



440.227

| | | |
|---------|----------------------------|----------|
| (10) ES | (11) NUMERO | (16) A 1 |
| | 440.227 | |
| | (21) FECHA DE PRESENTACION | |
| | 13-8-75 | |

PATENTE DE INVENCION

P.- 61.088
45470

| (50) PRIORIDADES: | (22) FECHA | (33) PAIS |
|-------------------|------------|-----------|
| (31) NUMERO | | |
| 45465 | 14-8-74 | Israel |
| 47172 | 25-4-75 | Israel |

| | | |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|--------------------------|----------------------------------|--|

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UNA UNIDAD DE EMISOR PARA UNA INSTALACION DE RIEGO POR GOTEIO"

(71) SOLICITANTE (S)

HYDRO-PLAN ENGINEERING LTD.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

P.O. Box 10.147, Debora Hanevia Street, Tel-Aviv, Israel

(72) INVENTOR (ES)

Raphael Mehoudar

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ



Este invento, debido a RAPHAEL MEHOUDAR,
se refiere al riego por goteo y concierne en particular
a unidades de emisor o de riego por goteo susceptibles de
ser adaptadas a sistemas de riego de modo que se asegure
5 un nivel de descarga similar a un goteo, con un caudal muy
bajo y en los lugares en que se requiera.

El riego por goteo está siendo cada vez más
empleado en todo el mundo, habiéndose llegado a aceptar
que esta forma de riego no solamente es deseable desde el
10 punto de vista de la economía del agua sino que es también
beneficiosa para las plantas que se están regando.

El problema principal que se ha de resolver
cuando se diseña una instalación de riego por goteo es,
esencialmente, el modo en que se ha de conseguir una salida
15 de goteo, para una presión de suministro dada relativamente
alta. Este problema se agrava tanto más cuanto más alta es
la presión de suministro inicial. Está claro, sin embargo,
que no se puede resolver este problema simplemente redu-
ciendo la presión de suministro inicial, habida cuenta de
20 que es necesario garantizar que, cuando la instalación se
extiende sobre un área sustancial, con gradientes del te-
rreno que posiblemente difieren, el agua sigue llegando a
todas las regiones de la instalación y con un caudal sus-
tancialmente uniforme, a pesar de esos gradientes y de las
25 pérdidas de presión en las propias conducciones. Ello sola



23

mente puede garantizarse si la presión de suministro en el sistema es considerable en comparación con las diferencias de presión debidas al terreno y a las pérdidas de presión en las conducciones. Por consiguiente, si en la práctica la magnitud de las variaciones de presión debidas a los diferentes gradientes, así como a las pérdidas de presión en las conducciones, hubiesen de exceder del 20% de la magnitud de la presión de suministro, se producirían variaciones muy sustanciales en los caudales de salida.

Se han hecho varias propuestas para conseguir tal nivel de descarga de goteo eficaz, con una presión de suministro suficientemente alta. De acuerdo con uno de tales conjuntos de propuestas, se consigue la reducción en la presión de suministro de modo que se obtenga la descarga de goteo obligando a que el líquido de riego pase a través de aberturas o salidas de descarga muy pequeñas; cuanto menor sea la abertura de salida tanto menor será el caudal para una presión de suministro dada. Una desventaja comprobada de este conjunto de propuestas surge como consecuencia de ser muy pequeñas las salidas de descarga, cuya pequeñez conduce a que queden bloqueadas como resultado de la presencia de arenilla u otras impurezas en el líquido de riego, o como resultado de la entrada de arenilla o arena procedentes del área circundante. Este peligro ha impuesto hasta el presente un límite inferior en las dimen-



siones de las salidas de descarga de tales instalaciones de goteo.

5 Estas desventajas han conducido al desarrollo de otro conjunto de propuestas, de acuerdo con el cual se reduce el caudal como resultado del paso del líquido de riego que sale a lo largo de circuitos de flujo de salida alargados y como consecuencia de la resistencia de rozamiento al flujo, que experimenta el líquido de riego a lo largo de esos circuitos de salida. Con tal construcción, 10 las aberturas de salida reales pueden ser de tamaño sustancialmente mayor que el que tienen en el caso en que toda la reducción del caudal se efectúa como resultado del flujo a través de una abertura de salida restringida.

15 Las unidades de riego por goteo basadas en estas construcciones están formadas en general por un par de miembros tubulares coaxiales, los cuales ajustan entre sí y que definen entre ellos esos circuitos de flujo de salida alargados, estando formada cada unidad con una entrada y una salida, las cuales comunican a través del circuito 20 (o de los circuitos) de flujo de salida, comunicando además la entrada con una tubería de suministro de riego. Tal unidad puede ser acoplada en serie con una tubería de suministro de riego principal, constituyendo el miembro tubular interior, en efecto, una parte de la tubería de suministro 25 principal a través de la cual pasa el flujo de suministro



principal, siendo dirigida una parte de modo que pase a través del circuito (o de los circuitos) de flujo de salida de cada unidad y de modo que salga de la misma como un goteo sin presión. Tal unidad se denomina unidad de goteo en línea. Como alternativa, la unidad puede estar formada separada por completo de la conducción de flujo de suministro principal, y tiene su entrada acoplada a ésta por medio de un conducto ramificado, el cual puede ser de cualquier longitud y flexibilidad que se deseen. Tal unidad se denomina unidad de goteo de ramificación. Las instalaciones de goteo y las unidades diseñadas de acuerdo con este otro conjunto de propuestas anteriores presentan claras ventajas en funcionamiento sobre aquellas diseñadas de acuerdo con las propuestas del primer conjunto mencionado.

Con tales unidades, sin embargo, la reducción del caudal es una consecuencia directa de la resistencia de rozamiento al flujo, la cual, a su vez, es función de la longitud total de los circuitos de flujo de salida. Existe claramente, sin embargo, un límite superior para la longitud de estos circuitos en unidades de tamaños prácticos, y este límite introduce a su vez un límite en la reducción eficaz del caudal. Además, con tales unidades el flujo a lo largo de los circuitos de flujo de salida alargados tiende a ser en gran medida laminar y las salidas de tales unidades son muy sensibles a las variaciones en la



presión de suministro.

5 El presente invento está basado en los resultados de un nuevo análisis de los factores que regulan la consecución de una pérdida de presión adecuada mediante flujo a través de una unidad de emisor de un líquido, inicialmente a una presión de suministro elevada, y de ser el mismo sometido a sucesivos encuentros con elementos de resistencia.

