

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Conforme al Registro de acuerdo
con los datos que figuran en el presente
descripción y el tenido de la Memoria adjunta

469229
FECHA DE PRESENTACION
27 ABR. 1978
5 MAR. 1979

10 A1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO 77 13338	32 FECHA 3 Mayo 1977	33 PAIS Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL A 01 G	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA ---
54 TITULO DE LA INVENCION "Perfeccionamientos en las instalaciones para el acondicionamiento microclimático de suelos"		
71 SOLICITANTE (S) COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 29, rue de la Fédération, 75015 Paris, Francia		
72 INVENTOR (ES) Pierre Guillermin y André Grauby		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE M. Curell Suñol		

B 6187.3 BM
EX-FR

BAD ORIGINAL

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

por VEINTE años

solicitada en España a favor de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, de nacionalidad francesa, domiciliada en 29, rue de la Fédération, 75015 Paris, Francia, por "Perfeccionamientos en las instalaciones para el acondicionamiento microclimático de suelos", con prioridad de la solicitud francesa 77 13338 de fecha 3 Mayo 1977. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención tiene por objeto una instalación para el acondicionamiento microclimático de un suelo, destinado a la producción vegetal, a partir de aguas disponibles a una temperatura suficiente, tales como por ejemplo las aguas industriales de desecho como, en particular, el agua caliente que sale del circuito de enfriamiento de una central nuclear. - - - - -

15.

Más precisamente la invención se refiere a una instalación de acondicionamiento microclimático de un suelo con el fin del establecimiento, gracias a una disipación notable

del excedente calorífico de las aguas, de un microclima que permita asegurar con toda seguridad una buena producción vegetal fuera de estación así como una ganancia de producción en todas las estaciones. - - - - -

5. Las instalaciones de acondicionamiento sobre el suelo actualmente conocidas consumen energía en forma eléctrica o térmica para llevar agua a temperaturas comprendidas entre 40 y 90°C. Estas instalaciones pueden comprender un conjunto de conductos enterrados o de superficie, en los cuales circula la agua destinada a ceder sus calorías al medio delimitado por unos abrigos de gran volumen. - - - - -

10. Se precisa que dichas instalaciones de acondicionamiento están ideadas de forma que sea posible, para unos parámetros apropiados de realización de la instalación tales como el modo de disposición de los conductos en el suelo, su profundidad de enterrado y su naturaleza, limitar, cuando tienen lugar las fluctuaciones climáticas, las variaciones de las temperaturas del suelo y de la capa de aire que cubre este último, gracias a una regulación apropiada del régimen de proporcionado de las calorías del agua y a un control de humedad ambiente. - - - - -

20. Sin embargo, las instalaciones del tipo precitado consumen energía para el calentamiento y no permitiendo al establecimiento en cualquier lugar dado, de un microclima permanente, estando este último adaptado a una amplia gama de

técnicas de cultivo y que presentan una gran estabilidad en el tiempo teniendo en cuenta las fluctuaciones climáticas diurnas y estacionales. - - - - -

5. En efecto, en las instalaciones conocidas, no puede efectuarse la regulación de la producción de calorías, por razones económicas, más que de forma discontinua, lo que no permite estabilizar en el tiempo el clima en el interior del abrigo frente a las fluctuaciones de temperatura y de humedad debidas a los ciclos diurnos y estacionales. - - - - -

10. La presente invención tiene precisamente por objeto una instalación para el acondicionamiento microclimático de un suelo, destinado a la producción vegetal, a partir de agua disponible a temperatura suficiente, que permite evitar el inconveniente precitado. - - - - -

15. La instalación de acondicionamiento microclimático objeto de esta invención, se caracteriza porque comprende: -

- una pluralidad de conductos enterrados en el suelo, estando conectados estos conductos por el uno y por el otro de sus extremos a un distribuidor y a un colector de agua; -

20. - una pluralidad de tubos perforados con orificios de irrigación, estando estos tubos dispuestos sobre la superficie del suelo y alimentados con agua por uno de sus extremos; - - - - -

- unos medios para asegurar y regular la circulación de agua en cada uno de dichos conductos; - - - - -
- unos medios para establecer o parar la circulación de agua en cada uno de dichos tubos; - - - - -
- 5. - unos medios de detección de la temperatura ambiente; - - -
- unos medios de detección de la humedad del suelo; - - - -
- unos medios de mando de dichos medios para establecer o pa-
rar la circulación de agua en cada uno de dichos tubos,
siendo estos medios accionados por dichos medios de detec-
ción de la temperatura ambiente y/o de la humedad del sue-
lo. - - - - -
- 10.

