

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 Hans Ulrich BOGATZKI, de nacionalidad suiza, domiciliado en Ferdinand-Hodler-Strasse 24, 5. Zürich, Suiza, por "Perfeccionamientos en los sistemas de calefacción por energía solar", con prioridad de la solicitud suiza 12*617/77 de fecha 14 Octubre 1977. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en los sistemas de calefacción por energía solar que incluyen una disposición colectora que comprende una pluralidad de elementos colectores que actúan conjuntamente con tubos que sirven para el paso de un medio intercambiador de calor. - - - - -

15. Se considera como una cosa segura que los agentes de energía fósiles como carbón, petróleo, arena petrolífera, esquisto petrolífero y gas natural que desde nuestro punto de vista actual pueden obtenerse técnicamente, solamente están ya disponibles en cantidades limitadas. Esto rige de manera muy especial para el principal agente de energía actual, 20.

el petróleo. Aún incluyendo los nuevos yacimientos se calcula que en aproximadamente 50 años estarán agotadas las reservas petrolíferas. Algunos institutos de investigación internacionalmente reconocidos establecen unos pronósticos todavía menos favorables. No obstante, estos pronósticos muy pesimistas no deben hacernos olvidar que ya mucho antes la escasez de petróleo, en consonancia con las leyes de la oferta y demanda, producirá considerables incrementos de precio. Las repercusiones de estos aumentos de precio en nuestra economía pudieron observarse con suficiente claridad después del último shock petrolífero. - - - - -

Por este motivo se ha iniciado en todo el mundo la búsqueda de nuevas fuentes independientes de energía. El objetivo predominante de estos esfuerzos estriba en desarrollar un número tan grande como sea posible de fuentes de energía substitutivas y de utilizar las mismas en lugar de petróleo en todos los lugares posibles. - - - - -

Las estadísticas mundiales señalan que una parte considerable de petróleo se consume precisamente para fines de calefacción. - - - - -

Sin embargo, precisamente aquí se ofrece mediante la energía solar una energía substitutiva ideal. Aparte del hecho de que esta energía está gratuitamente disponible y en una cantidad ilimitada en lo que humanamente cabe prever, esta forma de energía se distingue especialmente por ser mani-

fiestamente favorable al medio ambiente. Como otra gran ventaja puede considerarse la posibilidad del aprovechamiento descentralizado de la misma. Por otra parte hay que tener en cuenta que esta energía solamente es utilizable durante el día y parcialmente sólo bajo la radiación solar directa.

5. También hay que tener en cuenta que la energía solar solamente presenta una intensidad relativamente pequeña. Esto rige de manera muy particular cuando el cielo está cubierto, cuando solamente pueda aprovecharse la parte difusa de los rayos, la cual es substancialmente más reducida. - - - - -

10.

Para el aprovechamiento de la energía solar para fines de calefacción ya se han dado a conocer algunos sistemas, los cuales pueden aplicarse también de manera práctica desde un punto de vista comercial. - - - - -

15. En especial se ha abierto paso un llamado sistema colector solar, haciéndose aquí una distinción entre los llamados colectores planos y los llamados colectores de concentración. - - - - -

20. En los colectores planos la estructura básica de los mismos es substancialmente siempre la misma. En los mismos se dota un cuerpo generalmente metálico, por regla general plano, de una superficie absorbadora de rayos. Esta superficie es generalmente de laca negra o de un material similar. Incorporados en este cuerpo o situados sobre el mismo se encuentran tuberías o canales, en los cuales circula un

25.

Medio intercambiador de calor, que recoge y transporta el calor capturado por la superficie absorbente. Este calor puede utilizarse directa o indirectamente para fines de calefacción. - - - - -

5. Como quiera que según la ley de Stefan-Boltzmann todo cuerpo negro desprende igualmente una radiación de temperatura, cuya intensidad se acrecienta hasta la cuarta potencia de su temperatura, los colectores se recubren con una o varias capas de vidrio o de materia plástica. Estas
10. capas de vidrio o de materia plástica no son transparentes para el margen de longitud de onda de los rayos emitidos por el colector, de manera que los rayos parcialmente reflejados son absorbidos en su mayor parte por estas capas de vidrio o de materia plástica y se transforman allí en calor.
15. Así se origina el llamado efecto de invernadero. - - - - -

