD S.A.

entidad francesa

establecida en Belleville-Sur-Saône, Rhône, Francia

por: "DISPOSITIVO DE SUBORDINACION DE LA PRESION DE
UNA CORRIENTE DE FLUIDO A SU CAUDAL".

(Clase Internacional G05b)



17 AGO. 1974

El presente invento se refiere a la subordinación de la presión de una corriente de fluido a su caudal y encuentra una aplicación particularmente interesante en el ámbito de la regulación de la cantidad de fluido extendida por unidad de superficie por un pulverizador agrícola u otro medio de distribución de fluido sobre una superficie.

El presente invento permite especialmente efectuar esta subordinación independientemente de las condiciones de utilización de dicho fluido, variando dicha presión como el cuadrado del caudal de dicha corriente.

Según el procedimiento conforme al invento, se genera una pérdida de carga función del caudal en dicha corriente por una primera restricción de sección de paso predeterminada, se une la parte aguas abajo de la primera restricción, por una parte, a la utilización y, por otra parte, a una segunda restricción de sección de paso variable, y se controla dicha segunda restricción - por la cual pasa la parte del caudal no utilizada - por un regulador, con objeto de mantener la presión a subordinar sensiblemente proporcional a dicha pérdida de carga.

Este regulador incluye ventajosamente superficies de acción antagonistas de secciones diferentes



sobre las cuales se aplican, respectivamente, las presiones aguas arriba y aguas abajo de la primera restricción.

5 Según una particularidad del invento, se elige la presión subordinada por regulación de paso de la primera restricción.

10 En estas condiciones, la presión del fluido aguas abajo de la primera restricción es sensiblemente proporcional a la pérdida de carga generada por ésta, siendo esta pérdida de carga, a su vez, sensiblemente proporcional al cuadrado del caudal de la corriente de fluido.

15 El invento se aplica ventajosamente a la regulación de la cantidad de fluido distribuida por unidad de superficie por un aparato pulverizador u otro medio de distribución agrícola de fluido.

20 Se conocen conjuntos de pulverización en los cuales una bomba volumétrica, arrastrada en rotación a partir del motor de un tractor, impulsa el fluido contenido en un depósito hacia la rampa de pulverización, por una parte, y hacia un conducto de retorno al depósito, por otra parte. Para que la cantidad de fluido distribuida por unidad de superficie (generalmente designada por los especialistas con el vocablo de caudal-hectárea) sea constante, es necesario que el

25



17

caudal Q_1 de la rampa varíe proporcionalmente a la
velocidad de desplazamiento del conjunto pulveriza-
dor. Tal es el caso para el caudal Q_0 impulsado por
la bomba volumétrica cuya velocidad de rotación va-
5 ría proporcionalmente a dicha velocidad de despla-
zamiento. Ahora bien, estando sometidos los inyectores
de la rampa de pulverización a una presión P_1 , el
caudal Q_1 de la rampa es proporcional a la raíz cua-
drada de la presión P_1 . Se trata, pues, de hacer va-
10 riar la presión P_1 proporcionalmente al cuadrado del
caudal Q_0 . La aplicación del procedimiento de regula-
ción mencionado más arriba permite resolver ventajosa-
mente este problema, independientemente de las condi-
ciones de utilización del caudal Q_1 , es decir, de las
15 características de la rampa de pulverización utiliza-
da y de la naturaleza del fluido (densidad, viscosi-
dad ...).

Así, según el invento, para la regulación de
la cantidad de fluido distribuida por unidad de super-
ficie por un aparato pulverizador o análogo, se impul-
sa el fluido contenido en un depósito por un medio que
20 hace que el caudal impulsado varíe proporcionalmente a
la velocidad de desplazamiento del pulverizador, por
ejemplo una bomba volumétrica cuya velocidad de rota-
ción varía proporcionalmente a dicha velocidad de des-
plazamiento, se subordina la presión del fluido impul-
25



sado al caudal de la bomba conforme al procedimiento de subordinación mencionado más arriba, se devuelve al depósito el fluido que pasa por dicha segunda restricción, estando constituida la utilización por el aparato de pulverización. La elección del caudal-hectárea se efectúa muy sencillamente por regulación de la sección de paso de la primera restricción.

Un dispositivo conforme a la invención de subordinación de la presión de una corriente fluida a su caudal, incluye:

- Una primera restricción de sección de paso predeterminada, recorrida por la corriente de fluido, con objeto de generar una pérdida de carga función del caudal, estando unida la parte aguas abajo de dicha primera restricción a la utilización;

- Una segunda restricción de sección de paso variable, unida a la parte aguas abajo de dicha primera restricción y por la cual pasa la parte de caudal no utilizada;

- Un regulador que controla dicha segunda restricción con objeto de mantener la presión a subordinar sensiblemente proporcional a dicha pérdida de carga.

