

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 a juicio.

ES

11

21

NUMERO

470.521

A1

FECHA DE PRESENTACION

26 mayo 1.978

5 ENE. 1979

PATENTE DE INVENCION

Caso 4497

⑨ PRIORIDADES: ⑨1 NUMERO prov. 22589/77		⑨2 FECHA 27 de mayo de 1.977	⑨3 PAIS INGLATERRA
④7 FECHA DE PUBLICIDAD	⑤1 CLASIFICACION INTERNACIONAL A01G	④2 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
④4 TITULO DE LA INVENCION "Aparato de riego para agricultura".			
⑦1 SOLICITANTE (ES) GUNNAR PESCHARDT NOERTOFT			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Sejrup - 7323 Givé (Dinamarca)			
⑦2 INVENTOR (ES) el mismo solicitante.			
⑦3 TITULAR (ES)			
⑦4 REPRESENTANTE D. Joaquin Bolibar Pera			

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

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

La presente invención se refiere a un aparato de riego para agricultura, del tipo que comprende un tubo flexible de suministro de agua, un extremo del cual es conectable a una fuente de alimentación fija, mientras que el otro extremo se conecta a un dispositivo de riego, tal como una boquilla de agua giratoria que está montada en una estructura de soporte apoyada sobre el terreno y conectada con medios con los cuales se hace avanzar a lo largo de una zona de riego a lo largo de un área de campo. En la actualidad se utilizan ampliamente sistemas de riego del indicado tipo en lugar de los sistemas anteriores que requieren disponer largas longitudes de tubo y una pluralidad de boquillas de agua a lo largo de dicha longitud. En sistemas del tipo en cuestión es suficiente con el empleo de un dispositivo de riego único y una longitud suficiente de un tubo flexible de manera que entonces es posible, de una cualquiera de varias maneras diferentes, mover el dispositivo de riego a una velocidad adecuadamente baja a lo largo de la zona de riego, y el mismo dispositivo es utilizable para regar varias zonas paralelas, con lo cual no es necesario mover todo el sistema de tubos rígidos. Según la práctica normal, el dispositivo de riego se lleva al extremo más lejano o

5 exterior de la zona de riego, por ejemplo, por mediación de un tractor, y al mismo tiempo se dispone el tubo flexible en la zona de riego, después de lo cual se suministra agua al tubo de riego y se desplaza lentamente el dispositivo de riego a lo largo de la zona de riego por medio de un torno o de ruedas de accionamiento del dispositivo que se deslizan sobre el suelo. Con el empleo de un torno, montado en el extremo interior o próximo del tubo flexible o en el dispositivo de irrigación accionado, por ejemplo, por una turbina de agua, 10 el dispositivo puede ser movido por medio de un cable de tracción especial o arrollando el mismo tubo flexible mientras que con la utilización de ruedas de soporte accionadas el tubo flexible se puede también arrollar o se puede dejar en forma de bucle sobre el terreno detrás del 15 dispositivo de riego.

El empleo de un torno de tracción del tubo flexible implica una velocidad de tracción que aumenta uniformemente a medida que aumenta el diámetro del tubo flexible en el carrete, y ya es conocido disponer el ajuste automático de la velocidad angular del carrete de acuerdo con el diámetro del tubo flexible dispuesto en el mismo, de manera que el dispositivo de riego es movido a velocidad prácticamente constante a lo largo de la zona de riego, lo cual es necesario para obtener el riego uniforme a lo largo de dicha zona. Sería posible mantener el riego constante si para ello se variara el régimen de suministro de agua en correspondencia, 20 25

pero por lo menos para regar mediante una boquilla de agua giratoria esto resultaría desventajoso, dado que se tendría que cambiar la anchura efectiva de la zona de riego.

5 Así, en general es deseable emplear un suministro de agua constante y una velocidad de avance lenta y constante, normalmente entre 5 y 60 m/H, del dispositivo de riego. Independientemente de la manera de impulsar el dispositivo de riego es desde luego
10 posible obtener dicha velocidad lenta de movimiento, pero con varios de los métodos utilizados es sin embargo difícil conseguirla de una manera fiable.

 La presente invención tiene la finalidad de proporcionar un aparato de riego que es controlable
15 fácilmente de una manera fiable para obtener un predefinido régimen de riego a lo largo de la zona de riego.

 En el aparato de acuerdo con la invención los medios para producir el avance del dispositivo de
20 riego están conectados operativamente con medios de control para hacer que el dispositivo de riego avance progresivamente a lo largo de longitudes parciales relativamente cortas de la zona de riego de tal manera que el avance del dispositivo de riego a lo largo de
25 cada nueva longitud parcial se aplaza hasta que por medios detectores de riego ha sido detectado positivamente que el riego total en o a lo largo de la etapa de movimiento parcial precedente ha satisfecho prede-

terminadas necesidades de riego. La invención se basa en el principio de que para producir un riego suficientemente uniforme no es necesario accionar el dispositivo de riego a una velocidad constante, siendo posible hacer que el dispositivo de riego sea completamente inoperativo durante su movimiento, si por otra parte es operativo en el grado necesario mientras es mantenido en reposo en cada uno de una hilera de puntos de la zona situados entre sí a una distancia pequeña y razonable. Así, si durante la permanencia del dispositivo de riego en los diferentes puntos separados entre sí por ejemplo, de 1/2 a 4 m, se efectúa un riego suficiente, no tiene ninguna importancia para el riego total que el riego no haya sido llevado a cabo durante el movimiento constante del dispositivo de riego. Esta disposición representa que los medios de propulsión no deben ser específicamente aptos para accionar el dispositivo de riego con movimiento extremadamente lento, ni con una velocidad ajustable con gran precisión, puesto que con funcionamiento intermitente pueden ser aptos para mover el dispositivo de riego con una velocidad que puede ser relativamente elevada e incluso no ajustable puesto que no tiene que ser necesariamente la misma en toda la zona de riego. En la práctica no hay una razón o necesidad de parar el riego mientras el dispositivo de riego es movido a través de cada una de las citadas longitudes parciales cuando solamente se asegura que el riego que tiene efecto durante el movimien-

to forma parte del riego total por longitud y, por tanto, se apreciará que la invención se basa simplemente en el principio de controlar la velocidad media del dispositivo de riego a lo largo de la zona de riego para obtener un riego predeterminado mediante el citado funcionamiento con movimiento intermitente.