La parte posterior del colector se dota de una capa aislante suficientemente gruesa de manera que aquí solamente se pueden originar unas pérdidas muy reducidas. - - -

20. Con el fin de configurar la proporción entre la absorción y la emisión de una manera más favorable, se aplica en colectores planos perfeccionados una llamada superficie selectiva en lugar de la superficie negra. Las superficies selectivas presentan la ventaja de que la radiación solar se absorbe muy bien, pero la emisión es solamente muy
25. reducida. - - - - -

Los colectores planos presentan una serie de ventajas. Así, por ejemplo, los mismos pueden transformar también la radiación difusa en energía térmica. Además, existe un buen rendimiento hasta los 60°C de temperatura del medio de calefacción. Los colectores planos también tienen un precio relativamente favorable y son fáciles de montar. - - - - -

Sin embargo, también hay que mencionar algunos inconvenientes de los colectores planos. Por ejemplo, de manera especial, su deficiente rendimiento en el margen de las temperaturas altas, en donde las temperaturas superiores a los 100°C solamente se pueden alcanzar con dificultades. Aún en los casos de una orientación óptima de los colectores respecto al sol, o sea respecto a su posición al mediodía, la reflexión de los vidrios planos de cubrición es particularmente grande por la mañana y por la tarde a causa del ángulo de incidencia oblicuo de los rayos. Debido a ello desciende el rendimiento. Sin embargo, salvo en la noche, se necesita energía de calefacción particularmente por la mañana y por la tarde, esto representa precisamente un gran inconveniente. Además, el espacio intermedio entre el colector y la capa de cubrición es muy difícil de estanqueizar de manera hermética al aire. Frecuentemente penetra aire húmedo en este espacio hueco y ocasiona un cubrimiento de los vidrios. Debido a ello disminuye el rendimiento. Lo ideal sería un vacío tan elevado como fuese posible en este espacio hueco. Sin embargo, a causa de las superficies relativamente grandes, un vacío reducido ya produciría la rotura de los vidrios. Con el fin de

conseguir un buen rendimiento, la superficie de los colectores tiene que orientarse de la manera más exacta posible hacia la posición media del sol. En los tejados que no presentan casualmente esta posición e inclinación óptimas, el montaje resulta problemático o el rendimiento es muy malo. Por otra parte, una colocación de los colectores a modo de vela seguramente no sería autorizada por múltiples motivos. Y como quiera que los colectores se fabrican por regla general solamente en unos tamaños determinados, es difícil adaptarlos a determinadas formas de tejados. - - - - -

5.

10.

En los llamados colectores solares de concentración, la radiación solar incidente se enfoca con ayuda de una disposición óptica, por ejemplo un sistema de espejos o de lentes, hacia un punto, una línea o una superficie. En los colectores solares destinados a fines de calefacción se utilizan generalmente espejos parabólicos cilíndricos, en los cuales los rayos incidentes se concentran en una línea. Más raros son los espejos parabólicos de simetría de rotación. - -

15.

Los espejos parabólicos cilíndricos son generalmente de vidrio en cuyo lado posterior se ha aplicado una delgada capa de plata. Los rayos incidentes son reflejados por esta capa a la línea focal del espejo parabólico. - - - - -

20.

En otra variante, el espejo parabólico es de un metal altamente pulido. - - - - -

En la línea focal de estos espejos parabólicos se

25.

encuentra el absorbedor. Los absorbedores son por regla general tubos metálicos negros o tubos metálicos negros recubiertos de vidrio, y también tubos de vidrio con un líquido negro que se utiliza simultáneamente como medio portador de calor, o perfiles metálicos especiales rodeados por un tubo de vidrio. Igualmente cabe imaginar una pluralidad de tubos de vidrio dispuestos el uno dentro del otro, de los cuales uno de ellos está dotado de un recubrimiento absorbedor selectivo y el tubo de vidrio situado debajo sirve como tubo de alimentación y salida del medio portador de calor. - - - - -

5.

10.

Una característica substancial de los colectores de concentración es el factor de concentración. Este factor C forma la proporción entre la superficie de entrada del colector y la superficie del absorbedor. Cuando mayor es el factor C , tanto más se puede calentar el medio portador. - -

15.

