

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

11	NUMERO	48 1085	10	A1
22	FECHA DE PRESENTACION	30 MAYO 1979		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:			
31	NUMERO	26071/78	32	FECHA
				31 Mayo 1978
			33	PAIS
				Gran Bretaña

47	FECHA DE PUBLICIDAD		51	CLASIFICACION INTERNACIONAL		62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
				B05B 7/00				

54 TITULO DE LA INVENCION

**"Método de arrojar una corriente de material desde una salida a través de un gas"**

71 SOLICITANTE (S)

**George Henry LOCKWOOD**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**2125 N.E. 27th Drive, Wilton Manors, Florida, U.S.A.**

72 INVENTOR (ES)

el propio solicitante

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

**M. Carell Sabiol**

2557.113 (method)  
EX-US

UNE A-4 MOD. 3108

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

BAD ORIGINAL

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

5. solicitada en España a favor de George Henry LOCKWOOD, de nacionalidad norteamericana, domiciliado en 2125 N.E. 27th Drive, Wilton Manors, Florida, U.S.A., por "Método de arrojar una corriente de material desde una salida a través de un gas", con prioridad de la solicitud británica 26071/78 de fecha 31 Mayo 1978. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención se refiere, de manera general, al control de fluidos, por medio de un método y de un aparato que se describirán detalladamente a continuación. Se señala que el objeto reivindicado expresamente aquí es el mencionado método y que el aparato constituye el objeto de  
15. otra solicitud, presentada en igual fecha y cuyo enunciado es "Perfeccionamientos en los aspersores". - - - - -

Más particularmente, la presente invención se refiere a un método de arrojar un líquido a través de un gas para adquirir una distancia máxima arrojando un líquido en

- una corriente a través de un gas y luego manteniendo la trayectoria del líquido en una posición fija durante un período mínimo determinado de tiempo o período mayor para permitir la formación y estabilización de corrientes circulatorias en el gas alrededor de la corriente para controlar la distribución. El tiempo entre incrementos de movimiento de la corriente es igual o mayor que el tiempo requerido para que se arroje cualquier partícula componente individual de la corriente desde una boquilla a una zona de impacto de distancia máxima desde la boquilla. El aspersor incluye una boquilla móvil, una base, un motor, y un mecanismo de transmisión incremental tal como una cruz de Malta. - - - - -
- 5.
- 10.

- Se ha sabido y observado durante un tiempo indeterminable en el pasado que el movimiento de una boquilla que arroja una corriente de fluido hará que se arroje la corriente a una menor distancia. En un aspersor rotativo, la corriente arrojada parece curva. Se arrojará la corriente a una mayor distancia si se reduce la velocidad de rotación de la boquilla. En el pasado estos hechos han presentado una paradoja a los diseñadores y usuarios de los aspersores de riego. Desde un punto de vista es deseable hacer girar la boquilla del aspersor con una velocidad bastante rápida para no sobrerregar una zona determinada provocando la formación de charcos y escurrimiento donde la corriente incide. Desde el punto de vista opuesto ha sido deseable hacer girar la boquilla lo más lentamente posible para lograr la
- 15.
- 20.
- 25.

máxima distancia. Parecia no haber ingón arreglo satisfacto  
rio entre estos dos objetivos. - - - - -

5. En muchos casos se han ajustado las velocidades de  
rotación de las boquillas de aspersor para satisfacer condi  
ciones determinadas exigiendo por ello un trabajo laborioso  
adicional en los lugares de instalación. Particularmente,  
donde las condiciones de un terreno pesado reducen el régi-  
men con que se absorbe el agua en el terreno, la velocidad  
de giro de la boquilla aspersora se hace muy importante y  
10. con frecuencia ha sido necesario sacrificar una considerable  
distancia de entrega por la necesidad de una rotación a ele  
vada velocidad para impedir la formación de charcos, escurri  
miento o erosión bajo el chorro. - - - - -

15. Otra condición que exige una velocidad de giro  
rápida pero también un radio máximo de cobertura es el rie  
go por aspersión para control atmosférico tal como la preven  
ción de congelación o la reducción de temperatura del folia  
je. Si bien estas condiciones son opuestas en extremos de  
temperatura, ambos casos requieren una frecuente aplicación  
20. de agua y por lo tanto una velocidad de rotación de la boqui  
lla relativamente elevada. Esta elevada velocidad de giro  
ha dado como resultado un radio de cobertura reducido y por  
lo tanto se ha requerido más equipo dando como resultado un  
mayor desembolso de capital. - - - - -

25. La presente invención también se dirige a la pro

5. ducción de un aspersor ajustado en fabrica que proporciona una superficie máxima de distribución con control de formación de charcos y escurrimiento y proporciona una cobertura de zona en un corto periodo de tiempo con un movimiento controlado de modo preciso, intermitente y relativamente rápido. - - - - -

Resumen de la invención

10. El método dado a conocer en la presente invención es el método de arrojar un líquido a través de un gas para adquirir una distancia máxima desde la salida de una boquilla hasta la zona extrema de impacto para controlar la distribución. La distancia máxima se obtiene, primero, expulsando el líquido a través de una boquilla con fuerza, segundo, manteniendo la posición de la trayectoria en una posición fija con respecto al ambiente durante un periodo mínimo determinado de tiempo para permitir la formación y la estabilización de corrientes de circulación en el gas alrededor de la trayectoria de la corriente arrojada. Se repiten las etapas arriba citadas para cada nueva trayectoria desde 15. la salida de la boquilla hasta la zona de impacto a una distancia máxima. Se mueve la boquilla rápidamente entre cada trayectoria de manera controlada. - - - - -

20.

25. El aspersor incluye una boquilla, una base y un mecanismo motor de accionamiento conectado a la base y a la boquilla para impulsar la boquilla móvil respecto de la base.

se para posicionar la boquilla en una pluralidad de posiciones y proporcionar una pluralidad de trayectorias asociadas de líquido arrojado de manera controlada. Se desplaza la boquilla en incrementos de tal magnitud que la boquilla queda estacionaria entre cada parte móvil del ciclo durante un período de tiempo suficiente para permitir que la corriente arrojada salga de la boquilla y consiga una distancia máxima de lanzamiento entre el punto de salida y la zona o punto de impacto. Se obtiene la distancia máxima por la formación de corrientes favorables en el gas a través del cual se arroja la corriente. Puede determinarse el tiempo para cada aspersor y cada juego de condiciones para el proyecto del aspersor. Los incrementos de giro pueden tener lugar a una velocidad relativamente elevada reduciendo el suministro por zona unitaria bajo la corriente arrojada. El mecanismo motor preferentemente mueve la boquilla en incrementos en movimiento rotativo. El mecanismo motor puede ser un dispositivo de movimiento incremental que predetermina la duración del tiempo del movimiento y la duración del tiempo durante el cual la boquilla queda estacionaria (denominado en adelante, a veces, tiempo estacionario) y uno que mantiene una relación constante entre estas dos duraciones de tiempo a través del sistema de accionamiento de control. El dispositivo de movimiento incremental es preferentemente un dispositivo de tipo de engranaje intermitente o una cruz de Malta tal como se ilustra en la Figura 5. - - - - -