10 Definamos primeramente los parámetros que siguen, los cuales serán considerados en este análisis:

15 H = presión del flujo de líquido a la cual entra el líquido en la unidad de emisor y que, por consiguiente, constituye la caída de presión que se ha de conseguir mediante flujo a través de la unidad, si el flujo de salida ha de tener lugar a una presión sustancialmente cero;

20 Q = caudal de salida de líquido desde el emisor;

K = una constante del emisor que es característica del flujo de líquido que pasa por el emisor en su conjunto;

25 $\{ k$ = constante de emisor elemental por elemento de resistencia;

18.9.75



n = número de elementos de resistencia en el emisor;

V = velocidad media del flujo de líquido a través de la sección transversal de flujo mínima en el emisor;

5

A = área de la sección transversal de flujo mínima en el emisor;

a = área total ocupada por el circuito de flujo y los elementos de resistencia;

10

δa = elemento de área unitario ocupado por partes contribuyentes adyacentes de un par de elementos de resistencia y el espacio intermedio;

Δ = espaciamiento de flujo pasante mínimo en el emisor.

15

En un caso típico de sección transversal de flujo cuadrada puede suponerse que

(i) $A = \Delta^2$

(ii) $a = n\delta a$, y es sabido que

20

(iii) $K = n\delta k$

(iv) $A = Q/V$

Ahora bien $H = K \frac{V^2}{2g}$ (1)

y por consiguiente, sustituyendo las relaciones (i) y (iv) en la fórmula (1), tenemos que:

25

18.9.75



$$H = K \frac{Q^2}{2g\Delta^4} \quad (2)$$

$$= {}^4\sqrt{K} \frac{\sqrt{Q}}{\sqrt[4]{2gH}} \quad (3)$$

5

Ahora bien, para un caudal de salida Q y una presión del flujo de líquido H dados,

$$\left(\frac{\sqrt{Q}}{\sqrt[4]{2gH}} \right) \text{ puede considerarse constante}$$

10

$$\therefore \Delta = {}^4\sqrt{K} \cdot \text{constante} \quad (4)$$

15

Está ahora claro que cuanto mayor sea Δ tanto menor será la probabilidad de que el circuito de flujo de paso por el emisor llegue a bloquearse y por consiguiente es deseable que Δ sea lo mayor posible, y esto lleva consigo la consecuencia de que K deberá ser tan grande como se pueda. Se observará, sin embargo, que un ligero aumento en Δ va acompañado por un aumento muy sustancial de K .

20

No obstante, a fin de asegurar un valor máximo para K , está claro de la relación (iii) que $n \cdot \delta k$ deberá tender al máximo. De las relaciones (ii) y (iii), tenemos que

$$K = a \frac{\delta k}{\delta a} \text{ y teniendo en cuenta que para un emisor}$$

dado a es constante,

25

$$\frac{\delta k}{\delta a} \text{ debe tender a un máximo y por consiguiente } \delta a$$



deberá tender a un mínimo y δk deberá tender a un máximo.

Un objeto del presente invento es proporcionar una unidad de emisor que tenga un circuito de flujo de finido por una configuración específica de elementos de resistencia tal como para satisfacer simultáneamente el requisito de que sea máximo δk y mínimo δa , y de que sean de una resistencia mecánica adecuada, siendo la unidad susceptible de fácil fabricación a partir de materiales plásticos normalizados y que no sean caros.

De acuerdo con el presente invento, se ha previsto una unidad de emisor que comprende medios de pared para definir un circuito de flujo alargado, una entrada y una salida para dicha unidad, medios para acoplar la unidad a una instalación de riego, dos juegos de deflectores dirigidos en sentidos opuestos que se proyectan dentro de dicho circuito de flujo, caracterizado porque cada deflector termina en una punta de deflector de una anchura λ , siendo $0 < \lambda < 0,25 \Delta$, donde Δ es el espaciamiento de flujo pasante mínimo en el emisor, estando los deflectores de un juego dirigidos respectivamente hacia las regiones entre deflectores del juego opuesto, estando la punta de cada deflector alineada sustancialmente con las puntas del par opuesto de deflectores adyacentes.

La alineación de los deflectores puede ser rectilínea, o bien a lo largo de una curva suave.



Como se pondrá de manifiesto en lo que sigue, en un análisis teórico, la configuración específica de los elementos de resistencia que tienen puntas de deflector como las definidas en lo que antecede y de acuerdo con el invento, es el resultado directo de la exigencia de que sea mínimo δ_a y, simultáneamente, sea máximo δ_k , y permite conseguir un máximo del valor Δ dentro de un área a dada.

Aunque, teóricamente, el deflector como un conjunto deberá tener una anchura mínima, tal construcción es en la práctica imposible de conseguir y se ha comprobado que es suficiente que las puntas de los deflectores estén dentro del margen máximo definido en lo que antecede, viniendo impuestas las dimensiones del cuerpo del deflector por la exigencia de que sea Δ máximo, mientras que se mantiene al mismo tiempo a lo suficientemente baja como para que la unidad sea una posibilidad práctica y económica. En la práctica se ha comprobado que la construcción óptima para el deflector es una construcción en forma de diente sustancialmente triangular y tiene una anchura apical que es preferiblemente del orden de $0,1 \Delta$, definiendo las paredes laterales del deflector, entre ellas, un ángulo que está preferiblemente comprendido en el margen entre $10^\circ - 35^\circ$.

Se ha propuesto (Memoria Descriptiva de la



Patente para los EE.UU. Número de Serie 3.792.588) proporcionar una unidad de emisor o de goteo con gargantas de flujo de salida dirigidas axialmente, conectadas entre sí, las cuales están a su vez subdivididas por nervios o deflectores que se extienden lateralmente, de modo que se forme una garganta similar a un laberinto en la cual el agua que fluye, cuando encuentra cada nervio o deflector lateral (que constituyen los "elementos de resistencia") es sometida a un cambio de flujo direccional y estos cambios sucesivos introducen una resistencia al flujo que, acumulativamente, se traduce en una pérdida de presión mediante la cual el flujo de salida desde la unidad deberá ser como un goteo sustancialmente sin presión. En esta propuesta se hace uso de un concepto que se conocía desde hacía largo tiempo, en el cual se consideraba la interposición de deflectores como un medio para introducir resistencia al flujo del fluido. Con la unidad como la descrita en la Memoria Descriptiva de la Patente para los EE.UU., se había establecido, sin embargo, que a fin de conseguir un flujo de salida sustancialmente sin presión, debe conseguirse un número muy sustancial de cambios en el flujo direccional y ello, a su vez, requiere disponer un número sustancial de elementos de resistencia. A fin de acomodar un número tan grande y, al mismo tiempo, garantizar que no se produce bloqueo del circuito de flujo pasante por las pequeñas



partículas arrastradas o similares, las unidades pueden llegar a ser de un tamaño que las haga inmanejables, o de un coste que las haga antieconómicas.