Este regulador puede incluir superficies antagonistas de secciones diferentes sobre las cuales se aplican, respectivamente, las presiones aguas arriba y aguas

17 AG 2



abajo de dicha primera restricción.

5 Las superficies de acción antagonistas pueden ser las de un órgano deformable (por ejemplo, una o varias membranas) o desplazable (por ejemplo, uno o varios pistones). En este caso, la restricción está constituida ventajosamente por una válvula que coopera con un asiento de válvula, estando montado entonces, de preferencia, el asiento, sobre el órgano móvil y siendo la válvula fija.

10 La primera restricción puede estar formada por una válvula cuya sección de paso se puede hacer variar entre un valor mínimo y un valor máximo.

15 Un dispositivo de regulación de la cantidad de fluido distribuida por unidad de superficie por un aparato pulverizador o análogo incluye un medio de impulsión del fluido contenido en un depósito con un caudal que varía proporcionalmente a la velocidad de desplazamiento del pulverizador, por ejemplo una bomba volumétrica cuya velocidad de rotación varía proporcionalmente a dicha velocidad de desplazamiento, un dispositivo de subordinación alimentado por dicho fluido impulsado y conforme al dispositivo de subordinación mencionado más arriba, estando unida dicha segunda restricción al depósito y estando constituida la utilización por el aparato pulverizador.

20

25



Además de la aplicación a la pulverización agrícola, el invento puede ser aplicado especialmente para generar de manera sencilla, a partir de un caudal de fluido constante, una presión sensiblemente constante y absolutamente independiente de las condiciones de utilización, pudiendo ser elegido el valor de esta presión por una simple regulación de válvula.

La descripción que sigue, en relación con los dibujos anejos, dada a título de ejemplo no limitativo, hará comprender bien como puede ser realizado el invento.

La figura 1 es una vista esquemática en corte de un dispositivo de subordinación de la presión de una corriente de fluido a su caudal, según el invento.

Las figuras 2 y 3 son vistas esquemáticas de un conjunto de pulverización agrícola, respectivamente arrastrado y transportado, según el invento.

La figura 4 es una vista en corte, tomada según la línea IV-IV de la figura 5, de otro modo de realización de un dispositivo de subordinación según la invención.

La figura 5 es una vista en corte tomada según la línea V-V de la figura 4.

En la figura 1, se puede ver una bomba 1 que impulsa por un conducto 2 una corriente de fluido

17 AGO 1974

con un caudal Q_0 bajo una presión P_0 , hacia un conjunto de subordinación 3 conforme al invento. Este conjunto distribuye el fluido a dos conductos 4 y 5, alimentando el conjunto 4 un aparato de utilización 6 que, en el ejemplo representado, es una rampa de pulverización, pudiendo desembocar, eventualmente, el otro conducto 5 en el depósito (no representado) que contiene el fluido impulsado por la bomba 1.

El conjunto de subordinación 3 incluye dos elementos esenciales: una válvula 7 generadora de pérdida de carga ΔP y un regulador de presión 8. La válvula 7, cuya entrada está unida al conducto 2 y la salida al conducto 4, presenta una restricción de sección de paso σ regulable por un mando 9 entre un valor mínimo σ_m y un valor máximo σ_M .

La envolvente del regulador 8 está dividida por una membrana 10 en dos recintos separados 11 y 12, unidos, respectivamente, por el canal 19 al conducto 2 aguas arriba de la válvula 7, donde reina la presión de impulsión P_0 , y por el canal 20 al conducto 4 aguas abajo de la válvula 7, donde reina la presión de utilización P_1 . El recinto 12 está unido igualmente al conducto 5 por medio de una válvula que forma una restricción de sección de paso 13 variable. Esta válvula está constituida por una placa 14 fijada sobre la membrana

17 AGO 1974

10 que forma válvula móvil que coopera con un asiento de sección s , formada por el borde libre 18 de un conducto fijo 15 que atraviesa el recinto 12 para desembocar en el conducto 5.

5 La placa 14 está solidarizada por un vástago 16 con otra membrana 17 sometida a la presión P_0 del fluido del recinto 11 sobre una superficie activa S_2 superior a s . La fuerza de la presión P_0 ejercida sobre esta membrana es opuesta a la fuerza ejercida por dicha presión sobre la membrana 10 de superficie S_1 .

10 El fluido bajo presión P_0 del recinto 11 ejerce una fuerza F que tiende a disminuir la sección de paso 13:

15
$$F = P_0 S_1 - P_0 S_2 = P_0 (S_1 - S_2)$$

El fluido bajo presión P_1 del recinto 12 ejerce una fuerza f que tiende a aumentar la sección de paso 13:

20
$$f = P_1 (S_1 - s),$$

siendo la presión en el conducto 15 sensiblemente igual a la presión atmosférica (presión en el depósito).