La instalación de acondicionamiento microclimático de las características anteriores tiene particularmente la ventaja, gracias a la asociación de un circuito cerrado con-
tituido por dichos conductos enterrados de calentamiento y
de un circuito abierto constituido por dichos tubos de irri-
gación, de permitir el establecimiento de un microclima esta-
ble cualesquiera que sean las fluctuaciones climáticas, sien-
do establecido este último de forma ventajosa por disipación
de un excedente de energía térmica de origen industrial. - -

15.

20.

En efecto, el circuito abierto permite, por una parte, evitar, cuando tienen lugar variaciones importantes de la temperatura ambiente, una disminución o una elevación

excesivas de la temperatura del suelo y del aire en la proximidad de las plantas y, por otra parte, regular la humedad del suelo para responder a las necesidades de los cultivos y obtener una conductividad térmica satisfactoria del suelo para su calentamiento por el circuito cerrado de los conductos enterrados. - - - - -

5.

Según una disposición ventajosa de la invención, la instalación comprende además unos abrigos anovibles de material aislante y transparente y que recubren por lo menos uno de dichos tubos. - - - - -

10.

Se precisa que dichos abrigos son quitados en la estación cálida para permitir en caso de necesidad un refrescamiento del suelo por evaporación del agua de irrigación (en aspersión, goteo o flujo). - - - - -

Según la invención, dichos tubos pueden ventajosamente estar separados de la superficie del suelo por una cobertura aislante perforada por aberturas de dimensiones apropiadas con el fin de limitar el descenso de la temperatura del suelo cuando tiene lugar un enfriamiento climático y satisfacer las necesidades de agua del suelo por un goteo dado del agua de irrigación en el suelo. - - - - -

15.

20.

Por otra parte, según la invención, dichos conductos se presentan preferentemente en forma de una U y están yuxtapuestos con una separación apropiada en un mismo plano

paralelo a la superficie del suelo. - - - - -

5. Según otra disposición ventajosa de la invención, cada uno de los extremos de un conducto está conectado, por medio de una válvula, a la vez al distribuidor y al colector de agua. - - - - -

10. Además, según otra disposición interesante de la invención, las bases de por lo menos algunas de las U que forman los conductos puedan ser conectadas por unos conductos que sirven, cada uno, de unión hidráulica entre dos conductos adyacentes. - - - - -

15. Las disposiciones precedentes permiten establecer en el suelo una repartición flexible de las temperaturas, puesto que se puede, en cualquier momento, poner fuera de servicio uno de los conductos, regular el caudal de circulación de agua en cada uno de los conductos tomados individualmente, invertir el sentido de circulación del agua en un conducto y modificar la separación de las ramas de cada uno de dichos conductos. - - - - -

20. Además, se puede notar que el agua circula ventajosamente en sentidos opuestos en cada una de las ramas de un conducto en U, lo que permite tener una buena homogeneidad de la temperatura del suelo según la dirección de los conductos. - - - - -

Por otra parte, según la invención, los conductos, los tubos, los abrigos y la cobertura aislante son preferentemente de un plástico apropiado para un uso agrícola. - - -

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente con la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización, con fines hortícolas, de una instalación de acondicionamiento microclimático según la invención, dado a título ilustrativo pero en modo alguno limitativo. Esta descripción se dará con respecto a la figura esquemática anexa en la cual se ha representado, en perspectiva, una instalación de calefacción según la invención a partir del agua caliente que proviene del circuito de enfriamiento del condensador de vapor de una central nuclear cuya temperatura es superior en por lo menos 10°C a la de la temperatura de la fuente fría del circuito de enfriamiento. - - - - -

Se precisa que la instalación de la invención está destinada a la utilización de un agua que tiene una temperatura de por lo menos 15°C, preferentemente comprendida entre 20 y 30°C, siendo la diferencia entre las temperaturas del agua a la entrada y a la salida de la instalación del orden de 5 a 10°C. - - - - -