Las ventajas de los colectores de concentración estriban, entre otras cosas, en que según el factor de concentración se pueden alcanzar temperaturas muy elevadas. En la utilización indirecta, la magnitud de la temperatura es la medida de un buen rendimiento. También es ventajoso que debido a la reducida superficie del absorbedor respecto a la superficie de entrada, las pérdidas de emisión y de convección son substancialmente más reducidas que en los colectores planos. - - - - -

20.

Es desventajoso que los colectores de concentración

25.

solamente funcionen con radiación solar directa. Por este motivo tienen que seguir el movimiento del sol, lo cual requiere un mecanismo adicional. Además, los mismos son más costosos en cuanto a su mantenimiento y solamente pueden montarse en tejados especialmente aptos para los mismos. Preferentemente se trata de tejados planos. Su montaje es muy problemático en los tejados inclinados de las casas. También es desventajosa su sensibilidad a la presión del aire. Además, son relativamente caros, no siendo potestativamente variables a causa de sus tamaños normalizados y no pueden adaptarse bien de manera individual a condiciones especiales. - - - - -

La presente invención se plantea por lo tanto el problema de crear una disposición colectora que reúna en sí por lo menos las ventajas más substanciales de los colectores planos y de los colectores de concentración, evitando los inconvenientes de los mismos, que sea particularmente fácil de fabricar, que tenga un coste extraordinariamente favorable y que presente un amplio campo de aplicación. - - - - -

Esto se consigue según la invención porque los elementos colectores son cuerpos huecos a modo de botellas de vidrio o de materia plástica, los cuales pueden deslizarse en un número potestativo de manera contigua sobre un tubo y sujetarse entre sí en sus lados frontales, rodeando la pared exterior cilíndrica de cada cuerpo hueco el tubo a distancia del mismo. - - - - -

Un elemento colector de este tipo puede presentar un cuello y un fondo con una abertura, siendo esta última apta para alojar de manera enchufable el cuello de otro cuerpo hueco. - - - - -

5. Para obtener una estabilidad suficiente, la abertura del fondo puede estar limitada por una brida anular retraída. - - - - -

10. Estos últimos colectores podrían fabricarse convenientemente con un precio extraordinariamente favorable mediante un procedimiento de fabricación de botellas en una fábrica de vidrio. - - - - -

15. La configuración de una disposición colectoras está dispuesta entonces preferentemente de tal manera que una pluralidad de tubos, los cuales llevan cada uno de ellos una pluralidad de elementos colectores, están dispuestos de manera paralela entre sí a una distancia que corresponde aproximadamente a la anchura máxima de un elemento colector, y porque los extremos contiguos de los tubos están en comunicación entre sí mediante codos tubulares o tubos elásticos, y en un conveniente ulterior desarrollo los tubos paralelos que llevan los elementos colectores están unidos entre sí de manera articulada para formar una disposición a modo de persiana.-
20.

25. A continuación se explican más detalladamente a la luz de los planos unos modos de ejecución a título de ejemplo del objeto según la invención. - - - - -

Los planos muestran: - - - - -

La Fig. 1 una representación esquemática de un sistema de calefacción por energía solar. - - - - -

5. La Fig. 2 un elemento colector en sección longitudinal y transversal. - - - - -

La Fig. 3 una disposición colectora compuesta de una pluralidad de elementos colectores según la Fig. 2 y de tubos para un sistema de calefacción según la Fig. 1, en una vista en planta y en un alzado lateral. - - - - -

10. Las Figs. 4 a 7 diversos ejemplos de utilización de disposiciones colectoras según la Fig. 3. - - - - -

15. En el sistema de calefacción por energía solar representado esquemáticamente en la Fig. 1, se calienta agua bajo la acción del sol como medio intercambiador de calor en una disposición colectora 10 montada preferentemente sobre el tejado de una casa, y se conduce a continuación en el presente caso a un elemento consumidor 11 en forma de una calefacción a través de una tubería 13 de avance. En esta instalación, el flujo de agua es impulsado por una bomba 12 de circulación en la tubería 14 de retorno del sistema de circulación. - - - - -