5 Además, y a fin de acomodar el gran número de elementos de resistencia, se debe utilizar toda el área de la superficie cilíndrica de la unidad de emisor, y ello da lugar a considerables dificultades en la producción. Así, se requieren moldes que tengan por lo menos aberturas cuádruples y, además, se adoptan soluciones de
10 compromiso en la construcción de los elementos de resistencia, que hacen que algunos de los elementos de resistencia sean sustancialmente ineficaces.

 Estas desventajas inherentes a las unidades propuestas hasta el presente se reducen sustancialmente o se superan con la configuración específica de acuerdo con el presente invento.
15

 A continuación se describirán varias realizaciones de unidades de emisor de acuerdo con el presente invento, a modo de ejemplos y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:
20

 La Fig. 1 es una representación esquemática de un circuito de flujo de emisor básico de acuerdo con el invento;

 La Fig. 2 es una vista en corte longitudinal de una realización de unidad de emisor de acuerdo con
25



el invento;

La Fig. 3 es una vista en alzado lateral de un componente interior de la unidad ilustrada en la Fig. 2;

5 La Fig. 4 es una vista en corte del componente ilustrado en la Fig. 3, dado a lo largo de la línea IV-IV;

10 La Fig. 5 es una vista en planta de un componente de otra forma de unidad de emisor de acuerdo con el invento;

La Fig. 6 es una vista en corte longitudinal del componente ilustrado en la Fig. 5;

La Fig. 7 ilustra el componente representado en las Figs. 5 y 6 montado en una tubería de riego;

15 La Fig. 8 es una vista en corte de otra realización de unidad de emisor de acuerdo con el invento, montada en una tubería de riego;

La Fig. 9 es una vista en planta de un componente de la unidad representada en la Fig. 8;

20 La Fig. 10 es una vista en corte de todavía otra realización de unidad de emisor de acuerdo con el invento, montada en una tubería de riego;

La Fig. 11 es una vista en planta de un componente de la unidad representada en la Fig. 10;

25 La Fig. 12 es una vista en corte longitudi-



nal de todavía otra realización de una unidad de emisor de acuerdo con el presente invento, representada acoplada a una tubería de riego;

5 La Fig. 13 es una vista en planta, desde arriba, de un miembro de cuerpo que forma parte de la unidad de emisor ilustrada en la Fig. 12; y

La Fig. 14 es una vista en planta, por abajo, de dicho miembro de cuerpo.

10 En la construcción esquemática ilustrada en la Fig. 1, hay definido un circuito de flujo de emisor entre una pared de base 11, un par de nervios sustancialmente paralelos, espaciados entre sí 12a y 12b (de anchura b) y una pared de cubierta (no ilustrada) espaciada de la pared de base 11 y contigua a los nervios 12a y 12b. Forma-
15 dos enterizos con los nervios 12a y 12b y proyectándose desde ellos en el circuito de flujo, en direcciones respectivamente opuestas, hay dos juegos de deflectores de forma de diente 13a y 13b. La disposición de los deflectores de cada juego es tal que los deflectores de un juego están dirigidos hacia las regiones entre deflectores del juego opuesto (en la realización ilustrada las puntas de los deflectores de un juego están dispuestas en esencia equidistantes de las puntas de los deflectores adyacentes del juego opuesto). Además, las puntas de los deflectores de los dos juegos están sustancialmente alineadas.
25

Cada deflector está espaciado del deflector adyacente por un espaciamiento Δ y del nervio opuesto por un espaciamiento Δ_1 ó Δ_2 . En el ejemplo ilustrado $\Delta = \Delta_1 = \Delta_2$ y, por consiguiente, el espaciamiento entre los nervios 12a y 12b es igual a $\Delta_1 + \Delta_2 = 2\Delta$.

Cada deflector 13 es de construcción en forma de diente triangular, teniendo una anchura apical ξ , y las paredes del deflector forman ángulos α y β respectivamente con la vertical.

Se define un elemento 14 de área unitaria del circuito de flujo, el cual comprende el área del circuito entre un par de deflectores adyacentes (13a y 13b) que constituyen elementos de resistencia adyacentes y las áreas eficaces ocupadas por aquellas partes del par de deflectores en contacto directo con el flujo en ese elemento de área. Este elemento de área tiene un área S_a .

Cada deflector se une con acuerdo suave a su nervio asociado, a través de una región que tiene un radio de curvatura R, el cual no es mayor que Δ .

Cuando, como en la figura,

$\alpha = \beta$ se tiene que

$$S_a = \left(\frac{\Delta}{\cos \alpha} + \xi \right) (\Delta_3 + b)$$

Cuando, como en el presente caso, 2α está comprendido en el margen entre $10^\circ - 35^\circ$ (un margen indica-



do por la exigencia de que δ_a sea mínimo y δ_k sea máximo), $\cos \alpha$ es relativamente insensible a las variaciones de α . Así, aunque es deseable reducir α a un valor mínimo compatible con la conservación de una resistencia mecánica adecuada para el deflector, la influencia principal en la reducción de δ_a (teniendo presente que los valores de Δ y Δ_3 deberá mantenerse tan alto como sea posible y que el valor \underline{b} viene determinado por consideraciones de construcción mecánica) proviene de la reducción de $\underline{\xi}$.

Como se ha indicado en lo que antecede, la relación entre $\underline{\xi}$ y Δ viene dada por

$$0 < \underline{\xi} < 0,25 \Delta$$

Siendo el óptimo práctico $\underline{\xi} \simeq 0,1 \Delta$

Como se ha indicado en lo que antecede, las puntas de cada tramo de circuito de flujo (constituido por al menos tres deflectores) están sustancialmente alineadas, es decir, $\Delta_3 = \Delta_1 + \Delta_2$. Cualquier desviación significativa de ese requisito, es decir, cuando Δ_3 es significativamente menor que $\Delta_1 + \Delta_2$ (un circuito de flujo libre entre puntas opuestas) o bien cuando Δ_3 es significativamente mayor que $\Delta_1 + \Delta_2$ (los deflectores sucesivos dirigidos en oposición se solapan), conduce a una reducción significativa del valor de K (tal como se ha definido en lo que antecede) que se puede obtener.

Se hará a continuación referencia a las



Figs. 2 a 14 de los dibujos, en las cuales se han ilustrado varias realizaciones prácticas de unidades de emisor que incorporan las características esenciales del invento.