Aunque la utilización de la invención no se limite a la utilización del agua del circuito de enfriamiento de una central nuclear, se puede notar que la instalación está

particularmente adaptada para una utilización de este tipo, particularmente mantener libre de hielo el suelo y del interior de los abrigos con temperaturas exteriores que pueden descender hasta -10°C . Las zonas óptimas de temperaturas se sitúan entre 8°C y 20°C para el suelo y entre 5 y 15°C para el aire, estas temperaturas corresponden a las horas más frías del ciclo diurno y dependen de las estaciones, de las profundidades y calidad del suelo y de la temperatura del agua. - - - - -

10. A la vista de esta figura, se ve que la instalación de la invención comprende esencialmente: - - - - -

- un circuito cerrado enterrado que, destinado a funcionar de forma permanente, está constituido por una red plana de conductos 2 que se presentan, cada uno, en forma de una U cuyas ramas estén unidas a un distribuidor de agua "caliente" D y a un colector de agua "fría" C. Se precisa que dichos conductos 2 están conectados al distribuidor D y al colector C por medio de válvulas 4D, 4C, 6D, 6C de establecimiento y de control de la circulación de agua en los conductos y que el distribuidor de agua "caliente" D y el colector de agua "fría" C están montados en derivación, por medio de las conexiones 8D y 10C, sobre el circuito de enfriamiento de una central nuclear. Se precisa también, que las bases de algunos por lo menos de los conductos en U pueden ventajosamente ser conectadas por un conducto 3 que sirve de unión hidráulica; - - - - -

5. - un circuito abierto que, destinado a funcionar periódicamente, está constituido por una pluralidad de tubos 12, de material plástico, perforados por orificios 14 y dispuestos sobre la superficie del suelo en el interior de abrigos 15 también de material plástico, siendo los tubos 12 preferentemente paralelos al eje de los abrigos. Con el fin de la puesta en funcionamiento y del paro automáticos del circuito abierto precitado, dichos tubos 12 están conectados al colector de agua "fría" C o al distribuidor de agua "caliente" D por medio de electroválvulas 16 accionadas, por medio de un conjunto electrónico 18, por una parte, por un detector de la temperatura ambiente 20 y, por otra parte, por un detector de la humedad del suelo 22. La conexión de los tubos 12 al colector C o al distribuidor D puede realizarse o bien directamente, o bien por intercambiador interpuesto, según el tipo de la fuente caliente o la calidad del agua utilizada. - - -

20. En regla general, se nota que pueda ser ventajoso, en función del cultivo, colocar sobre la superficie del suelo un "empajado" de plástico o de paja 17 (cobertura aislante) cuidadosamente perforado por aberturas, descansando los conductos 2 entonces sobre dicho "empajado". Así la irrigación del suelo por el agua de aspersión es controlada utilizando un "empajado" provisto de aberturas de dimensiones apropiadas, siendo evacuada el agua que no penetra en el suelo por unos canales. - - - - -

Se puede notar por otra parte, que la concepción

del montaje en derivación de los conductos 2 sobre el distribuidor D y el colector C permite un funcionamiento flexible de la instalación gracias a las posibilidades de inversión del sentido de circulación del agua en un conducto y de puesta fuera de servicio total o parcial de uno de dichos conductos 2. - - - - -

5. Por otra parte, se precisa que la naturaleza de dichos conductos 2 y el modo según el cual estos últimos están dispuestos en el suelo responden a la vez a unos parámetros de cultivo y térmicos. - - - - -

10. Así, se precisa que unos conductos 2 de polietileno negro, de radio preferentemente inferior a 3 cm y que tienen una conductividad térmica superior a 0,5 W/m°C, convienen plenamente para diversos usos agrícolas, pudiendo ser utilizados unos conductos de naturaleza metálica y de diámetro superior para cultivos ricos. - - - - -

15. Por otra parte, se precisa que la longitud de un conducto 2, la profundidad de enterrado P de los conductos y su separación g dependen principalmente de datos agrícolas sabiendo, sin embargo, que el efecto térmico obtenido es tanto más elevado cuanto más largos son los conductos 2, poco profundos y menos espaciados. Así, la profundidad de enraizamiento determina el nivel de enterrado de los conductos, mientras que la densidad de plantación determina su separación y la superficie de las parcelas su longitud. A título indicati-

20.