3. El tiempo entre los incrementos de giro, o sea, el tiempo estacionario mínimo es igual al tiempo exigido para que se arroje cualquier partícula componente individual de la corriente de líquido o agua en un sistema de riego desde la salida de la boquilla de un aspersor bajo una presión y otras condiciones dadas desde un tiempo "cero", ver Figuras 1, 2, y 3, al radio máximo a que se arroja el líquido y pueda determinarse por dicho tiempo. Es mayor que el tiempo entre la salida inicial de la corriente desde la boquilla al impacto inicial. - - - - -

10.

15. El tiempo en que la boquilla móvil queda estacionaria entre incrementos de rotación viene definido por  $T_s = D/25$  donde D es igual a la distancia máxima a que se arroja el agua en pies (1 pie = 30,48 cm.). La constante 25 se derivó de manera experimental. La constante puede ser preferiblemente la cifra 17, o sea,  $T_s = D/17$ . El ángulo deseado óptimo de rotación en grados viene definido por  $A \geq \frac{500}{D}$  donde D es la distancia máxima en pies a que la boquilla arroja el agua. En servicio,  $\frac{A}{360}$  es preferiblemente no un entero de modo que se dirige la boquilla a una ubicación diferente en sucesivas revoluciones de la boquilla. El tiempo en que se gira la boquilla viene definido por la ecuación  $T_R = T_s/2$ . Un tiempo preferido de giro de la boquilla es de un segundo. - - - - -

20.

25. Es una finalidad de esta invención proporcionar un método de arrojar un material a través de un gas con lo que se puede arrojar el material a una distancia máxima para

proporcionar un control de distribución. - - - - -

5. Otra finalidad de esta invención es proporcionar un método de arrojar agua a través del aire con lo que se puede arrojar el agua a una distancia máxima y en un tiempo mínimo y para proporcionar control de distribución. - - - -

10. Otra finalidad de esta invención es proporcionar un método con el que se pueda hacer girar un dispositivo aspersor rotativo a un régimen compatible con el régimen de absorción de humedad del terreno que se riega y sin reducir el radio máximo de cobertura. - - - - -

15. Otra finalidad de esta invención es proporcionar un dispositivo aspersor que proporcione una corriente arrojada a una distancia máxima y que gire en posiciones separadas a un régimen compatible con el régimen de absorción de humedad del terreno que se riega a la vez que proporciona un tiempo mínimo en que se cubre toda la zona de distribución. - - -

20. Otra finalidad de esta invención es utilizar un accionamiento incremental en un aspersor para impulsar la boquilla a un régimen elevado durante el período de rotación y mantener la boquilla estacionaria durante por lo menos un período mínimo de tiempo exigido para que cualquier particula componente individual de la corriente saliente del líquido sea arrojada desde la salida de la boquilla al radio máximo.

Otra finalidad de esta invención es utilizar un accionamiento incremental impulsado por una turbina en un aspersor para impulsar la boquilla a un régimen elevado durante el periodo de rotación y mantener la boquilla estacionaria durante por lo menos un periodo de tiempo mínimo exigido para que cualquier partícula componente individual de la corriente saliente de líquido sea arrojada desde la salida de la boquilla al radio máximo. - - - - -

5.

Otra finalidad de esta invención es utilizar un dispositivo de movimiento intermitente de cruz de Malta para impulsar una boquilla de aspersor. - - - - -

10.

Otra finalidad es proporcionar un aspersor según se ha descrito con una boquilla móvil intermitente con periodos estacionarios de  $T_s \geq D/25$ . - - - - -

Otra finalidad es proporcionar un aspersor según se ha descrito con una boquilla móvil intermitente con un periodo estacionario preferido de  $T_s = D/17$ . - - - - -

15.

Otra finalidad es proporcionar un aspersor según se ha descrito con una boquilla móvil intermitente con un periodo estacionario  $T_s =$  aproximadamente 3 segundos. - - - - -

20.

Otra finalidad es proporcionar un aspersor según se ha descrito con una boquilla móvil intermitente con un periodo estacionario de  $T_s \geq D/25$  y el ángulo de cada in-

cremento de rotación es  $A \geq \frac{500}{D}$ . - - - - -

5. Otra finalidad es proporcionar un aspersor según se ha descrito con una boquilla móvil intermitente con un período estacionario de  $T_s =$  aproximadamente 3 segundos y  $A = 110$  aproximadamente y el tiempo en que se hace girar la boquilla es el valor práctico mínimo. - - - - -

10. Una finalidad adicional es de producir un aspersor ajustado en fábrica que proporcione una superficie máxima de distribución con control de formación de charcos y escurrimiento y que proporcione dicha cobertura en un tiempo corto en virtud de un movimiento controlado de modo preciso, intermitente y relativamente rápido. - - - - -

15. De acuerdo con estas y otras finalidades que se harán evidentes a continuación, ahora se describirá la presente invención con referencia particular a los planos anexos. -

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos - - - - -

20. la Figura 1 es una ilustración de un aspersor y de una corriente que sale inicialmente de la boquilla en el punto de tiempo "cero"; - - - - -

la Figura 2 es una ilustración de un aspersor y una corriente arrojada a un impacto inicial en el tiempo de impac

to inicial; - - - - -

la Figura 3 es una ilustración de un aspersor y de una corriente arrojada a la máxima distancia y en un tiempo mínimo A + B para la trayectoria máxima; - - - - -

5. la Figura 4 es una vista lateral parcialmente en sección transversal de un accionamiento de aspersor con una turbina y un accionamiento incremental, una cruz de Malta; -

la Figura 5 es una vista en planta desde arriba de la cruz de Malta, un dispositivo de movimiento incremental;

10. la Figura 6 es una vista lateral en sección vertical de otra realización del aspersor de la presente invención;

la Figura 7 es una vista en sección de la realización de la Figura 6 por la línea 7-7, ilustrando un control de movimiento, o sea, un dispositivo de movimiento perdido;

15. la Figura 8 es una vista en sección transversal parcial del mecanismo inversor; - - - - -

la Figura 9 es una vista parcialmente en sección transversal de unos medios de control de flujo. - - - - -