5 En las Figs. 2 y 3 se ilustra una unidad de emisor de la clase que se ha descrito en general en la Patente para los EE.UU. número de Serie 3.604.728 y a la que se designa generalmente como una unidad de emisor "en línea". Tal unidad comprende miembros coaxiales exterior e interior 21 y 22, los cuales ajustan entre sí, como se ha
10 ilustrado en la Fig. 2 de los dibujos, y que están formados, en los respectivos extremos opuestos de los mismos, con piezas de acoplamiento 23 y 24 diseñadas para ser introducidas en trozos sucesivos de tubos de riego (no ilustrados).

15 Al igual que en las unidades de emisor en línea de la clase descrita en la Memoria Descriptiva de la Patente para los EE.UU., el agua fluye a través de la tubería de riego en la cual está conectada la unidad, y una parte de la misma es desviada, como se ha ilustrado mediante la flecha 25, y pasa a través de un circuito de flujo
20 definido entre las paredes adyacentes de los miembros interior y exterior 21 y 22 y sale de los mismos como un goteo sin presión en la dirección de la flecha 26.

25 El circuito de flujo seguido por el agua está definido, entre otros elementos, por una estructura de



laberinto como la ilustrada en la Fig. 3 de los dibujos.

El miembro interior tubular 22 tiene formados en su pared exterior dos juegos (de los que es visible solamente uno) de nervios periféricos 31, estando los nervios 31 de cada juego espaciados axialmente a lo largo de la longitud del miembro tubular interior 22 y extendiéndose alternativamente desde un par de nervios extremos axiales 32. De este modo, el circuito de flujo definido a través del emisor se subdivide en dos conjuntos de componentes de circuito de flujo, estando definido cada componente entre un par de nervios periféricos 31 adyacentes, comunicándose entre sí los sucesivos componentes a través de un circuito de flujo de comunicación 33 entre el extremo de un nervio periférico intermedio 31 y el nervio axial adyacente 32.

Entre cada par de nervios extremos axiales adyacentes 32 hay formado un nervio 34 de barrera axial, los extremos de uno de los cuales están espaciados de los nervios extremos periféricos finales 31a, de modo que se permita que fluya el agua a su alrededor en la dirección de las flechas 35, el otro de los cuales tiene formados enterizos en sus extremos los nervios periféricos finales 31a.

Cada par de nervios periféricos 31 está formado respectivamente con dos juegos de dientes 36 de



deflector dirigidos en oposición, estando dirigidos los
dientes 36 de un juego dentro de la región entre dien-
tes del juego opuesto y estando espaciados equidistantes
de los dientes del otro juego, estando sustancialmente
5 alineadas las puntas de los dientes 36 de los dos juegos.
Cada diente 36 tiene una anchura apical que es sustancial-
mente 0,1 veces el espaciamiento mínimo Δ entre los dien-
tes 36, correspondiendo dicho espaciamiento mínimo Δ a
la altura de los dientes y al doble del espaciamiento en-
10 tre los nervios periféricos adyacentes 31.

Se apreciará que en la construcción parti-
cular que se acaba de describir han sido formados dos con-
juntos de circuitos de flujo componentes en partes perifé-
ricas respectivamente opuestas del componente tubular,
15 mientras que las partes axiales que hay entre ellas se han
dejado sustancialmente libres, aparte de los nervios axia-
les 34. Esta construcción facilita la producción del compo-
nente tubular interior usando un molde de inyección de dos
piezas. Se ha comprobado, en la práctica, que tal construc-
20 ción proporciona elementos de resistencia suficiente para
asegurar una producción eficaz de una salida similar a go-
teo sin presión con un área mínima y con un espaciamiento
máximo entre barreras similares a dientes, reduciéndose
con ello al mínimo el riesgo de bloqueo. Se observará sin
25 embargo que, en principio, no habría dificultades funda-



mentales para continuar las estructuras de circuito de flujo similares a laberintos alrededor de toda la periferia del miembro tubular interior, aunque esto podría introducir considerables problemas de producción.

5 En la construcción ilustrada en las Figs. 5 a 7 de los dibujos, una tira rectangular flexible 41 tiene formados sobre ella una pluralidad de nervios transversales 42 provistos de juegos de dientes 45 (de la clase ilustrada con referencia a las Figs. 1 a 5 de los dibujos) y que definen circuitos de flujo componentes 46, como se ha ilustrado esquemáticamente en la Fig. 6 de los dibujos. La tira de plástico está provista de una boquilla 47 de entrada tubular y de un par de elementos 48 de acoplamiento terminal complementarios.

10 La tira 41 está curvada alrededor de una tubería de riego 49, con su boquilla de entrada 47 introducida en una abertura de salida formada en la tubería 49 y con sus elementos de acoplamiento 48 soldados como se ha ilustrado en la Fig. 7 de los dibujos. En consecuencia, una parte del agua que circula a través de la tubería 49 es desviada a través de la boquilla 47 y al circuito de flujo sinuoso 46 definido en el miembro 41 similar a una tira y sale del mismo como un goteo sin presión.

15 En la realización alternativa, ilustrada en las Figs. 8 y 10 de los dibujos, la unidad de emisor

comprende una envuelta 51 similar a una caja exterior, la cual está abierta por la parte superior y provista de un reborde 52 de retención elástico periférico y está formada en su base 53 con una boquilla 54 de entrada provista de una abertura, por medio de la cual puede ser acoplada la envuelta 51, como se ha ilustrado, a una tubería de riego 55. Una unidad 56 de cuerpo de emisor está destinada a ser ajustada dentro de la envuelta 51 y, como se ha ilustrado claramente en la Fig. 9 de los dibujos, está formada con una garganta 57 sinuosa, constituyendo las partes rectilíneas sucesivas 57a de la misma partes de circuito de flujo componentes. La garganta 57 está formada, como antes, con dientes deflectores 58 cuyas dimensiones y situación corresponden a las exigencias de acuerdo con el presente invento. Un extremo 59 de la garganta 57, que constituye un extremo de entrada, comunica con la boquilla de entrada 54 y el otro extremo 60 de la garganta, que constituye un extremo de salida, comunica con una salida 61. El agua que circula a través de la tubería de riego 49 es parcialmente desviada, a través de la boquilla 54, a la unidad de emisor, circulando alrededor de la garganta sinuosa 57 y, como consecuencia de los sucesivos cambios de dirección, su presión va siendo reducida sucesivamente hasta que sale por la salida 61 como un goteo sustancialmente sin presión.