La membrana estará en equilibrio si $F = f$, es decir, si:

25
$$\frac{P_0}{P_1} = \frac{S_1 - s}{S_1 - S_2}$$



o sea:

$$\frac{P_0 - P_1}{P_1} = \frac{S_2 - s}{S_1 - S_2^2}$$

5 o incluso:

$$P_1 = \frac{S_1 - S_2}{S_2 - s} (P_0 - P_1) = B. \quad P.$$

El regulador 8 asegura la proporcionalidad
10 entre la presión P_1 y la pérdida de carga ΔP gene-
rada por la válvula 7. El coeficiente constante B que
está determinado por las superficies S_1 , S_2 y s pue-
de ser elegido de manera que, para una pérdida de car-
ga ΔP pequeña, la presión P_1 sea importante. Por
15 ejemplo, B puede ser elegido igual a 10.

Si el caudal Q_0 de la bomba 1 aumenta, la
pérdida de carga ΔP aumenta como el cuadrado de es-
te caudal, así como la presión de utilización P_1 . Se
obtiene una subordinación de la presión P_1 al cuadra-
20 do del caudal.

Si el caudal Q_0 es constante, el conjunto 3
constituye un generador de presión constante y absolu-
tamente independiente de las condiciones de utiliza-
ción, pudiendo ser regulada dicha presión por el man-
25 do 9.



Las figuras 2 y 3 ilustran una aplicación particularmente ventajosa del invento, en el ámbito de la pulverización agrícola o, más generalmente, de la distribución de fluido sobre una superficie. Este fluido puede ser un líquido de tratamiento, de preferencia poco cargado.

Sobre la superficie 2, se puede ver un tractor 21 al cual está enganchado un remolque 22 que se desplaza sobre una superficie a tratar 23. El remolque 22 lleva una depósito 24 de fluido de tratamiento, una bomba volumétrica 1 arrastrada en rotación por un árbol 25 a partir del motor del tractor 21, un conjunto de subordinación 3 y una rampa de pulverización 6.

La bomba 1, unida al depósito 24 por la conducción 27, impulsa el fluido hacia el conjunto de regulación 3 por el conducto 2. Este está provisto de una válvula de tres vías 29 asociada a un conducto 28 de retorno al depósito 24. Cuando se quiere detener la pulverización dejando funcionar la bomba 1, por ejemplo al término del terreno, para permitir que el tractor 21 gire, el fluido impulsado por la bomba es enviado al conducto 28 a presión reducida. En funcionamiento normal, el conjunto 3 envía a la rampa 6 una parte del caudal y devuelve al depósito 24 el caudal restante por el conducto 5, lo que asegura una agitación eficaz del flui



do de tratamiento contenido en dicho depósito.

5 Es evidente que, como se ilustra en la figura 3, el conjunto de pulverización 3 puede ser llevado por el tractor sin que se salga para esto del marco del invento. Se puede ver en esta figura el depósito 24, la rampa 6, la bomba 1 y el conjunto 3 llevado por un soporte 31 unido al tractor 21 por dos brazos 32 y 33.

10 El caudal de cada surtidor de la rampa alimentada a la presión P_1 es $= k \sqrt{P_1}$, siendo k un coeficiente sensiblemente constante.

Si la rampa 6 está equipada con N surtidores, el caudal de la rampa es:

15
$$Q_1 = N k \sqrt{P_1} .$$

La cantidad de fluido distribuida por la rampa por unidad de superficie o caudal-hectárea es:

20
$$Q_{ha} = \frac{N k \sqrt{P_1}}{L V}$$

siendo L la anchura de la rampa y V su velocidad de desplazamiento.

Ahora bien, la presión P_1 varía como el cuadrado del caudal Q_0 gracias a la acción del conjunto 3. Siendo el caudal Q_0 impulsado por la bomba volumétrica

25



proporcional, a su vez, a su velocidad de rotación ω , y por lo tanto a la velocidad V de desplazamiento, el término $\sqrt{P_1}$ varía proporcionalmente a V .

De esto resulta que el caudal-hectárea Q_{ha} es sensiblemente constante, cualquiera que sea la velocidad de desplazamiento V de la rampa de pulverización. Se observará que si uno o varios surtidores están obstruidos, la presión P_1 no es afectada y el caudal-hectárea de los otros surtidores permanece inalterado. Lo mismo sucede si se cierra una parte de la rampa. Se observará todavía que para fluidos de viscosidad y/o de densidad diferentes, el caudal-hectárea no es modificado. El efecto de la variación de viscosidad y/o de densidad al nivel de los surtidores de la rampa que tiende a modificar el caudal de éstos está sensiblemente compensado por un efecto inverso al nivel de la válvula 7 que tiende a modificar la pérdida de carga ΔP , y por lo tanto la presión P_1 .