Los citados medios de detección de riego pueden estar constituidos por varios dispositivos de acuerdo con el grado deseado de exactitud de la detección. Teóricamente, un detector bastante exacto sería un pluviómetro capaz de producir una señal de control cada vez que se llega a un predeterminado nivel, pero también se puede utilizar un indicador de caudal en el conector de la boquilla de agua, con lo que la detección se puede llevar a cabo en el extremo de alimentación de agua del tubo flexible o en el mismo dispositivo de riego. Cuando el suministro de agua es razonablemente constante la detección del riego deseado por longitud de zona parcial se puede llevar a cabo asimismo tomando como base el tiempo, de tal manera que entre la iniciación o el paro para dos longitudes parciales consecutivas transcurra un predeterminado intervalo de tiempo, una parte del cual puede transcurrir mientras el dispositivo de riego se mueve a lo largo de la longitud parcial particular.

Podrá apreciarse que los citados medios de detección, especialmente cuando están constituidos por un dispositivo temporizador, pueden ser fácilmente re-

gulares para proporcionar cualquier régimen de riego deseado.

5 Las cuestiones de detalle acerca de la invención se pueden considerar con relación a dos aspectos principales de la misma, que se refieren a un riego constante y a un riego diferenciado respectivamente y tales aspectos se describirán a continuación separadamente:

1) "Riego constante".

10 Como ya se ha dicho, la invención es ventajosa porque los medios de propulsión pueden accionar el dispositivo de riego a una velocidad bastante elevada y no crítica y, por tanto, la invención es en general ventajosa para obtener un riego uniforme a lo
15 largo de toda la zona de riego, como se desea normalmente. Sin embargo, la invención es de importancia específica en relación con un tipo preferido de medios de propulsión, es decir, cuando el dispositivo de riego es accionado por un motor hidráulico movido por una
20 rama del caudal de agua como la suministrada a la boquilla de agua, sirviendo el motor para producir el giro de una rueda de accionamiento apoyada en el suelo del dispositivo de riego. Aunque esta es una disposición de accionamiento preferida, presente sin embargo la dificultad de que una velocidad de propulsión constante
25 depende de un acoplamiento bien definido entre la rueda de accionamiento y el terreno durante todo el recorrido a lo largo de la zona de riego. Sin embargo su

cede frecuentemente que la resistencia a la impulsión
aumenta localmente, por ejemplo, en zonas fangosas y
las ruedas motrices que funcionan a velocidad constan-
te no aseguran de ningún modo que la velocidad de pro-
5 pulsión del dispositivo de riego sea constante, tal co-
mo es necesario de acuerdo con la técnica anterior. De
acuerdo con una característica preferida de la presen-
te invención, las citadas longitudes parciales de la
zona de riego están definidas simplemente en forma geo-
10 métrica, por ejemplo, por medio de una rueda seguidora
del terreno prevista en el dispositivo de riego cuya
rueda actúa en forma pasiva cuando el dispositivo de
riego se mueve y sirve para medir una longitud parcial
predeterminada, por ejemplo, por medio de un detector
15 que responde al giro de la rueda en una o más revolu-
ciones completas. La longitud parcial única es medida
con gran exactitud incluso si las ruedas motrices du-
rante el paso a lo largo de su longitud no han podido
accionar el dispositivo de riego con una velocidad co-
20 rrespondiente a la velocidad de accionamiento de las
ruedas, y cuando el dispositivo de riego es detenido
al final de la longitud parcial, por una señal de paro
producida por dicho detector de revolución, el riego
puede continuar hasta que el detector de riego, por
25 ejemplo, el citado temporizador, ha detectado o efec-
tuado la cantidad de riego predeterminada por longitud
parcial, después de lo cual el dispositivo puede seguir
funcionando a través de la siguiente longitud parcial.

Así, no tiene ninguna importancia que el movimiento a lo largo de una longitud parcial tenga efecto rápida o lentamente, si bien desde luego debe asegurarse que el dispositivo de riego llegue normalmente al final de una longitud parcial antes de haberse obtenido el citado predeterminado riego. A título de ejemplo la longitud parcial definida por la rueda seguidora del terreno puede corresponder a un tiempo de accionamiento óptimo de dos minutos, mientras, que el tiempo de riego necesario por longitud puede ser de diez minutos, con lo que no representará ningún perjuicio si el dispositivo de riego necesita excepcionalmente de 8 a:9 minutos para actuar a lo largo de la longitud parcial. Puede suceder que el dispositivo de riego encuentre una resistencia obstaculizadora, pero, como se describirá, más adelante, entonces es posible obtener fácilmente la detención automática del riego e incluso una transmisión de una señal de emergencia al extremo interior o próximo del tubo flexible.

La división de la zona de riego en longitudes parciales geométricamente definidas se puede efectuar de otro modo, por ejemplo, por medio de elementos especiales de contacto montados en el tubo flexible dispuestos sobre el terreno, cuando el dispositivo de riego se mueve hacia el extremo de reposo a lo largo del tubo flexible y está provisto de medios detectores para detectar el paso de los citados elementos de contacto a tope. Sí, como se considere en este caso,

se desea un riego uniforme a lo largo de toda la zona de riego los elementos de contacto se deben montar por supuesto con una separación entre sí constante a lo largo del tubo flexible. Se puede efectuar principalmente una regulación del riego montando para ello los elementos de contacto con otra separación entre sí o haciendo que la rueda seguidora mida la longitud parcial de una distancia cambiada en correspondencia, pero en la práctica parece preferible efectuar la regulación, ajustando para ello los medios detectores para detectar u obtener el deseado régimen de riego por longitud parcial.