Descripción del método y de una realización preferida

20. Con referencia ahora a las Figuras 1 a 3 inclusive,

se ilustra una corriente arrojada de material desplazándose a través del aire y más específicamente una corriente de agua utilizada para el riego de terrenos. Queda entendido, no obstante, que la teoría que se describe en la presente memoria se aplica igualmente bien a cualquier líquido que se arroje a través de cualquier gas o a una sucesión de masas sólidas que se arrojen o se impulsen a través de un gas. - -

5. Tal como se ilustra en las Figuras 1, 2 y 3, cuando se arroja una corriente de agua a través del aire desde su punto de partida inicial que se ilustra en 14 en la Figura 1 en un punto de tiempo "cero" hasta el punto o zona 16 de impacto inicial un tiempo A y hasta la distancia máxima en el punto o zona 18 en el tiempo A + B, ilustrado en las Figuras 2 y 3, la corriente debe penetrar inicialmente en un aire estático. La altura y rumbo del aspersor están fijados en tiempo A + B para una presión dada de agua. Este contacto de la corriente con el aire da como resultado una resistencia apreciable al movimiento del agua de la que se compone la corriente. A medida que la corriente se desplaza desde una posición inicial ilustrada en la Figura 1 a través del aire, el agua se separa en gotas cuyas trayectorias tienden a diverger de la trayectoria original de la corriente encontrando de esta forma aún mayor resistencia del aire y el impacto inicial se produce en el punto 16 tal como se ilustra en la Figura 2 en el tiempo A. A medida que la corriente se separa en gotas cada vez más finas la resistencia

10.

15.

20.

25.

total del área al movimiento de las partículas de agua crece debido a que las partículas encuentran aire estático más el hecho de que se presenta una mayor área total de agua al aire. El impacto inicial se ilustra en la zona 16. Ello se debe a la resistencia del aire que se encuentra. Si se permite que la corriente de agua continúe sobre la misma trayectoria, el impacto de las gotas sobre el aire da como resultado la formación de corrientes de aire con una trayectoria de circulación sustancialmente paralela a la trayectoria del agua arrojada. La formación de estas corrientes de aire reduce la tendencia de la corriente al romperse en partículas y de modo similar la tendencia de las partículas a subdividirse. Si se arroja la corriente a través de la misma trayectoria durante un suficiente tiempo, se establece un sistema nuevo y relativamente estable de corrientes de aire sobre toda la trayectoria de la corriente y la zona o punto de impacto se desplazará de la zona o punto 16 a la máxima distancia en la zona o punto 18 en el tiempo adicional B. La presencia de las corrientes de aire alrededor de la corriente da como resultado el que se arroje la corriente a una distancia máxima 18 en el tiempo mínimo  $A + B$ . Por lo tanto el control de tiempo producirá una mayor área de distribución. - - - - -

Después de alcanzar la máxima distancia, el dispositivo aspersor debe cambiar la dirección del agua saliente arrojada para que la corriente arrojada pueda regar una superficie dada. Es deseable además que la velocidad de giro

de la corriente sea adecuadamente rápida para impedir un sobrerriego local en la zona bajo la ubicación en cualquier instante de la corriente. Un método preferido de lograr tanta la distancia máxima de cobertura de corriente como una velocidad de giro aceptablemente elevado es hacer girar el cabezal 10 del aspersor en un movimiento escalonado controlado tal como se ilustra en las Figuras 1 a 4. En este método de funcionamiento, se permite que la boquilla aspersora 12 permanezca fija durante al menos un periodo mínimo de tiempo, apto para establecer corrientes de aire alrededor de la corriente, tales como para permitir que la corriente alcance un radio de entrega máximo. Después de al menos el tiempo mínimo requerido para que la corriente alcance su radio de cobertura máximo, se desplaza la boquilla 12 en el cabezal 10 a una nueva posición. El tiempo estacionario adicional máximo antes del movimiento por encima del tiempo mínimo viene regulado a la larga por las condiciones del terreno para impedir la formación de charcos y similares y para proporcionar la cantidad deseada de agua. El uso de los tiempos estacionarios dados a conocer en la presente proporcionan un control de escurrimiento. El movimiento de la boquilla se realiza en un tiempo relativamente corto para controlar aún más la distribución del agua. Después de desplazada a la nueva posición, se permite que la boquilla permanezca estacionaria nuevamente para que la corriente pueda alcanzar la cobertura máxima y proporcionar el riego deseado en la nueva ubicación. El movimiento controlado continuo proporciona una zona de dis-

tribución y control de escurrimiento máximos. - - - - -

La suma de tales movimientos da como resultado la cobertura de una zona relativamente grande en un tiempo corto. - - - - -

- 5. Debe quedar entendido que lo arriba expuesto se aplica a cualquier tipo de movimiento de la boquilla que arroja agua, sea dicho movimiento lineal, sea rotativo. El tipo más corriente de aspersores de riego es el aspersor rotativo con un movimiento pivotante de la boquilla 12 y cabezal 10 alrededor del centro del dispositivo aspersor. Se ilustra una realización de esta invención en las Figuras 5 y 6. El aspersor tiene un cuerpo 30, una boquilla 12 y un cabezal 10 conectado rotativamente al cuerpo 30. El cabezal y la boquilla giran alrededor del centro del dispositivo aspersor.
  
- 15. A los efectos de crear un aspersor con el movimiento deseado de boquilla el aspersor ilustrado en las Figuras 5 y 6 puede utilizar cualquier tipo de dispositivo de motor primario impulsado por agua que obtenga su potencia del agua suministrada al aspersor. Más corrientemente este dispositivo de motor primario es una turbina de agua que está diseñada para funcionar a una velocidad constante. El agua penetra en la entrada 32 del cuerpo 30 y se desplaza a través de pasos 36 en un elemento 34 para crear un torbellino de fluido en la cámara entre la entrada 32 y la salida del cuerpo, junto a la referencia 82. El torbellino impulsa unas paletas o