Se elige el caudal-hectárea deseado regulando la sección de paso σ de la válvula 7 que genera una pérdida de carga ΔP . El mando 9 puede estar asociado a una graduación que da directamente el caudal-hectárea deseado. Sin embargo, al variar éste con la relación de transmisión seleccionada por la caja de velocidades del tractor 21, puede ser preferible graduar el mando en in

17 AGO 1974



lices, disponiendo el utilizador de ábacos que dan el índice correspondiente a una relación de transmisión y a un caudal-hectárea determinados.

5 El invento permite, pues, la regulación del caudal-hectárea de pulverizadores agrícolas por medios sencillos, pudiendo presentar la válvula 7 especialmente la sección de paso mínima ~~o~~m relativamente importante.

10 El invento permite tratar toda la superficie concernida de una manera uniforme y con una dosificación precisa, evitando especialmente los riesgos de destrucción de los vegetales o de contaminación involuntaria del medio natural por la distribución de una cantidad demasiado grande del producto de tratamiento o de tratamientos ineficaces en el caso de una
15 cantidad demasiado pequeña del producto de tratamiento.

Las figuras 4 y 5 conciernen a un modo de realización compacto del conjunto de subordinación 3. El cuerpo de este conjunto 36 confina una cámara 35
20 en la cual desembocan un canal de entrada 37 unido al conducto 2 de impulsión de la bomba y dos canales de salida 38 y 39 unidos, respectivamente, al conducto 4 de alimentación del aparato utilizado y al conducto 5
25 (no representado). El canal 37 está provisto de un



asiento cónico 40 que coopera con una válvula cónica
41 para determinar la sección de paso o de la válvu-
la 7. La válvula 41 es aplicada por un resorte 42 con-
tra una pieza 43, siendo dicha pieza solidaria de un
5 vástago 44 que atraviesa la cámara 35 y asociada a un
mando 45. El mando 45, accionado por una manivela 46,
está provisto de un tornillo 47 que coopera con una
parte fileteada 48 formada en el cuerpo 36, para ha-
cer penetrar más o menos la válvula 41 en el asiento
10 40. Un tope 49 permite limitar la carrera de la válvu-
la con objeto de conservar una sección de paso σ míni-
ma no nula.

El mando 45 está provisto, además, de un
disco 50 graduado en 51 que gira enfrente del indica-
15 dor 52. En caso de sobrepresión accidental en el con-
ducto de impulsión 2 de la bomba, la válvula 41 se des-
liza a lo largo del vástago 44 aplastando el resorte
42, dejando libre completamente el paso en el asiento
40.

20 El canal de salida 39 desemboca en la cáma-
ra 35 por medio del regulador 8 que, como en el modo
de realización de la figura 1, incluye una membrana 53
de superficie S_1 que divide el regulador en dos recin-
tos 54 y 55. En este modo de realización, el asiento
25 de válvula 56 de sección s es móvil y está montado sobre



la membrana 53 y coopera con una válvula fija 57 para
limitar una restricción de sección de paso variable
58.

5 La válvula 57 está fijada en la cámara 35
sobre un distanciador que une dos paredes paralelas
del cuerpo 36 y que tiene, en sección, una forma cur-
va que rodea parcialmente el asiento cónico 40 (véa-
se figura 5). La pared 60 de la cámara 35 enfrente de
dicho distanciador 59 adopta sensiblemente la forma de
10 éste, con objeto de delimitar dos canales 61 y 62 de
gran sección de paso, a uno y otro lado del asiento
56 y de la válvula 57.

15 El fluido que sale por la válvula 7 debe,
para llegar a la restricción 68, rodear el distancia-
dor 59 para seguir los dos canales 61 y 62 de seccio-
nes grandes. Está, pues, animado de una velocidad re-
lativamente pequeña (salvo al nivel del borde libre
del asiento 56) y la presión estática que actúa sobre
la membrana 53 en el recinto 54 es prácticamente igual
20 a la presión total del fluido, siendo la pérdida de
carga, además, muy pequeña entre la salida de la vál-
vula 7 y la restricción 58.

25 Un fuelle 63, de sección efectiva S_2 supe-
rior a la sección s del asiento 56, atraviesa el re-
cinto 55; y desemboca en el conducto 39. El recinto 55

17 AG



está unido al canal de entrada 37 donde reina la presión P_0 por un conducto 64.

5 El hecho de que la válvula 57 esté fija, permite evitar el efecto parásito de la reacción debida a la cantidad de movimiento del fluido eyectado por el asiento 56. Esta reacción, absorbida por la válvula fija 57, no influye en la posición de equilibrio de la membrana 53.