2) "Riego diferenciado".

El citado ejemplo de la disposición en el tubo flexible de una hilera de elementos de contacto separados uniformemente puede ser mas teórica que práctica, pero ilustra una manera de definir la longitud parcial. Única de manera que se obtiene un riego constante a lo largo de la zona de riego. Sin embargo, puede apreciarse que sería posible también disponer los elementos de actuación o de contacto con separación no uniforme, con lo que, si se desea, se puede obtener un riego no uniforme correspondiente a lo largo de la zona de riego, lo que de hecho es to es un aspecto muy importante de la presente invención.

La técnica anterior se ha referida a un riego completamente irregular, pero frecuentemente la situación real es que las necesidades de riego a través de toda la zona de riego no son todas las misma, por ejemplo, porque para un riego óptimo las porciones de colina deben reci-

bir más agua por unidad cuadrada que las porciones de valle y además la zona de riego puede comprender zonas de tierra o zonas de cultivo de necesidades de riego específicas. Durante el empleo, los dispositivos de riego conocidos se ajustan para efectuar un riego de acuerdo con un compromiso o promedio adecuado, pero a menudo esto implica un menor riego o un sobrerriego de las respectivas porciones individuales de la zona.

Cuando de acuerdo con la presente invención, el riego se controla sobre la base de que la zona de riego está dividida en una hilera de longitudes parciales, será fácil, como se ilustra mediante el ejemplo anterior, diferenciar el riego a lo largo de la zona de acuerdo con necesidades locales, independientemente de como están definidas las longitudes parciales y del tipo de medios de propulsión que se utilicen. Si las longitudes parciales se definen geométricamente o por intervalos de tiempo mientras se mueve el dispositivo de riego, las longitudes o etapas parciales se seguirán entre sí de una manera bien definida de manera que se sitúen en posiciones predeterminadas a lo largo de la zona de riego y es posible, de alguna manera, efectuar el control del dispositivo de riego de modo que el riego resultante por etapa se ajusta automáticamente de acuerdo con las necesidades de riego preestablecidas en o a lo largo de las longitudes parciales individuales. Así, cuando de acuerdo con el ejemplo indicado, se disponen elementos actuadores sobre el tubo flexible, tales elementos se pueden co-

locar a una distancia mutua reducida a lo largo de una porción de colina, con lo que, cuando el sistema de control funciona para proveer un riego constante por longitud parcial, esta constancia dará por resultado un riego aumentado por unidad al cuadrado cuando las longitudes o etapas parciales se hacen relativamente cortas. No obstante, existe otra posibilidad preferida que consiste en proveer el dispositivo de riego con un registro de control central que coopera con un dispositivo de memoria preestablecible indicativo del riego individual deseado por etapa consecutiva, por lo que, tanto las longitudes de etapa individuales como los intervalos de tiempo de riego individuales durante los que el dispositivo de riego está presente en las varias etapas, serán variables de acuerdo con las necesidades de riego. En este tipo de funcionamiento se mantendrá usualmente un riego constante a través de varias etapas consecutivas después de lo cual en un número de etapas siguiente el riego es mantenido de nuevo constante, pero con un régimen cambiado.

Para controlar el funcionamiento se puede utilizar por supuesto cualquier tipo de medios de memoria perrestablecible o precodificable. La precodificación de un riego diferenciado a lo largo de toda la zona de riego puede requerir una medición previa de la zona y esto puede representar un trabajo considerable, aunque esto puede justificarse especialmente si cada zona paralela puede ser de acuerdo con una codificación

normalizada para usarla repetidamente cada año. En tal sistema será incluso posible emplear dispositivos de control intercambiables, tales como "cassettes" de cinta magnética o tarjetas perforadas, cada una de ellas referente a una o más zonas de riego específicas. Sin embargo, la invención incluye también la especial posibilidad de permitir un preestablecimiento de la unidad de control de la memoria durante el movimiento de salida del dispositivo de riego, en relación directa con el paso por dichos lugares a lo largo de la zona, donde es deseable efectuar un cambio del riego por el último movimiento de retorno operativo del dispositivo de riego. Por ello no es necesario medir las distintas porciones de zona, ya que es suficiente emplear un registro de accionamiento para registrar automáticamente el movimiento de salida y recibir las consecutivas órdenes de riego establecidas por el operario, después de lo cual se efectúan las órdenes de riego en una secuencia invertida y por tanto correcta cuando luego el dispositivo efectúa su movimiento de retorno operativo.

A continuación se describirá la invención con mayor detalle, sólo a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos.

En dichos dibujos:

La Fig. 1 ilustra la colocación del dispositivo de riego hacia el extremo lejano o exterior de la zona de riego,

La Fig. 2 ilustra el movimiento de riego

del dispositivo durante el retorno.

La Fig. 3 es una vista en alzado lateral esquemática del dispositivo de riego y un diagrama de bloques del sistema de control del mismo.

5 En la Fig. 1 se ilustra un tractor- 2- que
arrastra un dispositivo de riego, designado en general
con -4-, hacia el exterior alejándose a lo largo de una
zona de riego. El dispositivo -4- comprende una boquilla
de agua giratoria -6- que por mediación de un tubo flexi-
10 ble -8- está conectada a una fuente de alimentación de
agua A en el extremo interior de la zona. Como se ilustra,
el tubo flexible está montado en un carrete -10- ad-
yacente al punto A, si bien el carrete puede estar coloca-
do asimismo en el dispositivo -4-. En su movimiento de
15 salida, el dispositivo -4- pasa por una loma B, por un la-
do de la loma C, un valle D, otro lado de la loma E y una
nueva porción superior de loma F y finalmente un punto
de paro G cerca de la parte superior F. Cuando el dispo-
sitivo -4- ha sido llevado al punto G el tractor -2- se
20 lleva al punto interior y entonces se inicia el suminis-
tro de agua para comenzar el riego por medio de la boqui-
lla de agua giratoria -6-. El dispositivo de riego está
provisto de ruedas de accionamiento movidas por un motor
hidráulico -12- por medio del agua suministrada a través
25 del tubo flexible -8- de tal manera que el dispositivo
-4- retrocede lentamente hacia el punto de partida A, guía-
do de cualquier manera adecuada, tal como por medios de
dirección que siguen el tubo flexible dispuesto en el sug

100 El tubo flexible puede estar arrollado en un carrete o se puede dejar formando un bucle detrás del dispositivo de riego.