- medios 38 de entrada de la turbina. Las paletas están unidas a un árbol 40 que impulsa los engranajes en la caja 42 de engranajes. Se deriva la energía de este árbol 40 de turbina o rueda de paletas y, por medio de engranajes apropiados en la caja 42 de engranajes, se reduce la velocidad y se aumenta el par motor. A una velocidad apropiada la salida del tren de engranajes, no ilustrado, se utiliza para impulsar un dispositivo de movimiento intermitente tal como un par de engranajes intermitentes o cruz de Malta 44 y 46 ilustrados en las Figuras 4 y 5. La salida de la caja 42 de engranajes está conectada al árbol 43 de la cruz de Malta 44. La salida resultante de este dispositivo de movimiento intermitente es tal que la duración de movimiento es un tiempo corto en comparación con el tiempo durante el cual la salida del mecanismo es estacionaria. La salida de este dispositivo de movimiento intermitente se aplica a otra reducción apropiada de engranajes ilustrada en forma de caja 80 de engranajes y se utiliza para proporcionar el giro del cabezal 10 y la boquilla 12 del aspersor. Las velocidades del dispositivo de motor primario, diseño del tren de engranajes, relación de giro del dispositivo de movimiento intermitente y otras características mecánicas pueden adaptarse fácilmente para proporcionar el movimiento deseado de la boquilla aspersora con un período estacionario igual a un tiempo  $A + B$  o superior a él. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

La cruz de Malta incluye una rueda 44 con árbol

48 impulsado por la salida de la caja 42 de engranajes. La clavija 32 fijada en la superficie 51 de la rueda 44 coopera con el dispositivo 46. La rueda 44 incluye un nivel inferior 51 y un nivel superior 50 y una zona de "by-pass" o derivación ilustrada de modo general por la referencia 54. El dispositivo 46 incluye cuatro prolongaciones 56, 58, 60 y 62 con ranuras 66, 68, 70 y 72 respectivamente. Las superficies inferiores de las prolongaciones 56, 58, 60 y 62 cooperan con la parte 50 de la rueda 44. La clavija 32 coopera intermitentemente con las ranuras 66, 68, 70 y 72 para impulsar el árbol 64. El dispositivo 46 incluye el árbol 64 que impulsa la caja 80 de engranajes. La salida de la caja 80 de engranajes está conectada al cabezal 10 para hacer girar a dicho cabezal. - - - - -

El agua en la cavidad 84 sale a través de las entradas 86 en el cabezal 10 y sale de la boquilla 12. - - -

El método descrito de hacer funcionar el dispositivo aspersor no sólo da como resultado el arrojar el agua a un radio máximo así como impedir un sobre riego local, sino que produce una uniformidad mejorada de distribución del agua. Es una tendencia natural de una corriente arrojada entregar agua en cantidades indeseablemente grandes cerca del mayor radio de la zona cubierta. Con la presente invención se cambia la trayectoria del agua arrojada desde una primera a una segunda ubicación muy rápidamente. Este movimiento rápido hace que la distancia de entrega sea con

5. considerablemente reducida con lo que se riega más la zona al radio inferior al máximo. El diseño del tren de engranajes es preferentemente tal que ningún múltiplo de los movimientos incrementales sea igual a 360°, con lo que las vueltas sucesivas de la boquilla aspersora riegan progresivamente zonas cambiantes y su uniformidad resultante de distribución es superior a la que se experimentaba anteriormente. - - - -

10. La Figura 6 ilustra en sección transversal otra realización preferida de esta invención. El aspersor 100 incluye una base 102 que puede colocarse en un recipiente exterior, no ilustrado, y un cabezal móvil 104 con una boquilla 106 que está conectado rotativamente a la base 102. En la base hay unos medios inversores 114, un sistema de accionamiento que incluye un motor 108 una transmisión 110 accionada por el motor, un mecanismo 112 de accionamiento intermitente impulsado por la transmisión y un mecanismo 116 de control conectado al mecanismo de accionamiento. Más específicamente, el aspersor 100 incluye un mecanismo 116 de control impulsado por el mecanismo 112 de accionamiento intermitente para hacer girar el cabezal 104. El motor 108, una turbina, impulsa la transmisión 110 que a su vez impulsa el mecanismo 112 de accionamiento incremental en un sentido. Los medios inversores 114 se utilizan para cambiar el sentido de giro del cabezal rotativo (por ejemplo desde el sentido de las agujas del reloj al sentido contrario) invirtiendo el sentido de la turbina. - - - - -

15.

20.

25.

Para proporcionar una cobertura completa de una zona de distribución, el cabezal móvil no debe detenerse en las mismas posiciones durante cada barrido del cabezal móvil. En un aspersor en el que el cabezal continúa girando en 360° se obtiene una cobertura completa fijando cada paso incremental en un ángulo determinado para impedir distribución en el mismo ángulo en cada vuelta, por ejemplo 11°. Cuando el cabezal barre un arco inferior 360° y se invierte el mecanismo 116 de control asegura que el cabezal 104 de rotor vuelve a una posición incrementalmente diferente del punto de partida de barrido anterior. Asegura que en tres o más barridos del cabezal, la trayectoria de la corriente no será idéntica. - - - - -

El movimiento intermitente paso a paso viene controlado por el mecanismo 116 de control para arrojar primero la corriente de fluido de la boquilla 106 a un radio máximo y en segundo lugar para impedir un sobrerriego local en el punto de partida del barrido. El radio máximo de la corriente arrojada se asegura para un rumbo fijo en la altura particular de la boquilla por encima del terreno con un tamaño de boquilla determinada y suministrada con un material o líquido a una presión determinada, fijando el rumbo y todas las demás variantes en función de un período de tiempo  $t_s$  en segundos igual al tiempo exigido para que cualquier partícula componente individual de la corriente saliente del material o del líquido o del agua alcance la distan

5. cia máxima de trayectoria que se ilustra en la Figura 3 en tiempo A + B. Este es el tiempo requerido para que la corriente forme y estabilice las corrientes de circulación en el gas o aire para proporcionar la distancia de lanzamiento máxima. Con este tiempo  $T_2$  un fabricante puede construir el sistema de accionamiento de control preciso. - -

10. En la Figura 6, un ejemplo de un supervisor de riego de agua el agua penetra en la entrada 118 y atraviesa un tamiz 120 tal como ilustra la flecha A y luego se divide en dos corrientes según ilustran las flechas B y C. Una parte del agua fluye a través de la válvula de derivación, no ilustrada, que puede estar situada junto a la referencia 121 que rodea completamente el motor y la transmisión y va directamente a las boquillas 106 según ilustra la flecha D para descargar sobre la zona a regar. Unos medios de control para la turbina se ilustran en la Figura 9. Este dispositivo permite que la turbina 124 funcione a una velocidad sustancialmente constante. Un resorte 201 de válvula se utiliza para controlar la presión requerida para que la válvula se abra y desvíe el agua alrededor del motor tal como ilustra la flecha E. El asiento 202 de válvula es móvil en la abertura 204 sobre el árbol 205. El árbol se desplaza según indica la flecha F. Estos medios 200 de control están diseñados para mantener una presión constante sobre el motor con independencia de la magnitud de la presión aplicada al grupo en la entrada 118. La parte restan

15.