10 El funcionamiento general de este dispositivo es idéntico al de la figura 1. La válvula 7 genera una pérdida de carga P y el regulador mantiene la presión P_1 proporcional a ΔP , siendo la presión P_0 igual a $P_1 + \Delta P_1$.

15 Es evidente que los modos de realización que acaban de ser descritos no son más que ejemplos y que se podrían modificar por sustitución de medios técnicos equivalentes, sin salir para esto del marco del invento.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 13 de Agosto de 1973, bajo el número 73.29510, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

25

10
17 DIC 1974

- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

1ª.- Dispositivo de subordinación de la presión de una corriente de fluido a su caudal, independientemente de las condiciones de utilización de dicho fluido, caracterizado porque incluye: una primera restricción de sección de paso predeterminada recorrida por la corriente de fluido con objeto de generar una pérdida de carga función del caudal, estando unida la parte aguas abajo de dicha primera restricción a la utilización, una segunda restricción de sección de paso variable, unida igualmente a la parte aguas abajo de dicha primera restricción y por la cual pasa la parte de caudal no utilizada, un regulador que controla dicha segunda restricción con objeto de mantener la presión a subordinar sensiblemente proporcional a dicha pérdida de carga.

11-12-74





17 DIC 1974

5 2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el regulador incluye superficies de acción antagonistas de sección diferentes sobre las cuales se aplican, respectivamente, las presiones aguas arriba y aguas abajo de dicha primera restricción.

10 3ª.- Dispositivo de regulación según la reivindicación 2ª, caracterizado porque las superficies de acción son las de un órgano móvil que lleva un elemento de válvula, determinando dicha válvula dicha segunda restricción.

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el elemento de válvula llevado por el órgano móvil es el asiento, siendo la válvula fija.

15 5ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el regulador es un regulador de membrana.

20 6ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque la sección de paso de dicha primera restricción es regulable.

25 7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado porque dicha primera restricción está formada en una válvula que incluye un obturador que coopera con un asiento, estando asociado dicho





obturador a un mando que asegura la regulación de dicha primera restricción y estando asegurada la unión entre el mando y el obturador por medios elásticos.

5 8ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque están interpuestos medios de guiado del fluido entre dicha primera restricción y dicha segunda restricción, formando estos medios de guiado dos canales que desembocan a uno y otro lado de la segunda restricción.

10 9ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 8ª, para la regulación de la cantidad de fluido distribuida por unidad de superficie por un aparato distribuidor tal como un pulverizador agrícola que se desplaza enfrente de una superficie a tratar, caracterizado porque incluye: un medio de impulsión del
15 fluido contenido en un depósito con un caudal que varía proporcionalmente a la velocidad de desplazamiento del aparato distribuidor, un dispositivo de subordinación alimentado por dicho fluido impulsado y realizado conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, estando unida dicha segunda restricción
20 al depósito y estando constituida la utilización por el aparato distribuidor.

25 10ª.- Dispositivo según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el medio de impulsión es una



17 DIC. 1974



bomba volumétrica arrastrada en rotación a partir del motor de tractor que asegura el desplazamiento del aparato distribuidor.

5 11º.- Dispositivo de subordinación de la presión de una corriente de fluido a su caudal.

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.

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

17 DIC. 1974

Madrid,

P.A.

15

For Fodor.
Inventor
[Signature]