5 Como ocurre en la técnica conocida, si el dispositivo de riego es movido efectivamente con lentitud, el mismo tiende por supuesto a regar toda la zona de riego de una manera uniforme, pero se deben señalar dos importantes circunstancias , a saber: 1) que el riego tiene que ser constante a pesar del hecho de que las porciones de loma
10 B y F pueden estar sometidas por ello a un pequeño riego con relación al valle D en la que las necesidades de riego serán normalmente menores, y 2) que el dispositivo de riego se puede mover de una manera no constante si la resistencia a la impulsión varía a lo largo de la zona de
15 riego, con lo que ciertas porciones de la zona pueden estar sometidas a sobrerriego si el dispositivo de riego encuentra una resistencia y por ello disminuye su velocidad.

20 El dispositivo de riego ilustrado en la Fig 3 es ta provisto de medios de control accionables para contrarrestar los citados inconvenientes de los sistemas conocidos.

25 En la Fig. 3 se ilustra con mayor detalle el dispositivo de riego que está provisto de ruedas motrices -14- montadas en un bastidor -16- que también es portador del motor hidráulico -12- y de un tubo de suministro -18- para la boquilla de agua -6-. Este tubo presenta un corto tubo de empalme -20- para el tubo flexible -8- y una rama tubular -22- para el suministro de agua al motor-12-

a través de una válvula de solenoide -24-, saliendo el agua del motor a través de un tubo de salida -26-. El extremo inferior del tubo -18- comprende una válvula de seguridad -28- montada en una salida libre inferior-30-
5 cuya válvula está normalmente cerrada. El motor -12- es
tá conectado operativamente con todas o algunas de las
ruedas -14- de manera que acciona el dispositivo-4- cuan
do la válvula -24- está abierta.

El dispositivo de riego está provisto de una
10 rueda de soporte -32- o bien, como se ilustra, una rueda
extra -34- que rueda en forma pasiva sobre el terreno y
está provista de medios actuadores -36- que cooperan con
un contactor -38- sensible a las vueltas o revoluciones y
que está conectado a una unidad de control -40-.

15 A través del contactor -38- la rueda -34- detec
ta la distancia verdadera al ser movida por el disposi
tivo de riego desde el punto de retorno G, y la unidad
de control -40- está constituida de manera que pone en
marcha y detiene el motor -12- al ser accionada la vál
20 vula -24- a intervalos tales que el dispositivo de rie
go es movido progresivamente a través de cortas longitu
des o etapas parciales, de la zona de riego y es deteni
do en cada etapa durante un intervalo de tiempo suficien
te para asegurar que ha tenido lugar un riego predeter
25 minado en o a lo largo de la etapa particular. Después
de ello, la válvula -24- se abre de nuevo automáticamente
te y el dispositivo se mueve a lo largo de la etapa siguien
te, por ejemplo, en correspondencia con dos o tres vuel-

tas de la rueda -34-. Ahora es detenido el dispositivo y no se hace posible su nueva puesta en funcionamiento hasta que se ha detectado que se ha conseguido también en esta etapa el riego predeterminado.

5 La detección del riego se puede realizar de varias maneras diferentes, idealmente por medio de un pluviómetro de contacto de que es portador el dispositivo de riego. Otra posibilidad es emplear un contador de agua por contacto -42- introduciendo en el tubo de suministro -18-
10 de manera que produce una señal de control cada vez que se ha pasado por la predeterminada cantidad de agua por etapa. En una variante, de preferencia en la práctica, el control de riego puede ser efectuado por medio de un temporizador que es restablecido por la iniciación de cada
15 etapa y es preestablecido para poner en marcha nuevamente el dispositivo, una vez que el dispositivo ha llegado al final de la etapa, cuando ha transcurrido un intervalo de tiempo correspondiente al riego por etapa deseado. Normalmente, el suministro de agua es más bien
20 constante, de manera que es satisfactorio para controlar el riego tomando como base el tiempo.

 Cuando los medios de control son accionables para asegurar un riego particular predeterminado para una etapa bien definida de movimiento del dispositivo, se asegurará que el riego es constante a través de toda la longitud de la zona de riego. Si el dispositivo de riego encuentra una resistencia a la impulsión que aumenta, por ejemplo, en tierra resbaladiza, se puede mover bien con
25

5 velocidad reducida, pero la rueda -34- medirá todavía la longitud de etapa correcta y esta longitud se elegirá lo bastante corta con relación a la deseada cantidad o tiempo de riego por etapa para asegurar que normalmente el dispositivo alcance siempre el final de una etapa antes de terminarse el riego deseado.

10 Si el dispositivo queda completamente detenido la unidad de control -40- detecta que la válvula -24- está aún abierta en el momento en que se intenta que sea abierta de nuevo por los medios detectores de riego, y en este estado la unidad de control puede ser accionable para producir la apertura de la válvula de seguridad-28- con lo que prácticamente todo el flujo de agua del tubo flexible -8- es descargado a través de la amplia abertura de salida -30-. Por ello se produce una caída de presión en el tubo flexible -8- y en el extremo interior del mismo se prevén medios calibradores para detectar dicha caída de presión y para determinar el cierre del suministro de agua en respuesta a tal caída de presión. Por
15 supuesto, si se produce la citada situación desfavorable existen muchas otras posibilidades para transmitir una señal de emergencia adecuada al extremo interior del sistema.