25.

vo, la profundidad de enterrado P está por ejemplo comprendida entre aproximadamente 25 y 35 cm y la separación e entre los conductos está por ejemplo comprendida entre 80 y 160 cm.

5. Por otra parte, se precisa que, según la invención, el detector 20 de la temperatura ambiente es preferentemente una resistencia térmica de platino y que el detector 22 del grado de humedad del suelo es preferentemente una sonda de conductimetría constituida por dos electrodos de platino empotrados en un bloque de yeso. Por una parte, la instalación puede disponer, además, de un conjunto de sondas destinadas al control de los gradientes térmicos e hídricos establecidos en el suelo, a fin de estimar por comparación con el suelo frío las reservas en calorías y agua constituidas en el curso de una estación. - - - - -

15. El modo de calefacción de un suelo cultivado gracias a la instalación de la invención se desprende de la descripción que precede. Consiste esencialmente: - - - - -

20. 1 - en establecer entre los conductos enterrados 2, en función de la estación que determina la temperatura media del medio ambiente así como la humedad del suelo, un caudal de circulación apropiado con el fin de establecer un flujo térmico ascendente susceptible de conducir a la obtención de una zona dada de temperaturas para el suelo y el aire de los abrigos. - - - - -

Se precisa que los abrigos 15 y eventualmente el "empajado" 16 son indispensables en la estación fría para limitar la radiación térmica a la atmósfera. - - - -

- Desde luego que el caudal de circulación en los
5. conductos 2 será más elevado en la estación fría, habiendo sido calculados los parámetros de realización tales como, en particular, la profundidad de enterrado de los conductos, para que un caudal mínimo de circulación permita en la estación fría la obtención de un flujo térmico suficiente. El caudal
10. útil en la estación fría está comprendido entre 50 y 100 m³/h por hectárea, mientras que en la estación cálida, se puede reducir entre 30 y 70 m³/h por hectárea según los criterios agrícolas precedentes (separación y caudal óptimo de intercambio de los conductos). - - - - -
15. 2 - en asegurar automáticamente, gracias al detector 20 de la temperatura ambiente y al detector 22 del grado de humedad del suelo: - - - - -
- a) en verano y en primavera, cuando tiene lugar un calentamiento diurno excesivo, un refrescado superficial
20. del suelo a partir del agua de irrigación que proviene de los tubos de aspersión 12, permitiendo la evaporación de este agua evitar a los vegetales "acaloramientos". Desde luego, en la estación cálida los abrigos no están dispuestos por encima del suelo. Este último
25. conserva siempre en profundidad un cierto calen-

tamiento con respecto al suelo testigo. - - - - -

Se nota que fuera de la estación invernal, se puede sacar provecho de las suavizaciones climáticas para reducir el caudal del circuito cerrado en beneficio del circuito abierto. - - - - -

5.

b) en invierno y en otoño, cuando tiene lugar el enfriamiento climático diurno excesivo, el calentamiento del aire de los abrigos y del suelo a partir del agua de irrigación que alimenta los tubos de aspersión 12, permitiendo el intercambio de calor entre el dispositivo de aspersión y el aire de los abrigos mantener desheladas las partes aéreas de las plantas. - - - - -

10.

La disipación de las calorías es así globalmente mantenida a su nivel óptimo. El excedente calorífico que existe entre el agua caliente y el suelo varía, en efecto, según la temperatura disponible en el sistema de enfriamiento de la central y en función de las estaciones. El nivel óptimo buscado, obtenido precisamente gracias a una modulación de los caudales respectivos de los circuitos abierto y cerrado, permite utilizar mejor la energía excedente disponible en el agua para proporcionar al medio la potencia térmica máxima. Así, al filo de las estaciones se llega a estabilizar la relación de energía disponible/potencia térmica disipada en el interior de una horquilla estrecha que asegura en la práctica el microclima deseado y el enfriamiento máximo del

15.

20.