11-12-74

- 21 -



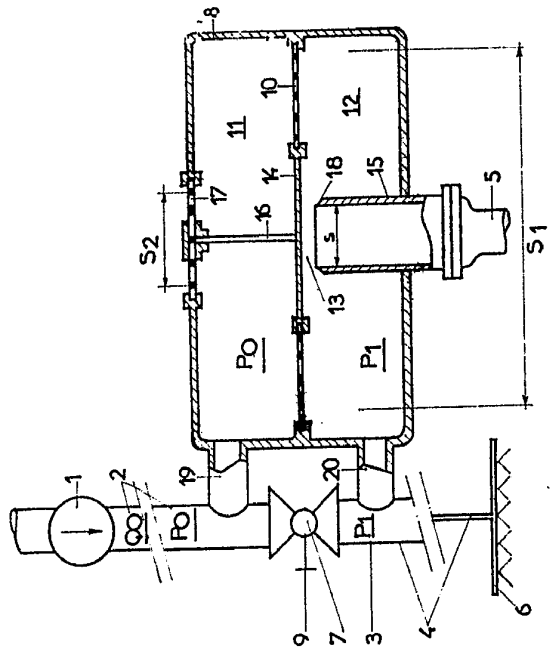


FIG. 1

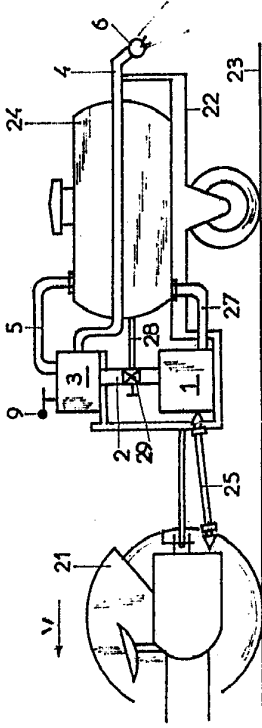


FIG. 2

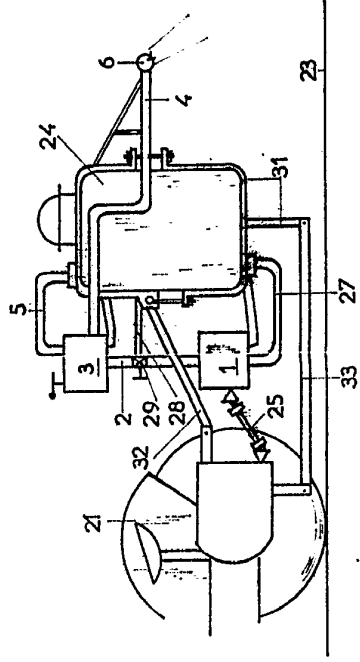


FIG. 3

Fernando de Eizaburu
Fernando de Eizaburu

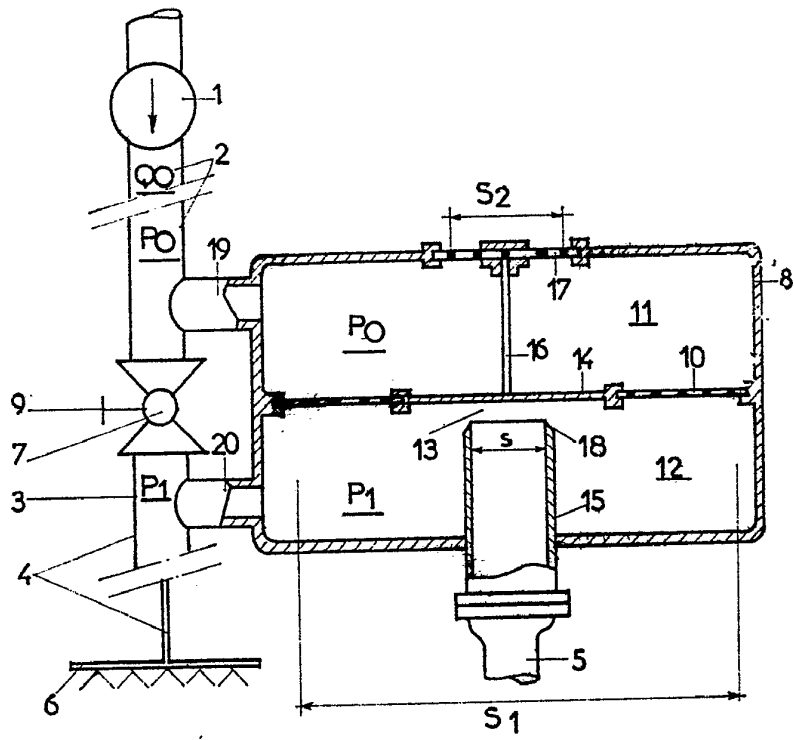


FIG.1

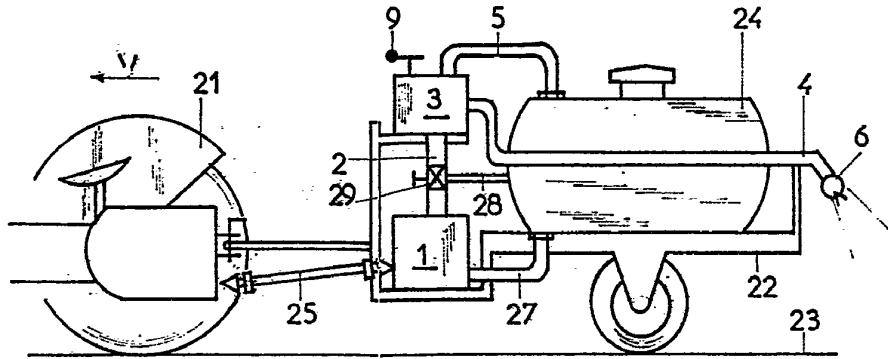


FIG. 2

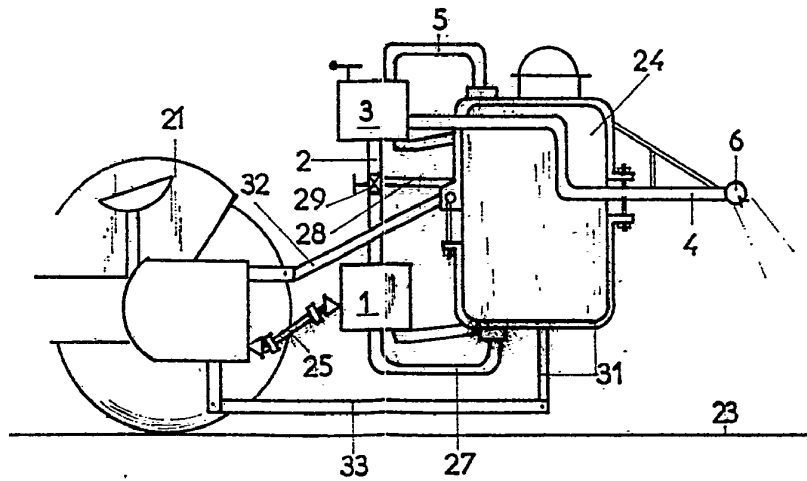


FIG. 3

Fernando de Elizaburu
Per Poder.