20.

25.

- te del agua fluye según ilustra la flecha C en la Figura 6, a través de una pluralidad de surtidores fijos uno de los cuales se ilustra en 122 y luego otro de los medios inversores móviles 114 dotados de una pluralidad de pasos, un lado de los cuales se ilustra por una referencia 130 y cuya sección transversal se ilustra en la Figura 8. Cuando el agua fluye hacia arriba en cooperación con la superficie 130 de paso, la turbina gira en la dirección de la flecha H cuando se hace girar el elemento 114 de la posición I a la posición I' el agua fluye hacia arriba en cooperación con la superficie 130' de paso. La turbina gira en el sentido de la flecha H'. Los medios inversores 114 pueden ser similares a los medios de control de paso dados a conocer en la patente estadounidense nº 3.930.618 Figura 4, o la patente estadounidense nº 3.602.431, Figuras 2, 3 y 4. El agua fluye, tal como se ilustra en la Figura 6, por el motor 108 de accionamiento, o sea una rueda 124 de turbina con una pluralidad de álabes. La rueda 124 de turbina proporciona la energía para impulsar el cabezal 104 por medio de la transmisión 110 y medios intermedios. La transmisión impulsa el mecanismo 112 de accionamiento incremental, que se ilustra con forma de una cruz de Malta. El mecanismo 116 de control está posicionado entre el engranaje 152 de salida con el engranaje superior 154 del mecanismo 112 de accionamiento incremental y el cabezal móvil 104. El agua que fluye a través del motor 108 sale en 126 tal como ilustra la flecha E y se combina, no ilustrado, con el agua de de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

rivación que fluye por la trayectoria ilustrada por la flecha D a las boquillas 106 para su descarga. - - - - -

La energía para impulsar el cabezal 104 puede obtenerse desde cualquier dispositivo de motor primario. El dispositivo ilustrado en la Figura 6 es una turbina de agua. El agua entra a través de una pluralidad de surtidores tal como el surtidor 122 y se desplaza a través de los pasos de inversión direccionales que se ilustran en 130 en la Figura 6 e ilustrados por los números 130-130' en la Figura 8. El agua incide sobre los álabes de la turbina para impulsar la turbina 108 en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario según la posición de la posición angular del mecanismo inversor 114 sustancialmente redondo alrededor del árbol 132. La posición angular de los pasos inversores 114 puede cambiarse para dirigir el agua sobre la turbina 124. La turbina, por lo tanto, puede impulsarse en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario. El mecanismo inversor se hace girar para mover la línea central I de la Figura 8, por ejemplo, desde la posición I a la posición I' para cambiar el sentido de flujo del agua. El árbol inversor 132 puede moverse en vaivén por el huso inversor 134 que está controlado por la parte superior del huso inversor 136. Cuando se hacen mover el árbol 132 en vaivén hará girar el eje central de cada paso de I a I' y nuevamente a I etc. - - - - -

El elemento 136 puede hacerse girar en el sentido

de las agujas del reloj o en el sentido contrario por cooperación con un conocido mecanismo de trinquetes inversores durante la rotación del cabezal 104. El elemento 134 coopera con un trinquete 135, según se ilustra en la Figura 6, que a su vez hace girar al árbol 132 en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario para mover el eje geométrico en vaivén entre las posiciones I y I' según se ilustra en la Figura 8. - - - - -

5.

Cuando se hace girar el mecanismo inversor 114 en cierto número de grados, se dirige el fluido entrante sobre los álabes de turbina tales como la cara posterior del álabes 125 para impulsar la rueda 128 de turbina en un sentido opuesto. El paso 130 tal como se ilustra en la Figura 6 dirige el flujo hacia el que mira. Un paso opuesto 130' dirigirá el fluido en el sentido opuesto por ejemplo, sobre la cara del álabes 125 para impulsar la turbina en el sentido opuesto. La turbina rotativa 108 suministra la energía para impulsar los engranajes y la transmisión 110. Los engranajes reducen la velocidad de rotación. - - - - -

15.

20.

En la parte superior del husillo hay un juego de trinquetes inversores de estructura bien conocida, tales como los que se describen en la patente estadounidense nº 3.602.431 incorporada en la presente pero no ilustrada. Los trinquetes inversores limitan la rotación del cabezal 104 en cualquier sentido determinado e inician el movimiento angular del mecanismo inversor 114 para cambiar la dirección

25.

de flujo del fluido sobre los álabes de la turbina de una manera normal bien conocida. El fluido fluye en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario en cooperación con la turbina. Esta rotación del agua hace que la

5. rueda de turbina 124 gire en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario. El álabes de turbina suministra la energía de accionamiento para el cabezal aspersor. La turbina impulsa el engranaje 140 en la parte superior de la turbina 124. El engranaje 140 impulsa un primer engranaje 142 sobre el huso 144 que impulsa un engranaje adicional, no ilustrado para reducir la velocidad de rotación a una velocidad de rotación de proyecto para proporcionar el tiempo  $T_s$ . El engranaje adicional impulsa el último engranaje 146 en el árbol inversor 132. El engranaje 146 con un engranaje superior 146' hace girar a la rueda 148 de la cruz de Malta. - - - - -

10.

15.

La cruz de Malta tiene una clavija superior 150. Es parecida a la rueda 44 de cruz de Malta con la clavija 52 ilustrada en la Figura 5. El mecanismo 112 de accionamiento incremental, ilustrado en la Figura 6, incluye una

20. rueda impulsada 152, la rueda impulsada es parecida a la rueda 46 de la Figura 5. La rueda impulsada 152, ilustrada en la Figura 6, es impulsada con el movimiento cíclico requerido por la clavija 150 de la rueda 148. La rueda impulsada o engranaje de salida 152 impulsa la corona 156 a través de un engranaje 154 en el extremo superior de la rueda

25.

impulsada 152. Entre los engranajes 154 y 156 hay unos me-  
dios de control para regular la posición de las trayectorias  
de corriente después de que el cabezal invierta su sentido.  
Ello asegura que no hay repetición durante los próximos tres  
5. movimientos semicíclicos o más del cabezal. Pueden utilizar  
se muchos tipos diferentes de mecanismo de movimiento perdi-  
do. La corona 156 está conectada al árbol superior o parte  
158 de uso principal a través de una transmisión 162 y 164  
de fricción. El cabezal gira sobre el rodamiento 168. El ca-  
10. bezal 104 con las boquillas 106 gira para regar una superfi-  
cie bajo una corriente arrojada a la distancia máxima. El  
movimiento intermedio del cabezal 104 proporciona tiempos  
estacionarios entre movimientos para provocar y controlar  
la distancia máxima de lanzamiento del fluido y para propor-  
15. cionar distribución del fluido. - - - - -

La placa 190 está fijada al cuerpo 102. Esta placa  
está situada por encima de la turbina y el mecanismo de mo-  
vimiento intermitente. Se asegura la uniformidad de distri-  
bución cuando el cabezal rotativo 104 se mueve en vaivén en  
20. un arco inferior a 360° con el uso de un mecanismo 116 de  
control. Para controlar el movimiento del cabezal 104, la  
corona 156 de accionamiento está suspendida entre los dos  
rodamientos 162 y 164 de empuje axial. Por lo tanto, si la  
corona 156 gira, hará girar a la parte 158 de huso princi-  
25. pal y hará girar al cabezal 104. Pero, si la corona 156 no  
gira, puede girarse el huso 158 principal y el cabezal 104.