20 El riego será ajustable de acuerdo con las necesidades, haciendo la longitud de etapa ajustable, por ejemplo, por medio de un contador preestablecible para contar el número necesario de vueltas totales o parciales de la rueda -34- para cada etapa, o haciendo
25

el riego total por etapa ajustable, por ejemplo, por medio de un temporizado ajustable. Por tanto, se puede mantener constante con el régimen deseado el riego a lo largo de toda la zona de riego.

5 Sin embargo, con la moderna tecnología de control es relativamente fácil modificar la unidad de control -40- de manera que el régimen de riego sea preestablecible para cada etapa sola o consecutiva a lo largo de la zona de riego, con lo cual será posible efectuar
10 el riego de una manera selectiva, de acuerdo con necesidades predeterminadas. Así, se puede preestablecer la unidad de control para efectuar un riego relativamente abundante por etapa a lo largo de la distancia G-E y después un riego menos intenso a lo largo de la distancia E-C, después de lo cual se puede aumentar de nuevo
15 el régimen de riego a lo largo de la porción de loma B. Se comprenderá fácilmente que el régimen de riego se puede controlar programando previamente la unidad de control, ya sea para efectuar un riego constante en o
20 a lo largo de etapas consecutivas de longitudes ajustables y preestablecidas, o bien para realizar una proporción selectiva de riego por longitud standard constante de dichas etapas. Este tipo de control se podrá obtener de cualquier manera conveniente, dentro de las
25 muchas posibilidades de que disponemos, y, por tanto el siguiente ejemplo ilustra tan solo una de las posibilidades prácticas. Por otra parte, este ejemplo será sólo ilustrativo de una posibilidad principal de efectuar el ajuste o preestablecimiento de la unidad de

control de acuerdo con las necesidades de riego, tal como se observa en el campo durante el movimiento de salida del dispositivo de riego, sin necesidad de medir de antemano la situación de las porciones de la zona de riego parcial que requiere una desviación del riego a partir de cualquier riego standard o en promedio a lo largo de la zona. Con esta finalidad, el dispositivo de riego y su unidad de control -40- están constituidos de manera que permiten el régimen de riego deseado de cualquier longitud parcial de la zona de riego a establecer a medida que el dispositivo pasa esta longitud parcial durante su movimiento de salida no operativo (hacia el extremo exterior), después de los cual el dispositivo reproducirá automáticamente las condiciones de riego requeridas a medida que realiza su movimiento de entrada operativo (hacia el extremo interior).

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 3, la unidad de control -40- comprende un registro de accionamiento -44- (RA) conectado con el contactor -38- de la rueda -34- de manera que es desplazable consecutivamente durante el movimiento de salida del dispositivo de acuerdo con las vueltas de la rueda -34-. En conexión con el registro de accionamiento se ha previsto una unidad de memoria -46- (M) y un teclado -48- (T), el último dotado de teclas que permiten establecer o leer en la unidad varios regímenes de riego deseados. Durante el movimiento de salida desde el punto A el registro de accionamiento será desplazado de acuerdo con la distancia

del recorrido y cuando es alcanzado el punto C se acciona el teclado para leer en la unidad de memoria -46- el régimen de riego deseado a lo largo de la longitud de zona parcial C-A por el último movimiento de retorno operativo del dispositivo de riego. Cuando después es alcanzado o sobrepasado el punto E, se acciona el teclado para establecer el régimen de riego deseado a lo largo de la longitud E-C, y esta información se almacena de nuevo en relación con la etapa particular del registro de accionamiento -44-. Finalmente en el último punto G se lee el régimen de riego deseado a lo largo de la longitud G-E mediante el accionamiento del teclado.

El suministro de energía de la unidad de control -48- es efectuado por una batería e50- (B).

Cuando el dispositivo de riego en el punto G es accionado para provocar su movimiento de entrada abriendo el suministro de agua al tubo flexible -8- la rueda de tambor -34- determina una cuenta atrás de registro de accionamiento -44-, y para cada corta longitud o etapa parcial un detector de etapa -52-(DE) producirá una señal de control de cierre en un contactor de control -54- para la válvula de solenoide -24- para de esta manera producir la detención del dispositivo.

Simultáneamente con la iniciación del movimiento de retorno del dispositivo de riego desde el punto G, se pone en funcionamiento un temporizador -56-(TE) que está conectado con la unidad de memoria -46-

de modo que produce una señal de control en un cable de salida -58- cuando ha transcurrido un intervalo de tiempo desde la puesta en funcionamiento del temporizador correspondiente con la información de riego almacenada referente a cada una de dichas etapas a lo largo de la longitud parcial G-E. Dicha señal de control es suministrada al contactor -54- para efectuar una reapertura de la válvula -24-, después de lo cual el dispositivo de riego es mueve de nuevo a lo largo de la siguiente longitud o etapa parcial en cuanto se ha llevado a cabo el riego predeterminado en o a lo largo de la etapa precedente.

Con la puesta en funcionamiento del dispositivo de riego a lo largo de la siguiente etapa, que está situado como un conjunto frente al punto E, la unidad de memoria -46- ajusta el temporizador -56- al mismo tiempo de riego que antes, en la anterior etapa, de tal modo que el dispositivo de riego se detiene cuando el detector de etapa -52- provoca el cierre de la válvula -24- después de que la rueda -34- ha medido la nueva etapa del movimiento, a continuación de lo cual, cuando el temporizador -56- determina la reapertura de la válvula -24- al término del tiempo de riego preestablecido, se pone de nuevo en funcionamiento el dispositivo de riego. A partir de aquí el dispositivo de riego sigue trabajando por etapas, y cuando es alcanzado el punto E la unidad de memoria -46- hace que el temporizador -56- cambie el tiempo de riego

por etapa siguiente en correspondencia con el prees-
tablecimiento de la unidad de memoria para la longi-
tud parcial E+C, después de lo cual, cuando el dispo-
sitivo de riego pasa por el punto C, se cambiará
5 nuevamente el tiempo de riego por etapa.