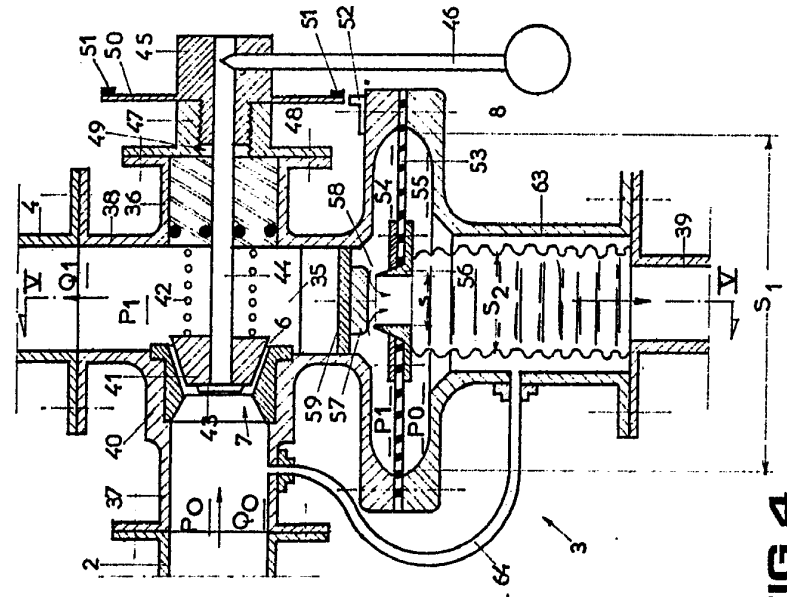


FIG. 4

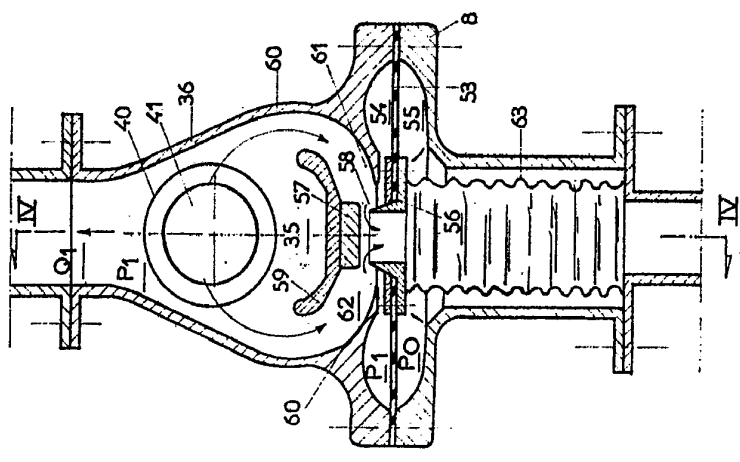


FIG. 5

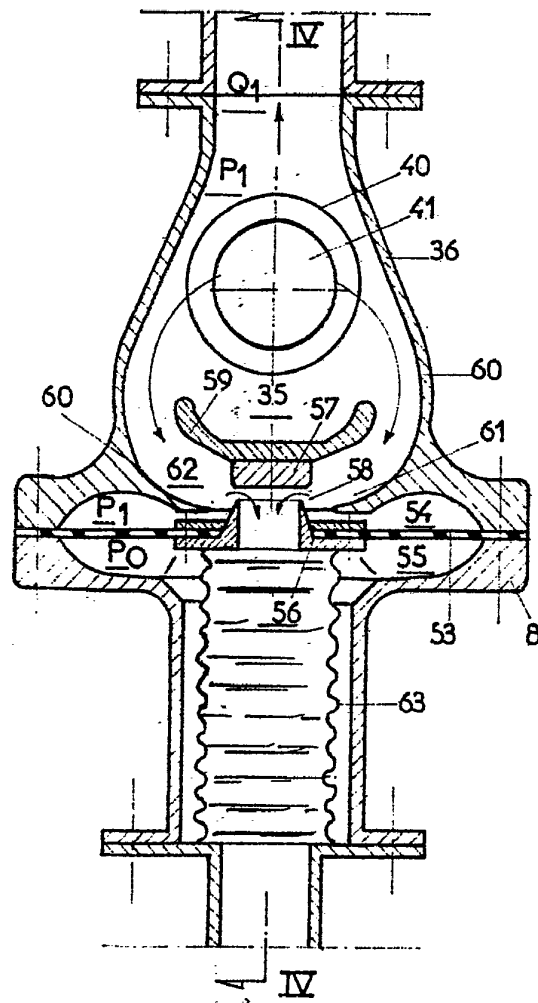