18.9.75



En la realización ilustrada en las Figs. 10 y 11 de los dibujos, se ha representado una vez más una envuelta 63, de forma rectangular, la cual está destinada a ser ajustada en una tubería de riego 64 y a comunicar con la misma a través de una boquilla 65 provista de una abertura formada centradamente, la cual ajusta en la tubería 64, estando la envuelta 63 abierta por la parte superior y estando formada con un reborde 66 periférico de retención flexible. En el presente caso, sin embargo, la base 67 de la envuelta 63, así como la cara inferior de un cuerpo 68 de emisor, están formadas una y otra con una garganta sinuosa 69, pudiendo verse esto mejor en la vista en planta del cuerpo 68 de emisor de la Fig. 11 de los dibujos. Como se ve en esa figura, la garganta sinuosa 69 está definida por nervios transversales 70, entre los cuales se extienden, en toda la anchura de la garganta, deflectores 71 de forma de diente de sección transversal sustancialmente triangular. La construcción de gargantas y nervios formada en la base del miembro de envuelta es, en efecto, la imagen de espejo de la formada en el miembro de cuerpo representado en la Fig. 11 de los dibujos. Así, cuando se introduce el miembro de cuerpo 68 en la envuelta 63 mirando hacia abajo, los nervios de la envuelta y los del miembro de cuerpo están en contacto de obturación. No obstante, los deflectores 71 de



5 forma de diente de la envuelta 65 están al tresbolillo con respecto a los deflectores 71 de forma de diente del miembro de cuerpo 68, de modo que la punta de un deflector 71 del miembro de cuerpo está dirigida hacia una posición intermedia de las puntas de los deflectores adyacentes 71 de la envuelta 68. La boquilla de entrada 65 comunica con una abertura interior formada en una garganta de la envuelta 63, mientras que una salida 72 de la unidad de emisor comunica con la salida 73 formada en el miembro de cuerpo.

10 Las dimensiones de los deflectores 71 de forma de diente y su situación, la de cada uno con respecto a los demás, cumplen los requisitos básicos de acuerdo con el presente invento y la parte del agua que circula a través de la tubería 64 desviada a través de la boquilla 65 al circuito de flujo definido entre la envuelta y el miembro de cuerpo sigue un circuito de laberinto sinusoidal para salir, desde el emisor, como un goteo sustancialmente sin presión.

15 Es de señalar que, con respecto a la realización que se acaba de describir, con referencia a las Figs. 10 y 11 de los dibujos, aunque al igual que en las demás realizaciones se efectúa la reducción de la presión como resultado de sucesivos cambios de dirección introducidos en el circuito de flujo por miembros de deflector, 20 cuyas dimensiones y disposiciones están determinadas de 25

23



acuerdo con los principios del presente invento, mientras que en las realizaciones anteriormente descritas el circuito de flujo sinusoidal era siempre sustancialmente paralelo a la pared del miembro en el cual estaba formada la garganta o similar, en la realización ilustrada en las Figs. 10 y 11 de los dibujos el circuito de flujo sinusoidal está dirigido sustancialmente perpendicular a la pared del miembro y a la dirección principal del flujo. A la vista del hecho de que estos cambios de dirección tienen lugar en esencia perpendicularmente a las paredes del dispositivo, es claramente posible conseguir un número muy sustancialmente más alto de cambios por unidad de área del dispositivo que el que era posible obtener con las realizaciones anteriores en las que los cambios de dirección se efectúan lateralmente con respecto a las paredes del dispositivo y ello únicamente a costa de aumentar la altura del dispositivo. En consecuencia, y sumándose a las ya considerables ventajas inherentes a la provisión de deflectores de acuerdo con el presente invento, la realización específica ahora descrita y otras realizaciones basadas en el principio de cambios de dirección perpendicularmente a las paredes del dispositivo, permiten un aumento todavía mayor en el número de cambios de dirección.

Se hará a continuación referencia a las Figs. 12 a 14 de los dibujos, en las cuales se ilustra la

18.9.75

**POOR
QUALITY**



aplicación del invento a una unidad de emisor destinada a ser acoplada, como un denominado "elemento de goteo de ramificación" a una tubería existente.

5 La unidad de emisor comprende una envuelta 81 y un miembro de cuerpo 82.

10 La envuelta consite en un miembro 83 de tapa cilíndrico, abierto por la base y formado en su superficie superior con una lumbrera 84 de salida situada centradamente. La envuelta comprende, además, una copa 85 de recepción, la cual ajusta dentro del miembro de tapa 83 y que es retenida en posición por un nervio periférico 86 dirigido hacia dentro y deformable elásticamente. La copa 85 de recepción está formada enteriza con una boquilla 87 de acoplamiento arponada, que tiene un ánima pasante 88
15 que comunica con el interior de la envuelta 81 y por medio de la cual puede ser acoplada la unidad de emisor, como se ha ilustrado, a una tubería de riego 89.

20 El miembro 82 similar a un disco está formado, en ambas caras del mismo, con rebajos centrales 90a y 90b, respectivamente, rodeados por gargantas sustancialmente circulares 91a y 91b, estando provistas esas gargantas de deflectores 92.

25 El rebajo central 90a comunica con un extremo de entrada de la garganta 91a a través de una garganta de entrada 13a, mientras que un extremo de salida de la



garganta 91b comunica con el rebajo central 10b a través de una garganta de salida 93b.

5 Un extremo de salida de la garganta 91a comunica con un extremo de entrada de la garganta 91b a través de una abertura 94, la cual se extiende a través del miembro de cuerpo 82.

10 Como se ve en la Fig. 12 de los dibujos, el miembro de cuerpo 82 está emparedado entre el miembro 85 similar a una copa y el miembro 83 similar a una tapa, de modo que las gargantas 91a y 91b definen con las superficies adyacentes del miembro similar a una copa y de la tapa, respectivos circuitos de flujo. El rebajo central 90a comunica con el ánima pasante 88 en la boquilla de acoplamiento 87, mientras que el rebajo central 90b comunica con la lumbrera de salida 34.

15 En uso, y con la unidad de emisor acoplada a una tubería de riego como se ha ilustrado, una parte del agua que circula a través de la tubería de riego, con un caudal y una presión relativamente sustanciales, es derivada a la unidad de emisor y fluye primeramente a través del circuito de flujo 91a y luego a través del circuito de flujo 91b, saliendo a través de la lumbrera de salida 34 como un goteo.