En la práctica es preferible constituir la
unidad de control -40- de tal manera que en cada uno
de los puntos de cambio (G, E, C) la unidad de memoria
es establecida, durante el movimiento de salida, con
10 referencia a las necesidades de la siguiente (no de
la precedente) longitud parcial, después de lo cual
la unidad de control, durante el movimiento operati-
vo de salida actúa, controlando el riego desde cada
punto de cambio, por ejemplo, al E, basado en el es-
tablecimiento de la unidad de memoria en el punto,
15 por ejemplo el C, que durante el movimiento de sali-
da era el punto de cambio precedente. Por supuesto
esta característica depende del modo detallado de
funcionamiento del dispositivo de riego a lo largo
20 de las varias longitudes entre los puntos de cambio.

La unidad de control -40- está provista de un
botón de puesta en marcha -60- (BPM) que determina el
accionamiento del dispositivo de riego para el funcio-
namiento normal, pero además activa un circuito de re-
tardo -62- (CR) que sirve para mantener el contactor
25 -54- abierto y con ello la válvula de motor -24- ce-
rrada durante un intervalo de tiempo más largo que el
correspondiente al tiempo de riego para la primera

etapa definida en el establecimiento de la unidad de memoria. De este modo se evita que la primera etapa o etapas a partir del punto G sean menos regadas como consecuencia de ser interrumpido el riego que se aplica normalmente en cualquier etapa por la pistola de agua antes de su llegada hasta la etapa particular. Así, de acuerdo con un ejemplo típico, las etapas pueden ser de una longitud de unos 2-3 metros, mientras que el diámetro de riego de la boquilla de agua puede ser de unos 40-80 metros. En consecuencia, la unidad de control puede estar adaptada para hacer que el dispositivo de control continúe el riego durante un intervalo de tiempo relativamente grande después de ser detenido en el extremo de entrada de la zona de riego para obtener un compromiso adecuado entre un sobrerriego y un riego deficiente de las porciones de zona adyacentes al final de la zona de riego. Por supuesto, tales medidas aplican específicamente al empleo de una boquilla de agua giratoria o a medios de riego similares, si bien serían inoportunas si el riego se efectúa por medio de un tubo aspersor transversal que realiza el riego solamente en los dos laterales del dispositivo de riego.

Podrá apreciarse que el control del riego diferencial programable no se debe basar necesariamente en el movimiento por etapas descrito del dispositivo de riego con control de riego progresivo asociado, dado que la característica esencial es que se han pre-

visto medios de control para permitir el cambio automático del régimen de riego por unidad cuadrada, de acuerdo con necesidades preestablecidas, cuando el dispositivo de riego pasa puntos preseleccionados de la zona de riego. En los sistemas en los que el dispositivo de riego es solicitado hacia el extremo interior por medio de una manivela o torno fijo todo el equipo de control puede ser dispuesto en el extremo de la manivela, comprendiendo medios para detectar el avance del dispositivo, por tiempo o distancia, y medios actuadores preseleccionables que son accionables para efectuar un cambio de régimen de riego, por ejemplo, reduciendo la sección de paso del flujo de agua, o cambiando la velocidad de tracción de la manivela, en respuesta a una indicación de los medios de detección de la posición de que el dispositivo de riego ha llegado a un punto en el que se preestablece el riego para efectuar su cambio.

Se comprende fácilmente que hay innumerables posibilidades de efectuar la detección del dispositivo de riego al llegar a los varios puntos desde los que se debe efectuar un régimen de riego diferente, y de conseguir dicho régimen de riego diferente de acuerdo con las necesidades preestablecidas. Una solución consiste en montar en el terreno o en el tubo flexible, en los puntos oportunos, medios actuadores apropiados constituidos de modo que coo-

peran con los medios de control del ajuste del dispositivo de riego de una manera selectiva, tal que los medios de control por dicho paso son accionados para cambiar el riego en forma correspondiente, preferiblemente por medio de un ajuste de la velocidad o velocidad media del dispositivo de riego. Normalmente, como se ha dicho, no es deseable efectuar un ajuste del riego regulando el régimen de suministro de agua, cuando se emplea una boquilla de agua giratoria, pero si el dispositivo de riego lleva dos o más boquillas de agua puede resultar posible efectuar el control de riego a velocidad constante, poniendo en funcionamiento o poniendo fuera de servicio una o más boquillas de agua de acuerdo con las necesidades, con lo que se cambia la anchura efectiva de la zona de riego. En la práctica será normalmente aceptable hacer la capacidad de riego variable de una manera gradual correspondiente.

Se comprenderá que podrá conseguirse un cambio de riego deseado en cualquier porción de la zona de riego mediante cualquier combinación de los medios de detección de la posición adecuada y de los medios de control del riego apropiada. El dispositivo descrito con referencia a la Fig. 3 es más bien sofisticado porque permite una determinación muy exacta de las posiciones geográficas del cambio de riego del dispositivo de riego y de los regímenes de riego a lo largo de las varias porciones de zona,

proporcionando un riego altamente constante a lo largo de cada una de tales porciones de zona, Si las necesidades de exactitud en todos o algunos de dichos tres aspectos no son muy grandes, los medios de control se pueden simplificar en forma correspondiente

N O T A
=====

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

1.- Aparato de riego para agricultura, del tipo que comprende un tubo flexible de suministro de agua que por un extremo es conectable a una fuente de suministro de agua fija, mientras que por el otro extremo está conectado a un dispositivo de riego, tal como una boquilla de agua giratoria, cuyo dispositivo está montado sobre una estructura de soporte constituida en forma de carro o trineo y conectada con medios con los que se hace avanzar a lo largo de una zona de riego a través de una superficie de un campo, caracterizada porque los medios para producir el avance del dispositivo de riego están conectados operativamente con medios de control para hacer que el dispositivo de riego avance automáticamente en forma gradual a lo largo de longitudes parciales relativamente cortas de la zona de riego de manera que el avance del dispositivo de riego a lo largo de cada nueva longitud parcial es aplazado hasta que por medios de detección de riego se ha detectado positivamente que

el riego total en o a lo largo de la etapa de movimiento precedente ha cumplido las necesidades de riego predeterminadas.