La rotación del cabezal 104 con independencia de la rotación de la corona 156 puede lograrse sin dañar el tren de engranajes. La parte 158 de huso principal y los rodamientos 162 y 164 de empuje axial están mantenidos en contacto friccional.

5. El deslizamiento incorporado en el proyecto impide la transmisión de energía nuevamente hacia atrás a través de la corona 156. - - - - -

El mecanismo 116 de control es impulsado por el engranaje 154 y engranaje 170 ilustrado en las Figuras 6 y 7. Los trinquetes 172 y 174 de accionamiento son trinquetes de acero para resortes que cooperan alternamente en un alojamiento interno 182 y 184 ilustrado ampliado en la Figura 7. El trinquete 172 que gira en la dirección de la flecha J se ilustra en cooperación con el dentado interno 182 e impulsa la corona 156 en el sentido de las agujas del reloj al producirse la rotación en el sentido de las agujas del reloj del engranaje 154. En este momento el trinquete 174 es un seguidor. Los trinquetes de accionamiento están llevados por el engranaje impulsor 170. Si se acciona el engranaje impulsor 170 con los trinquetes 172 en cooperación con el dentado 182, el elemento 160 gira e impulsa el cabezal en un sentido. La parte 192 del engranaje 170 impulsa una oreja separada 194 y se la lleva junto con el dentado 182. Cuando el cabezal alcanza un extremo de su barrido y toma contacto con los trinquetes, no ilustrados, hacen que el árbol 134, trinquete 135 y árbol 132 giren para mover el me-

10.

13.

20.

25.

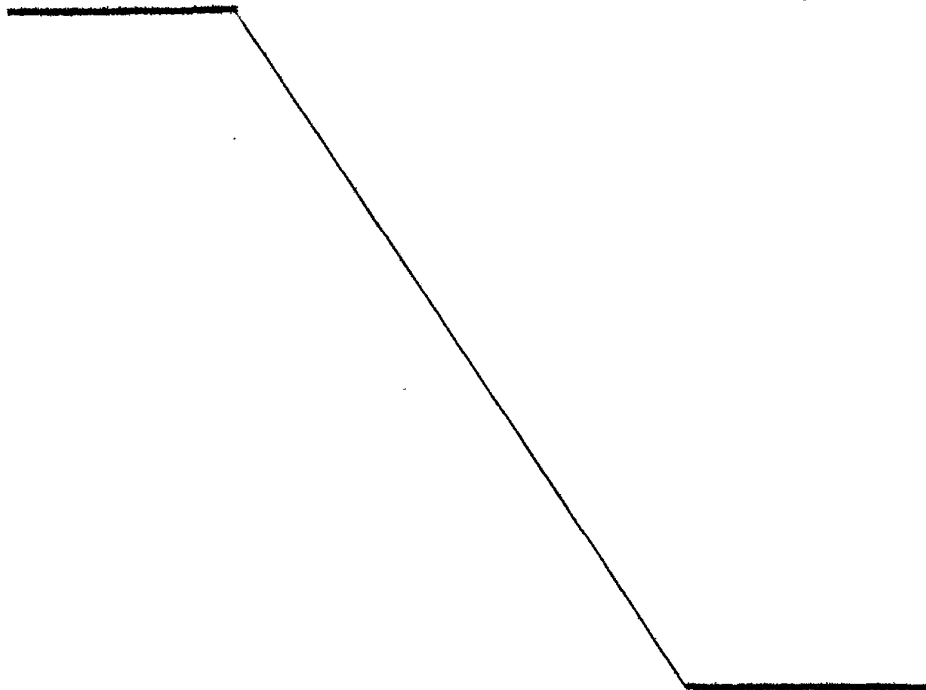
comenzo inversor 114 para invertir el sentido de la transmisión y el sentido de giro del engranaje 154. Cuando el engranaje 154 hace que el engranaje 170 gire en el sentido ilustrado por la flecha K el extremo del trinquete 174 se pondrá en cooperación con el fondo de los dentados 184 para impulsar el elemento 155 en el mismo sentido. La oreja 194 que está mantenida de modo general en posición fija por fricción será separada del extremo 192 por movimiento de 192 en la dirección de la flecha K. A medida que la oreja 194 toma contacto con el trinquete 172, se levanta de modo que al producirse la próxima inversión de giro del engranaje 170 el extremo del trinquete 172 se pondrá en contacto con el próximo diente 182 junto al dentado 182. Ello proporciona un movimiento perdido y asegura que la boquilla 106 no repetirá las ubicaciones de trayectoria anteriores. Por lo tanto, cuando el engranaje 154 impulsa el mecanismo de control en la dirección K, entonces invierte el mecanismo de control a la dirección J y luego de retorno a la dirección K, se salta un diente, colocando la boquilla de esta forma en una posición nueva. - - - - -

El mecanismo de control 116 hace que el cabezal rotativo 104 salte un diente cada vez que el cabezal rotativo 104 invierte al empezar un nuevo ciclo. El cabezal rotativo 104 se mueve en sentido de las agujas del reloj y salta un diente y luego se mueve en el sentido contrario, y luego vuelve a desplazarse en el sentido de las agujas

del reloj y salta un diente y luego en el otro sentido para asegurar que no hay repetición del rumbo de la trayectoria. - - - - -

5. Esta invención se ha ilustrado y descrito en la presente según lo que se considera ser la realización más práctica y preferida. Se reconoce, no obstante, que puede haber modificaciones de la misma dentro del alcance de la invención y que modificaciones obvias se le ocurrirán al técnico en la materia. - - - - -

10. A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

1.- Método de arrojar una corriente de material desde una salida a través de un gas, a una distancia de recorrido máximo desde la salida y de controlar contra escurrimiento para una distribución controlada, caracterizado porque comprende las etapas de: - - - - -