20 Se verá fácilmente que con la construcción que se acaba de describir es posible conseguir un circuito



de flujo sustancialmente largo, con la consiguiente reducción sustancial en el caudal del flujo de salida, sin reducir el espaciamiento de flujo pasante mínimo en el emisor (reduciéndose así al mínimo el peligro de bloqueo) y sin
5 aumentar el diámetro total del emisor. Además, la construcción que se acaba de describir permite el uso, con envueltas de dimensiones normales, de miembros de cuerpo que tienen circuitos de flujo pasante de diferentes dimensiones, y de este modo se pueden conseguir fácilmente caudales de salida diferentes.
10

En una construcción característica de una unidad de emisor de la clase ilustrada en las Figs. 12 a 14 de los dibujos, se emplearon las siguientes magnitudes como parámetros:

| | | |
|----|---|-----------|
| 15 | Anchura de diente (ξ) | = 0,15 mm |
| | Angulo de diente $\alpha = \beta$ | = 15° |
| | Espaciamiento mínimo (Δ) = altura de diente | = 1,05 mm |
| | Anchura anular de las gargantas (91a, 91b) | = 2,1 mm |
| 20 | Espaciamiento entre dientes sucesivos del mismo juego | = 1,05 mm |
| | Número de dientes (n) | = 40 |
| | Diámetro del miembro de cuerpo emisor (82) | = 13 mm |
| | Caudal de salida (q) | = 3,9 l/h |
| | Valor de K para el emisor | = 203 |
| 25 | δ_k | = 5,07 |

18.9.75

23



La presente solicitud que corresponde a las presentadas en Israel, el 14 de Agosto de 1974, bajo el Nº 45465 y el 25 de Abril de 1975, bajo el Nº 47172, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

10

REIVINDICACIONES

15

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:

20

1ª.- Una unidad de emisor para una instalación de riego por goteo, cuya unidad comprende medios de pared para definir un circuito de flujo alargado, una entrada y una salida para dicha unidad, medios para acoplar la unidad a una instalación de riego, dos juegos de deflectores dirigidos en oposición que se proyectan dentro de dicho circuito de flujo, caracterizada porque cada deflector

25

18.9.75



termina en una punta de deflector de una anchura ξ siendo
 $0 < \xi < 0,25 \Delta$, siendo Δ el espaciamento del flujo
 pasante mínimo en el emisor, estando los deflectores de
 un juego dirigidos respectivamente hacia las regiones en-
 5 tre deflectores del juego opuesto, estando la punta de ca-
 da deflector sustancialmente alineada con las puntas del
 par de deflectores adyacentes opuestos.

2a.- Una unidad de emisor según la reivin-
 dicación 1a, donde ξ es sustancialmente igual a $0,1 \Delta$.

10 3a.- Una unidad de emisor según las reivin-
 dicaciones 1a o 2a, en la que dichos deflectores son, cada
 uno de ellos, de sustancialmente la longitud Δ .

15 4a.- Una unidad de emisor según cualquiera
 de las reivindicaciones precedentes, en la cual dichos me-
 dios de pared incluyen al menos un par de nervios espacia-
 dos entre sí, desde los cuales se extienden respectivamen-
 te dichos juegos de deflectores y en la que dichos deflec-
 tores son de forma sustancialmente triangular, con sus ba-
 ses formadas enterizas con dichos nervios y que tienen an-
 churas apicales iguales a ξ .

20 5a.- Una unidad de emisor según la reivindi-
 cación 4a, en la que las paredes triangulares de cada de-
 flector definen entre ellas un ángulo que está comprendido
 entre 10° y 35° .

25 6a.- Una unidad de emisor según cualquiera



de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho circuito de flujo comprende una pluralidad de secciones de circuito de flujo sustancialmente rectilíneas, las cuales comunican entre sí y que dan una configuración de laberinto a dicho circuito de flujo.

7ª.- Una unidad de emisor según la reivindicación 6ª y que comprende un par de miembros tubulares coaxiales que ajustan entre sí, entre los cuales está definido dicho circuito de flujo.

8ª.- Una unidad de emisor según la reivindicación 7ª, en la que dicho circuito de flujo está definido entre nervios periféricos sucesivos formados en una pared exterior de un miembro tubular interior y espaciados axialmente a lo largo de la longitud del mismo y una pared interior de un miembro tubular exterior.

9ª.- Una unidad de emisor según la reivindicación 8ª, en la que se han previsto varios juegos de dichos nervios periféricos, extendiéndose cada juego entre un par de nervios axiales, comunicando entre sí dichos juegos.

10ª.- Una unidad de emisor según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, y que comprende un miembro de envuelta y un miembro de cuerpo destinado a ser ajustado en aquél, estando definido dicho circuito de flujo por gargantas formadas en una o en las dos caras adyacentes de dichos miembros.



11a.- Una unidad de emisor según la reivindicación 10a, en la que dichas gargantas están formadas en ambos miembros y en la que dichos deflectores se extienden a través de dichas gargantas, estando los deflectores de un miembro desplazados con respecto a los deflectores del otro miembro.

12a.- Una unidad de emisor según la reivindicación 10a, en la que las caras opuestas de dicho miembro de cuerpo tienen formadas en las mismas respectivas gargantas las cuales definen, con dicha envuelta, un par de dichos circuitos de flujo, una boquilla de acoplamiento de dicha unidad que comunica con un extremo de entrada de un circuito de flujo, una lumbrera de salida de dicha unidad que comunica con un extremo de salida del otro circuito de flujo, una abertura pasante formada en dicho miembro, a través de la cual comunican un extremo de salida de dicho un circuito de flujo y un extremo de entrada de dicho otro circuito de flujo.

13a.- Una unidad de emisor según la reivindicación 12a, en la que dichos circuitos de flujo rodean, respectivamente, a rebajos de entrada y de salida formados en dicho miembro de cuerpo.

14a.- Una unidad de emisor según las reivindicaciones 12a o 13a, en la que dicha envuelta está constituida por un miembro de tapa en el cual está forma-

da dicha lumbrera de salida y un miembro de copa recibido por dicho miembro de tapa y formado enterizo con dicha boquilla de acoplamiento, estando retenido dicho miembro de cuerpo entre dichos miembros de tapa y de copa.

5

15a.- Una unidad de emisor según la reivindicación 7ª, en la que un miembro tubular exterior está constituido por una hoja flexible que está destinada a rodear de modo liberable a un miembro tubular interior.