25.

agua, siendo la potencia térmica susceptible de ser disipada en el suelo del orden de 50 a 100 Watt/m². - - - - -

5. Se precisa que la puesta en marcha del circuito abierto constituido por los tubos 12 resulta, en la estación fría, del rebasado de un umbral bajo para el detector 20 de la temperatura ambiente y en la estación cálida del rebasado de un umbral bajo para el detector 22 de la humedad del suelo, mientras que el paro del circuito abierto resulta, en la estación fría, del rebasado de un umbral alto para el detector 22 de la humedad del suelo y en la estación cálida del rebasado de un umbral alto para el detector 20 de la temperatura ambiente. - - - - -
- 10.

15. Por otra parte, se notará que es necesario controlar el grado de humedad del suelo y mantener este último (ligado a la composición y a la granulometría del suelo) por encima de un umbral que satisfaga a la vez las necesidades de agua de las plantas y las propiedades térmicas del suelo cuya conductividad aparente debe llevarse por lo menos a $1 \text{ W.m}^{-1}\text{C}^{-1}$. - - - - -

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



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en las instalaciones para el acondicionamiento microclimático de suelos, en particular de un suelo destinado a la producción vegetal, a partir de agua disponible a temperatura suficiente, caracterizados por que la instalación comprende: - - - - -

5.

- una pluralidad de conductos enterrados en el suelo, estando estos conductos conectados por el uno y el otro de sus extremos a un distribuidor de agua y a un colector de agua; -

10.

- una pluralidad de tubos perforados por orificios de irrigación, estando estos tubos dispuestos sobre la superficie del suelo y alimentados con agua por uno de sus extremos; - - -

- unos medios para asegurar y regular la circulación de agua en cada uno de dichos conductos; - - - - -

15.

- unos medios para establecer o parar la circulación de agua en cada uno de dichos tubos; - - - - -

- unos medios de detección de la temperatura ambiente; - - -

- unos medios de detección de la humedad del suelo; - - - -

20.

- unos medios de mando de dichos medios para establecer o parar la circulación de agua en cada uno de dichos tubos, siendo estos medios accionados por dichos medios de detección de

la temperatura ambiente y/o de la humedad del suelo. - - - -

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la instalación comprende unos abrigos móviles de un material aislante y transparente y que cubren por lo menos uno de dichos tubos. - - - - -

3.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque dichos tubos están conectados por uno de sus extremos al distribuidor de agua o al colector de agua. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque dichos tubos están separados de la superficie del suelo por una cobertura aislante perforada por aberturas de dimensiones apropiadas.-

15. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque los conductos se presentan en forma de una U y están juxtapuestos con una separación apropiada en un mismo plano paralelo a la superficie del suelo. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque cada uno de los extremos de un conducto está conectado por medio de medios para asegurar y regular la circulación de agua en dicho conducto por una parte, al distribuidor y, por otra parte, al colector. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las bases de por lo menos algunas de las U están conectadas por unos conductos que sirven cada uno de unión hidráulica entre dos conductos adyacentes. - -

5.

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque dichos medios de detección de la temperatura ambiente están constituidos por una resistencia térmica de platino. - - - - -

10.

9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque dichos medios de detección de la humedad del suelo están constituidos por una sonda de conductimetría que comprende dos electrodos de platino empotrados en un bloque de yeso. - - - - -