5. a) arrojar una corriente de material en una posición a través de un gas desde la salida que tiene rumbo y altura fijos; - - - - -

10. b) mantener la trayectoria de la corriente arrojada de material constante durante un periodo de tiempo mínimo,  $T_a$ , suficiente para permitir la formación y la estabilización de corrientes de circulación en el gas para proporcionar una distancia máxima de lanzamiento de material arrojado y para control de distribución; - - - - -

15. c) mover la trayectoria a otra posición en un movimiento temporizado y controlado de modo preciso en un tiempo  $\approx T_b$  pero cerca de  $T_b$  para control de escurrimiento; - - - - -

20. d) repetir las etapas a, b y c para diferentes trayectorias para proporcionar rápidamente la distribución del material sobre una zona máxima. - - - - -

2.- Método según la reivindicación 1, caracteri-

zado porque: - - - - -

la corriente de material es agua y la salida es una boquilla. - - - - -

3.- Método según la reivindicación 2, caracteri

5. zado porque: - - - - -

Ta en segundos  $\leq D/25$  donde D es la distancia máxima en pies (1 pie = 30,48 cm) a que la boquilla arroja el material. - - - - -

4.- Método según la reivindicación 2, caracteri

10. zado porque: - - - - -

el ángulo A entre las trayectorias es igual que  $A \geq 500/D$ , donde D es la distancia máxima en pies (1 pie = 30,48 cm) a que la boquilla arroja el material. - - - - -

5.- Método según la reivindicación 2, caracteri

15. zado porque: - - - - -

dicho gas es aire y Ta  $\leq D/17$ . - - - - -

6.- Método según la reivindicación 3, caracteri

zado porque: - - - - -

20. el ángulo A entre trayectorias es  $A \geq \frac{500}{D}$ , donde D es la distancia máxima en pies (1 pie = 30,48 cm) a que la

boquilla arroja el material. - - - - -

7.- Método según la reivindicación 3, caracterizado porque: - - - - -

dicha agua se arroja a efectos de riego, - - - - -

3. dicha boquilla es una boquilla girada incrementalmente en un aspersor de riego, - - - - -

10. los incrementos del movimiento rotativo se producen en un tiempo  $TR \leq \frac{Tg}{2}$ , o sea una velocidad sustancialmente alta y rápida respecto del tiempo que la boquilla permanece estacionaria entre movimientos incrementales provocando de esta forma una reducción controlada en la distancia sobre la que se arroja el agua durante la rotación. - -

8.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque: - - - - -

15.  $Tg$  es aproximadamente 3 segundos. - - - - -

9.- Método según la reivindicación 7, caracterizado porque: - - - - -

$TR$  es aproximadamente un segundo. - - - - -

20. 10.- Método según la reivindicación 6, caracterizado porque: - - - - -

el ángulo  $\lambda$  es aproximadamente  $110^\circ$ . - - - - -

11.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque: - - - - -

5. el movimiento intermitente se proporciona a través de una turbina impulsada por al menos una parte del agua que se distribuye. - - - - -

12.- Método según la reivindicación 11, caracterizado porque: - - - - -

10. el movimiento intermitente se proporciona por un dispositivo de movimiento intermitente impulsado por dicha turbina. - - - - -

13.- Método según la reivindicación 12, caracterizado porque: - - - - -

15. dicha turbina está controlada por unos medios de control de flujo de fluido para proporcionar una rotación de turbina sustancialmente constante. - - - - -

14.- Método según la reivindicación 11, caracterizado porque se distribuye la corriente de agua en vaivén sobre la misma zona a través de medios inversores, - - - - -

20. se reajustan las posiciones de trayectoria durante la inversión de movimiento de la corriente arrojada

para impedir repetición de la posición de trayectoria de corriente dentro de tres ciclos. - - - - -

15.- "METODO DE ARROJAR UNA CORRIENTE DE MATERIAL DESDE UNA SALIDA A TRAVES DE UN GAS". - - - - -

5. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y dos hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID 3 0 MAYO 1979

P. A. M. CURELL SUÑOL





Fig. 1.



Fig. 2.

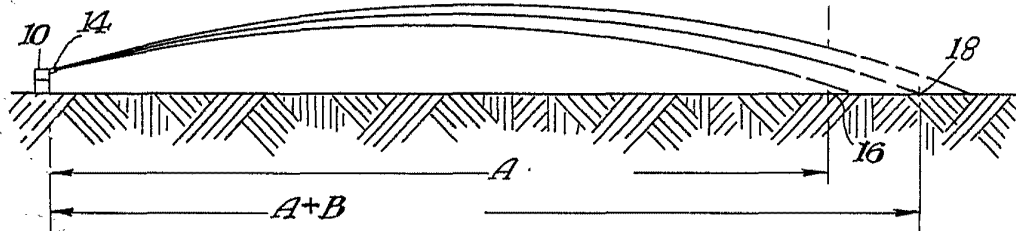


Fig. 3.

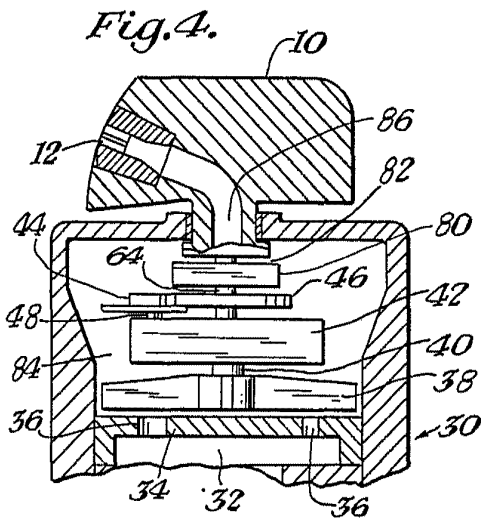


Fig. 4.