5 2.- Aparato, según la reivindicación 1, en el que dichos medios de control comprenden un elemento de memoria ajustable para la indicación del riego predeterminado o deseado por etapa de movimiento del dispositivo de riego.

10 3.- Aparato, según la reivindicación 1, y del tipo en el que los medios de avance están montados en el dispositivo de riego y comprenden un motor hidráulico accionado por un flujo parcial de riego suministrada al motor a través de un conducto que forma una derivación, caracterizado porque los medios de control comprenden una válvula montada en dicho conducto y adaptada para ser cerrada o estrangulada en respuesta al movimiento efectuado por el aparato de riego a lo largo de una longitud parcial predeterminada de dicha zona de riego y para ser abierta nuevamente en respuesta a los medios de detección de riego cuando han detectado la consecución de la cantidad predeterminada de riego correspondiente a dicha longitud de zona parcial.

25 4.- Aparato, según las reivindicaciones 1 ó 3, en el que el dispositivo de riego está provisto de una rueda que gira en forma pasiva a lo largo del campo y está conectada con los medios detectores para registrar el giro de la rueda, cuyos medios de-

tectores están operativamente conectados con dichos medios de control para suministrar a los mismos informaciones indicativas del avance real del dispositivo de riego.

5 5.- Aparato, según la reivindicación 1, en el que los medios de avance y de control comprenden medios de medición de movimiento con los que se determinan que cada una de dichas longitudes parciales sea de una distancia geométrica fija, mientras que
10 los medios de detección del riego están constituidos de manera que responden cuando se llega a una canti
 dad total predeterminada de riego por la presencia del dispositivo en cada una de las longitudes parcia
 les.

15 6.- Aparato, según la reivindicación 5, en el que los medios de detección del riego comprenden un temporizador que es puesto en servicio con la ini
 ciación de cada nuevo movimiento escalonado del dispositivo, mientras que los medios de memoria para la
20 cantidad de riego deseada por cada longitud parcial es una unidad constante de tiempo que responde cuando dicho temporizador llega a la constante de tiempo predeterminada, con lo que el dispositivo inicie de
 nuevo el movimiento hacia o a través de la siguiente
25 longitud parcial de la zona de riego.

7.- Aparato, según la reivindicación 1, en el que el sistema de suministro de agua del tubo fle
 xible comprende una válvula de cierre de seguridad

apta para cerrarse en respuesta a la recepción de una señal de control de emergencia, caracterizado porque comprende medios para producir dicha señal de control en respuesta a la detección por los medios detectores de la presencia continuada del dispositivo de riego en cualquiera de dichas longitudes parciales substancialmente después de la consecución del riego necesario para o a lo largo de dicha longitud.

5
10
15
20
25

8.- Aparato, según la reivindicación 7, en el que dicha válvula de cierre es apta para cerrarse en respuesta a una caída de presión pronunciada en el sistema tubo flexible tubo de suministro de agua y los medios para producir la caída de presión están constituidos por una válvula de control accionada por dicha respuesta del detector para proveer la salida de agua libre por el sistema de tubo/tubo flexible.

9.- Aparato, según la reivindicación 8, en el que los medios de detección de riego consisten en un temporizador máximo o un contador de agua montada en el conducto de riego.

10.- Aparato, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque los medios para definir las necesidades de riego predeterminadas por la unidad de longitud de la zona de riego comprenden medios de registro de la memoria que comprenden unidades de registro individuales que se refieren a respectivas

longitudes parciales únicas de la zona de riego o grupos o grupos de varias de tales longitudes estando conectada cada una de dichas unidades de registro con medios sele
tores accionables para efectuar el preestablecimiento in
5 dividual de las unidades con el fin de satisfacer las ne
cesidades de riego individuales para cada una de dichas longitudes parciales o grupos de tales longitudes.

11.- Aparato, según la reivindicación 1, carac
terizado porque está conectado o provisto de medios se-
10 lectores o de control preestablecidos y accionables para controlar automáticamente el régimen de riego de acuerdo con las necesidades individuales predeterminadas de riego a lo largo de varias longitudes parciales respectivas de dicha zona de riego.

12.- Aparato, según la reivindicación 11, carac
terizado porque los medios de control comprenden medios
de detección de la distancia o del tiempo accionables pa
ra registrar el avancé del dispositivo de riego a lo lar
go de la zona de riego y medios de memoria preestable
20 cibles selectivamente con referencia a las necesidades de riego respectivas deseadas a lo largo de las varias longi
tudes parciales de la zona, cuyos medios de control coo-
peran con dichos medios de memoria de manera que efectúa
el control de riego por medio del control del régimen de
25 riego y/o de la velocidad de avance media de acuerdo con las condiciones dadas por los respectivos medios de memo
ria.

13.- Aparato, según la reivindicación 12, en el que los medios de control comprenden medios de detección de la distancia o del tiempo que reponen al avance del dispositivo de riego y están conectados con los medios de registro del accionamiento operativamente indicativos de las respectivas posiciones del dispositivo de riego a lo largo de la zona, estando conectados dichos medios de memoria con dichos medios de registro del accionamiento de manera que el establecimiento o el restablecimiento de los medios de memoria en cualquier tiempo o lugar durante el recorrido del dispositivo de riego a lo largo de la zona, en un extremo de una respectiva longitud parcial de la misma, serán respondidos por los medios de control del riego cuando el dispositivo es luego movido de modo que sobrepasa el respectivo extremo frontal de dicha longitud parcial, por ejemplo, por un recorrido a la inversa a una velocidad en general reducida.

14.- Aparato, según las reivindicaciones 12 ó 13, en el que los medios de detección de distancia o de tiempo son aptos para determinar la detección intermitente del recorrido del dispositivo de riego con intervalos relativamente cortos a lo largo de la zona de riego, habiéndose previsto medios detectores del riego de manera que responden a un riego suficiente de la superficie del campo correspondiente a la respectiva corta porción de zona, de acuerdo con el establecimiento de los medios de memoria, y determinan la iniciación del movimiento del dispositivo de riego a través de la siguiente

corta porción de zona hacia la posición de paro temporal en el otro extremo de la misma.