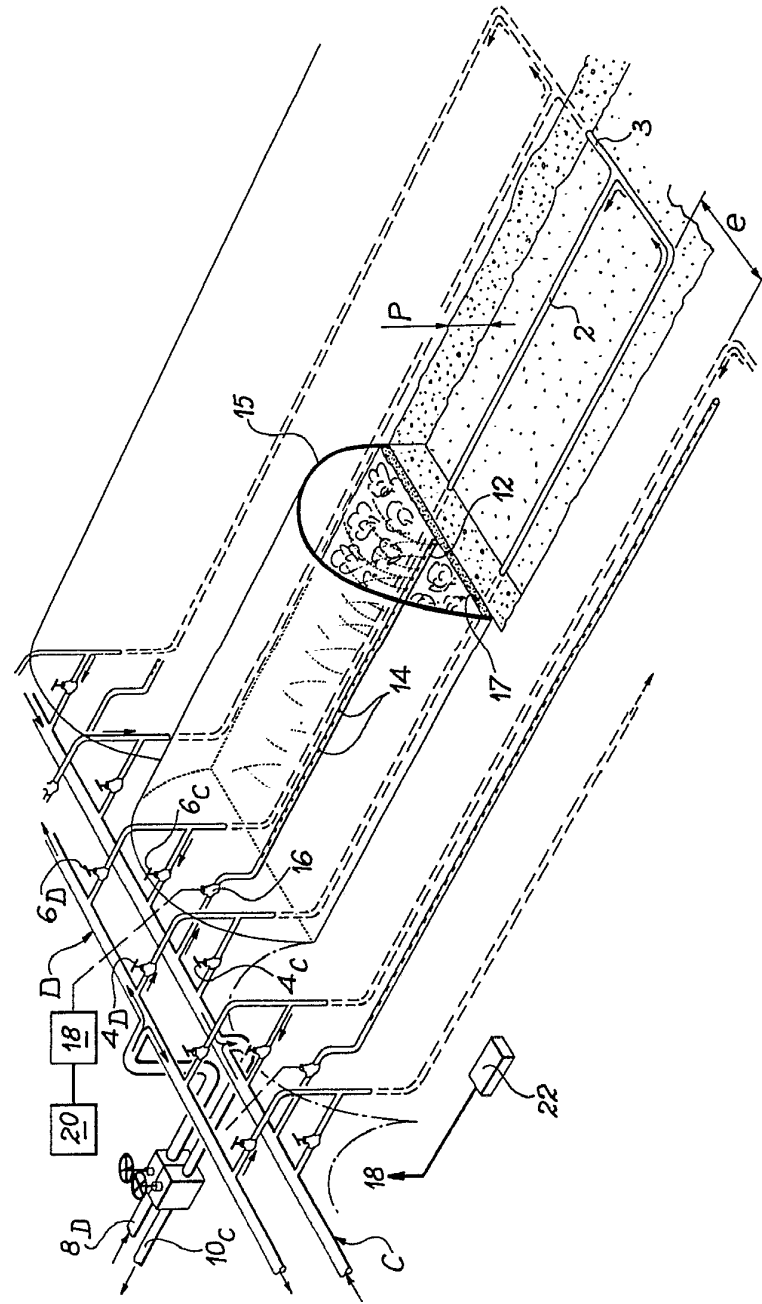
15.

10.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA EL acondicionamiento microclimático de suelos". - - - - -

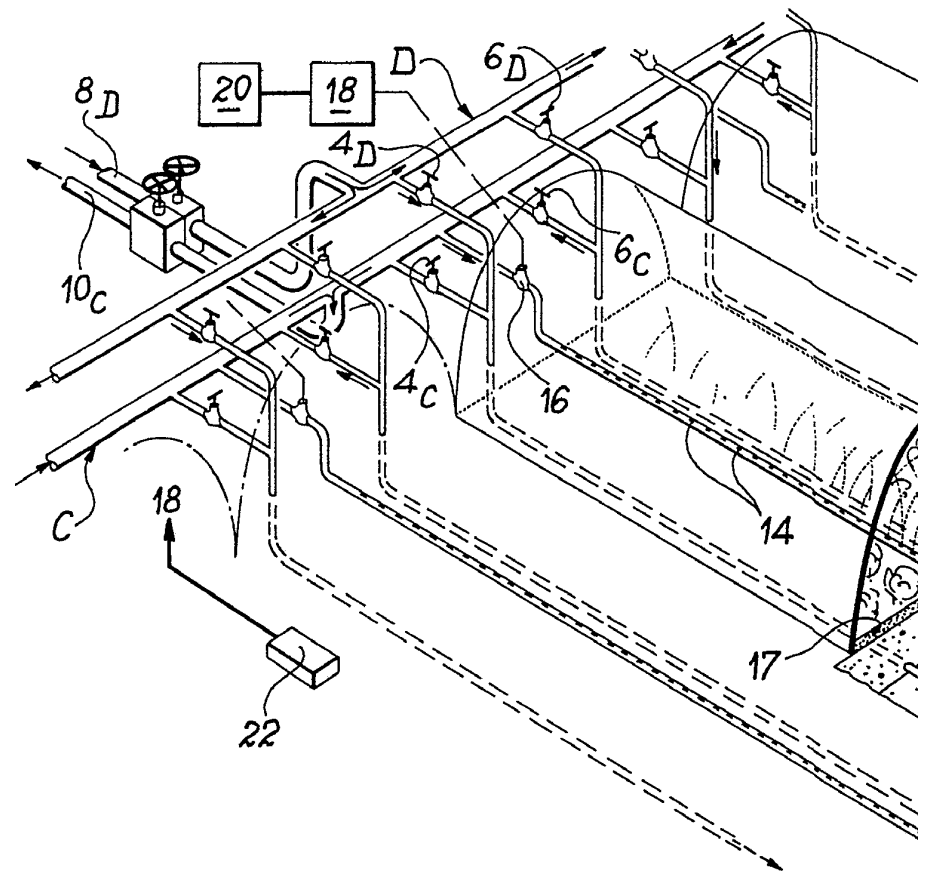
Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecisiete hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