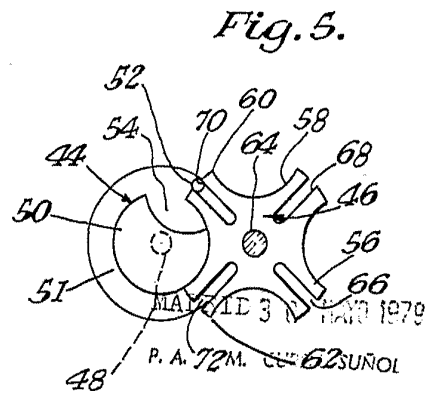
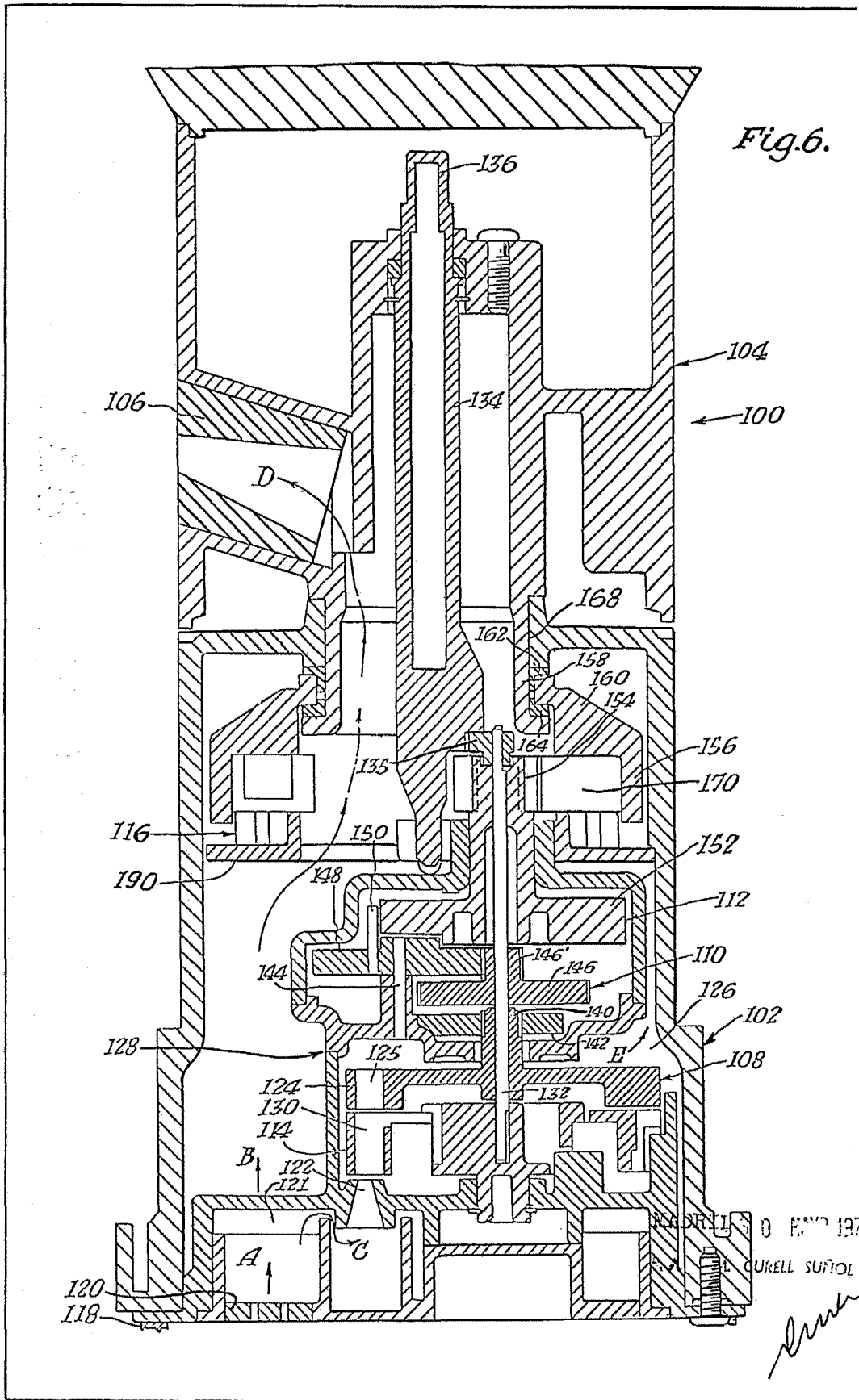


Fig. 5.

*Emmy*



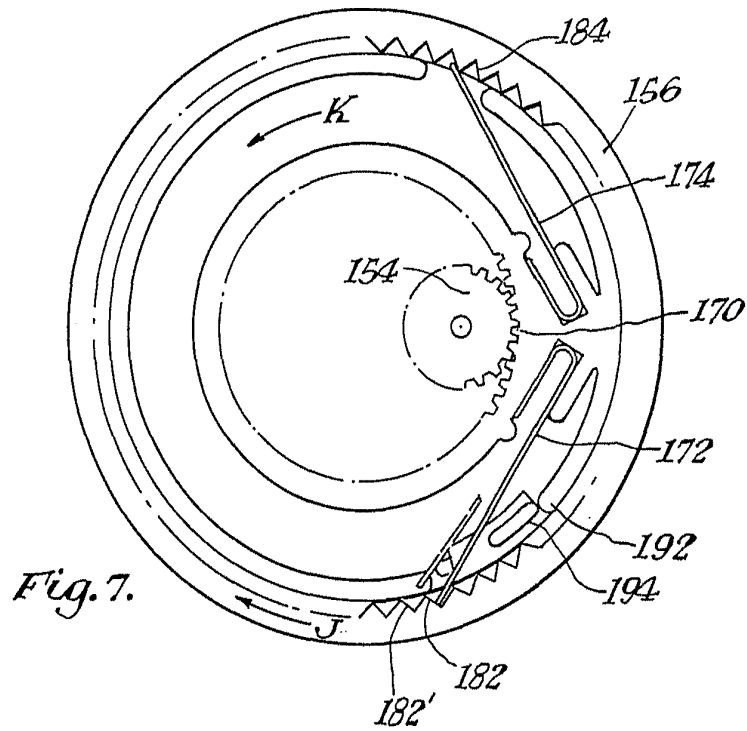


Fig. 7.

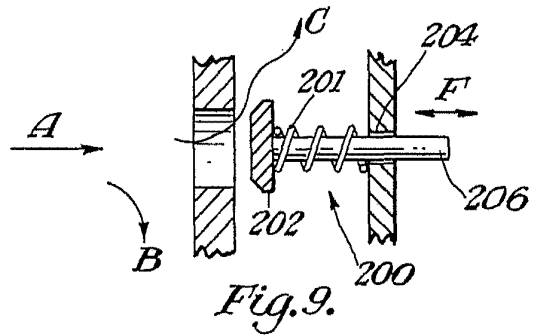


Fig. 9.

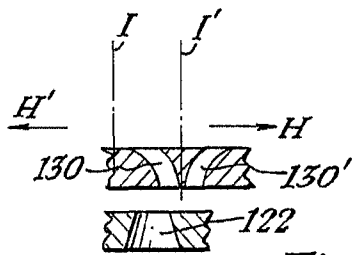


Fig. 8.

MADRID 3 0 MAR 1979  
P. A. M. CURELL SUÑO