10

16a.- Una unidad de emisor según la reivindicación 1ª y que comprende un par de paredes adyacentes opuestas, proyecciones similares a nervios formadas enterizas con y que se extienden desde al menos una pared y que definen con dichas paredes dicho circuito de flujo, una entrada y una salida formadas en o por dichas paredes y que comunican con dicho circuito de flujo, y en la que dichos deflectores están formados enterizos con y se extienden desde al menos una de dichas paredes y están espaciados de la pared opuesta, estando dichos deflectores espaciados entre sí a todo lo largo del conducto o conductos y extendiéndose entre proyecciones adyacentes, siendo tal la disposición que dicho circuito de flujo se extiende entre dicha entrada y dicha salida a través del conducto o de cada uno de ellos, comunicando dichos deflectores cambios de dirección sucesivos en dicho circuito de flujo en dirección sustancialmente perpendicular a dichas paredes.

15

20

25

7.2.77

17a.- "UNA UNIDAD DE EMISOR PARA UNA INS
TALACION DE RIEGO POR GOTEO".

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

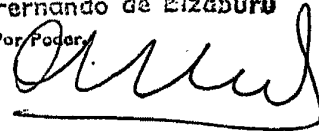
5

Esta Memoria consta de treinta y tres ho-
jas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10. FEB. 1977

P.A.:

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



10

15

20

25

7.2.77

JMM/.

761588

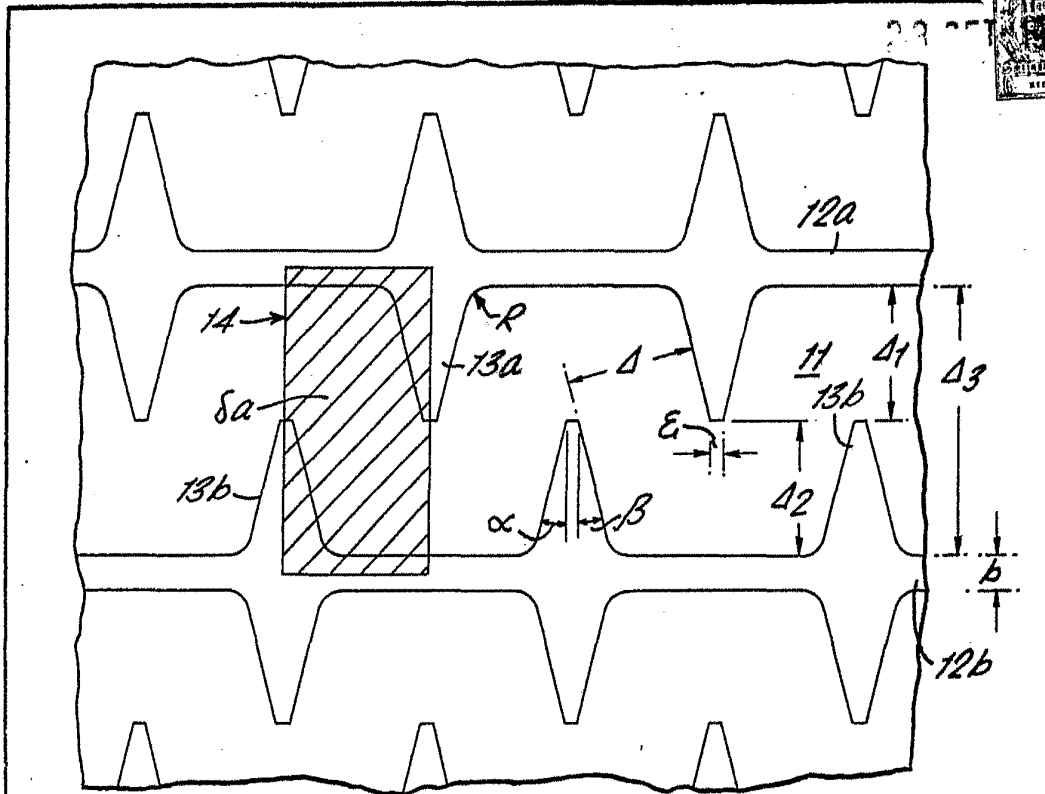


FIG. 1.

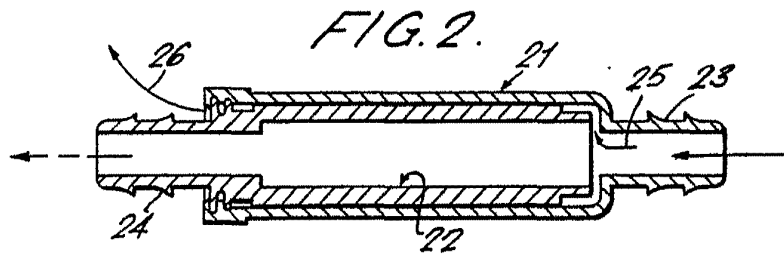


FIG. 2.

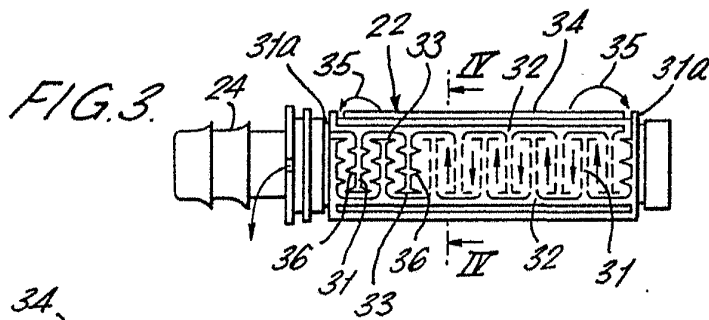


FIG. 3.

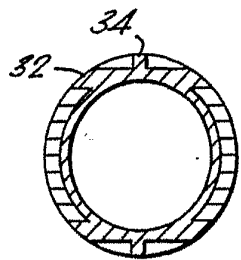


FIG. 4.

Fernando de Elizaburo
Por Poder.

761088



FIG. 7.

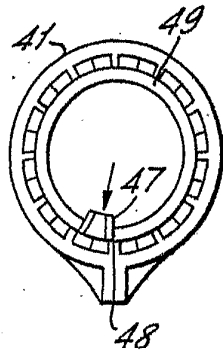


FIG. 5.

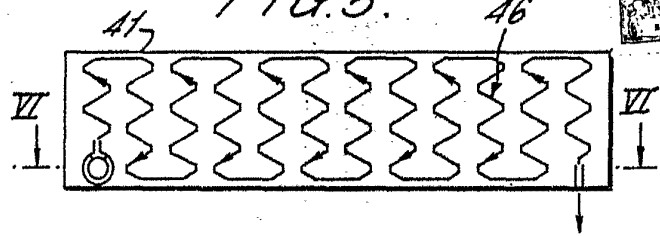


FIG. 6.