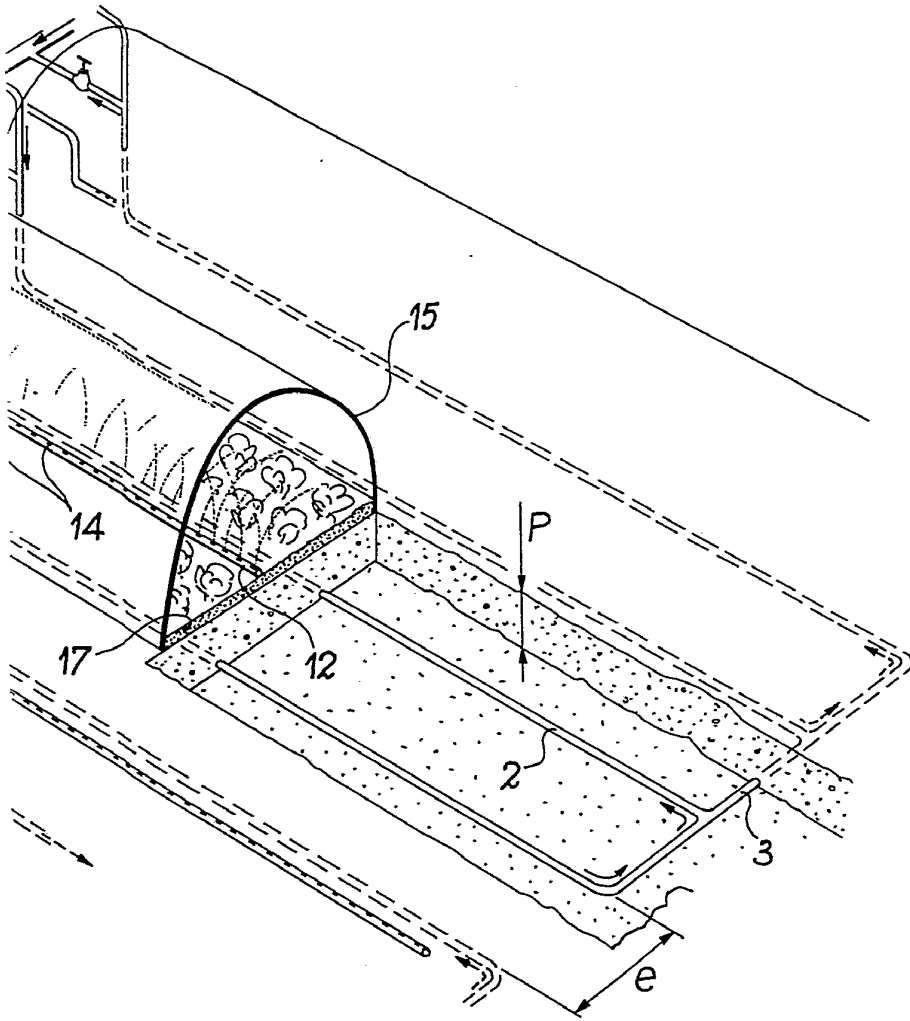
MADRID 27 ABR. 1978
P. A. M. CURELL SUÑER

msf.



MADRID 27 JUN 1954
P. A. M. CUBEL SURRO
Luney





MADRID 27 JUN 1952
P. A. M. CURELL SURGE

Curell