FIG. 5

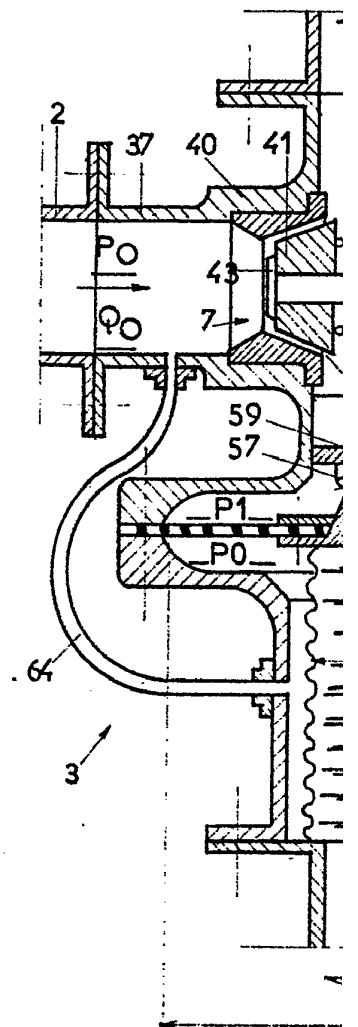


FIG. 4

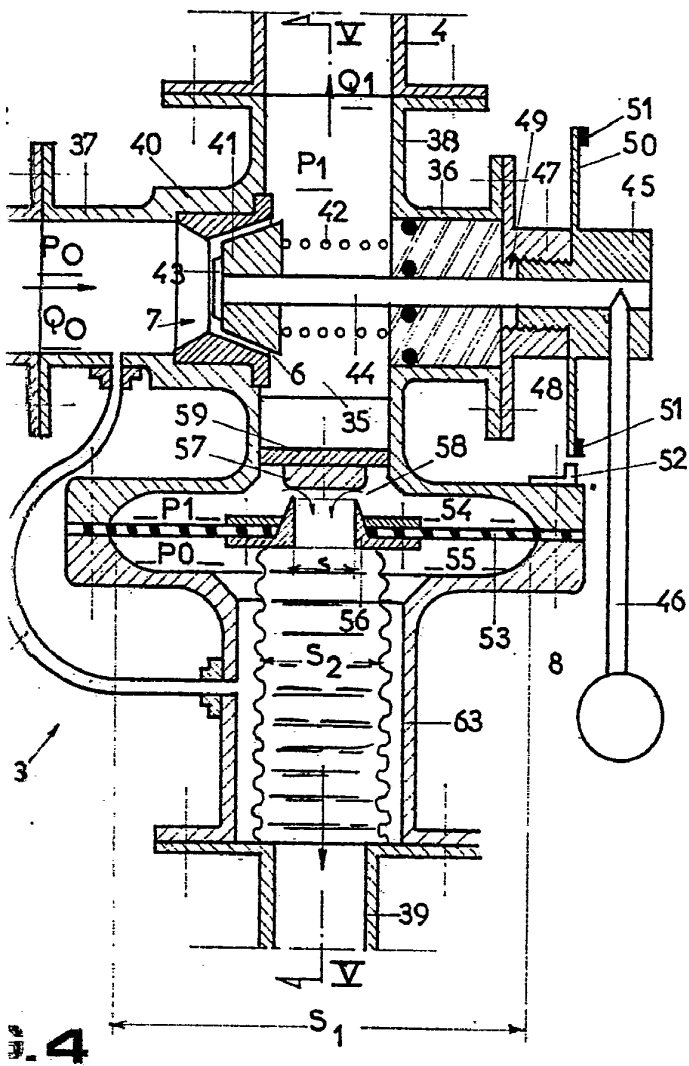


Fig. 4

Fernando de Elizoburu
Per Poder.