5 15.- Aparato, según la reivindicación 14, en el que para satisfacer específicamente la necesidad extrema del riego a lo largo de todas las cortas porciones de zona individuales que son idénticas, dichos medios de memoria están simplificados de manera que comprenden una unidad de memoria única que coopera repetidamente con dichos medios detectores de riego al final (o al principio, de acuerdo con la definición) de cada respectiva corta porción de zona, cuya unidad de memoria es preferiblemente ajustable para adaptarse a varias necesidades de riego.

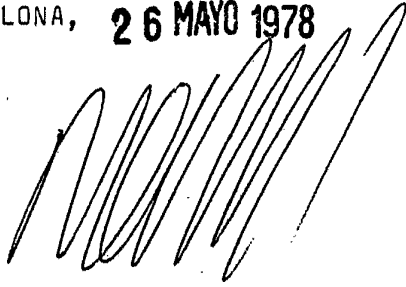
15 16.- Aparato, según las reivindicaciones 1 ó 11, en el que se han previsto medios de retardo para hacer que la boquilla de agua de que es portador el dispositivo de riego permanezca en una posición al principio y/o al final de la zona de riego durante un intervalo de tiempo más larga que el necesario para efectuar el riego predeterminado de la correspondiente longitud de la zona de riego.

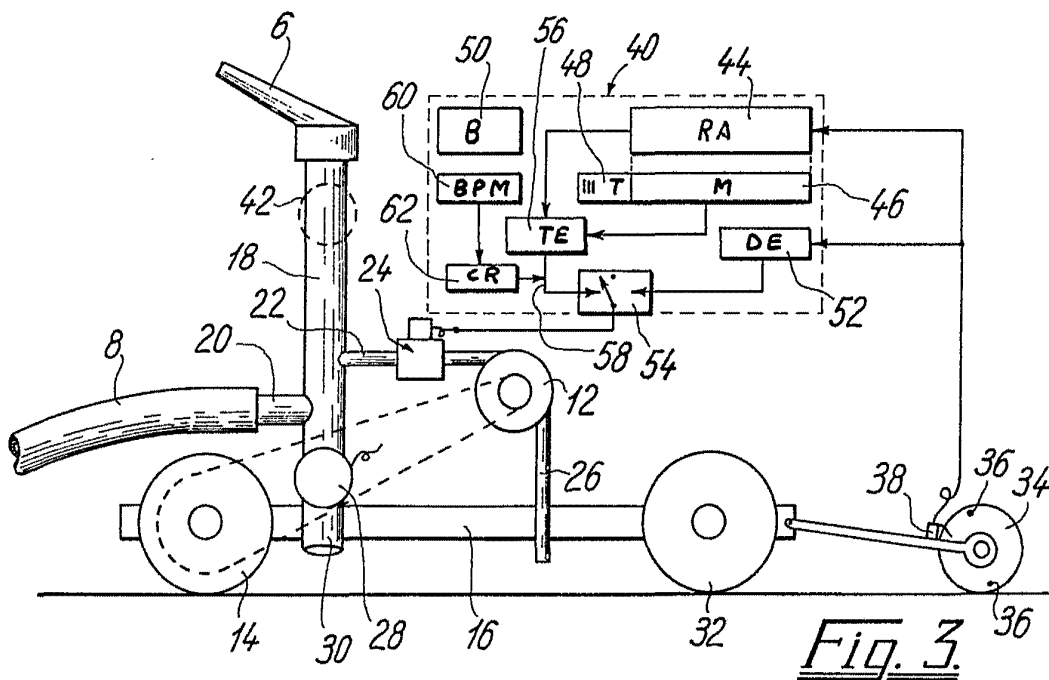
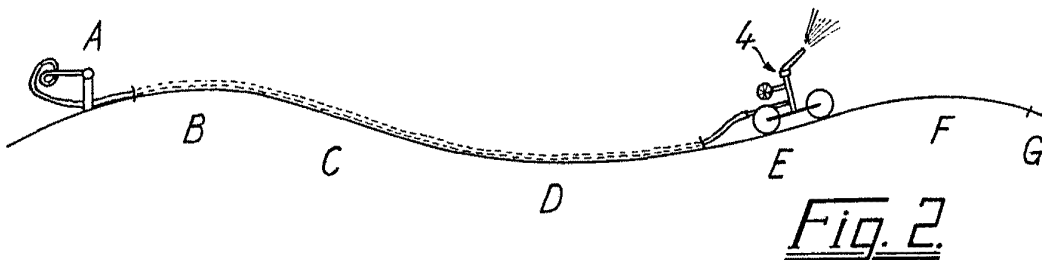
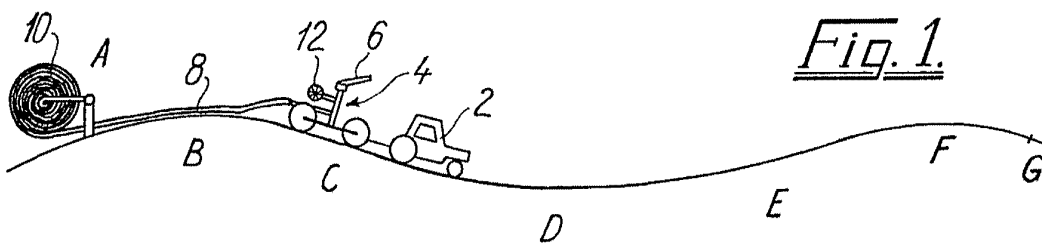
20 17.- Aparato de riego para agricultura.

Esta memoria consta de treinta y cuatro páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 26 MAYO 1978

P.A.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, sweeping strokes that form a complex, cursive shape.



CA AUTOMATACION.