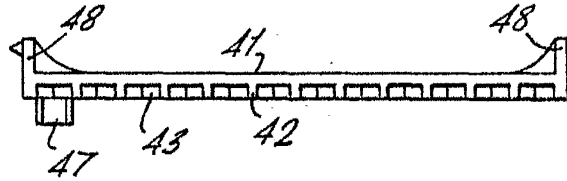


FIG. 8.

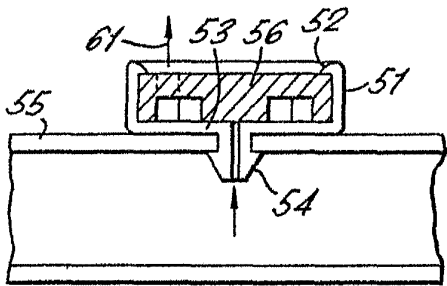


FIG. 9.

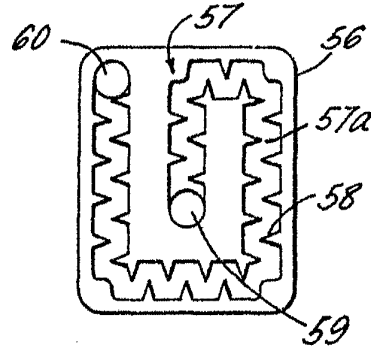


FIG. 10.

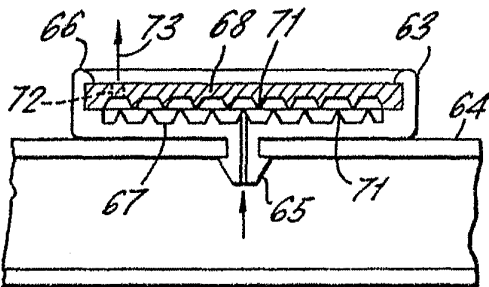
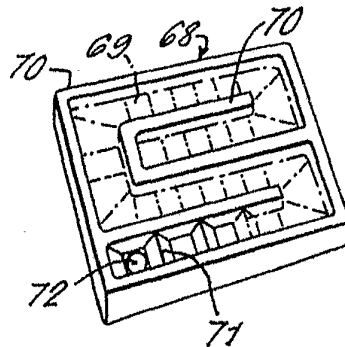


FIG. 11.



Fernando de Eizaburu
Por País.

701685

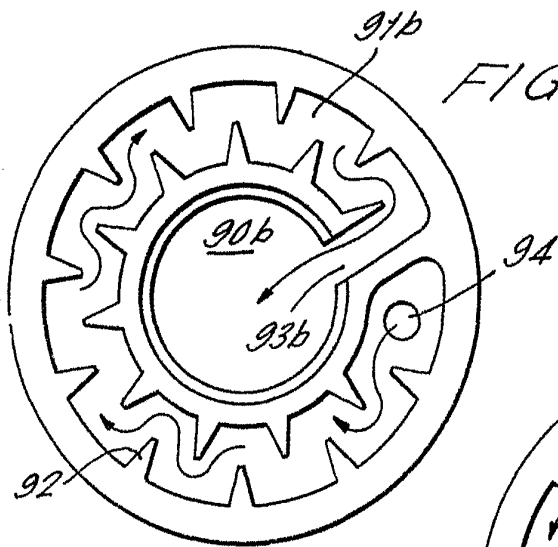
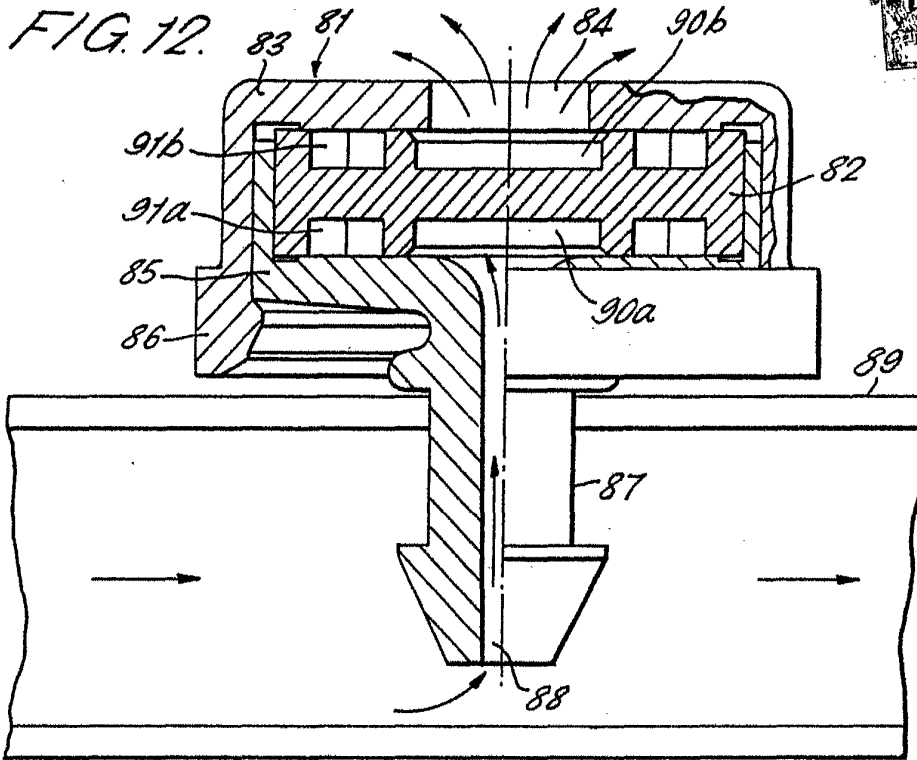
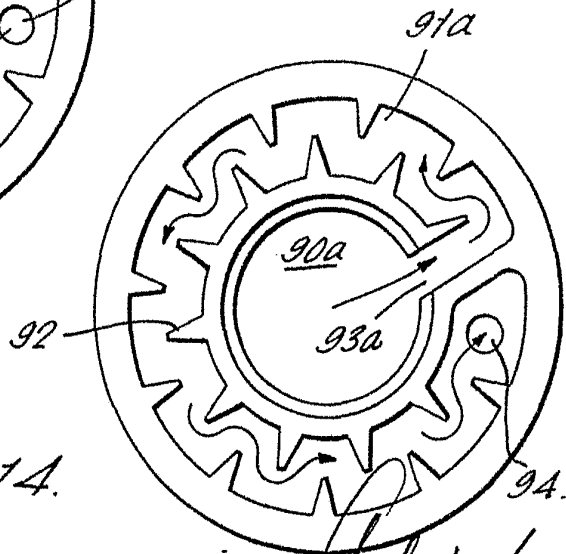


FIG. 14.



For Patent