20. Aquí mencionaremos que de este modo puede estar en palmada naturalmente una pluralidad de otros elementos consu

midores el sistema, y los elementos consumidores pueden ser también de diferentes clases. Como elementos consumidores pueden utilizarse, por ejemplo, calderas de agua caliente y especialmente piscinas. - - - - -

5. Una disposición colectora 10 particularmente adecuada para un sistema de calefacción por energía solar como el que se acaba de describir se desprende de las Figs. 2 a 7 y se explica más detalladamente a continuación. - - - - -

10. Son una característica substancial de una disposición colectora de este tipo los elementos colectores, los cuales están formados en el presente caso por cuerpos huecos 15 a modo de botellas de vidrio o de materia plástica, tal como se puede ver especialmente en la Fig. 2 y que pueden colocarse mediante deslizamiento de manera contigua entre sí
15. en un número potestativo sobre un tubo 16. Cada uno de estos huecos 15 presenta un cuello 17, cuyo diámetro interior corresponde al diámetro del tubo 16. En cambio, el diámetro exterior del cuello 17 corresponde a la anchura interior de una abertura en el fondo 18 del cuerpo hueco 15, de tal manera que el cuello 17 pueda colocarse con juego suficiente
20. en la abertura situada en el fondo 18 de otro cuerpo hueco 15. Para obtener una estabilidad suficiente, la abertura del fondo está limitada por una brida anular retraída 19. Tanto en el fondo 18 como también en el lado cilíndrico exterior
25. del cuello 17 se encuentran dispuestas ranuras anulares 20 y 21, respectivamente, las cuales sirven para alojar una ma

sa de junta o un anillo de junta. - - - - -

Los mencionados cuerpos huecos 15 pueden colocarse mediante deslizamiento en número potestativo sobre un tubo 16 de longitud adecuada y fijarse entre sí sobre el mismo, por ejemplo mediante medios 22 de embridamiento (Fig. 3), que pueden fijarse mediante tornillos en los extremos de los tubos, con el fin de obtener un sistema cerrado, de tal manera que los cuerpos huecos 15 rodeen el tubo 16 como una pared exterior cilíndrica continua de vidrio, rodeando la pared exterior cilíndrica el tubo a distancia del mismo. - - - - -

Tal como muestra también la representación en sección transversal de la Fig. 2, la pared exterior cilíndrica del elemento colector 15 a modo de botella está dividido en una mitad que representa un lado posterior 115 y en una mitad que representa un lado frontal 215, estando recubierto el lado posterior 115 por una capa reflectante 23, preferentemente una capa de plata. Mediante este recubrimiento, el lado posterior 115 actúa como un espejo. Se puede conseguir, además, otro aumento del rendimiento mediante el recubrimiento especular de los dos lados frontales. - - - - -

En la sección transversal según la Fig. 2, el lado exterior cilíndrico del elemento colector 15 a modo de botella puede tener las más diversas formas. Así, por ejemplo, las dos superficies exteriores cilíndricas pueden tener en su sección transversal una configuración semicircular. Sin embar

go, el lado frontal 215 presentará en su sección transversal preferentemente una forma semicircular y el lado posterior 115 en su sección transversal preferentemente una forma substancialmente parabólica o por lo menos parcialmente parabólica.-

5. Con el fin de que el recubrimiento especular no pueda ser dañado por influencias de la intemperie, el mismo se recubre adicionalmente, con otra capa de recubrimiento, por ejemplo de materia plástica resistente al envejecimiento y a la intemperie o se cierra herméticamente con la misma.
10. Esta capa de materia plástica sirve adicionalmente como capa aislante. - - - - -

15. Según el tamaño del cuerpo hueco 15 y el diámetro del tubo 16, puede conseguirse por consiguiente un factor de concentración deseado. Se sobreentiende que el tubo 16 debe estar situado aproximadamente en la línea focal del lado posterior 115 que forma un espejo. Sin embargo, a causa del diámetro relativamente grande del tubo respecto a la superficie de la abertura, el tubo puede colocarse de una manera relativamente inexacta. Aún en la variante de ejecución, en la cual
20. el lado posterior 115 solamente presenta una superficie redonda por motivos de simplificación, el tubo recogería por este motivo a pesar de ello casi todos los rayos reflejados. -

25. Otra variante para la reflexión de los rayos puede consistir en una pantalla elástica con un recubrimiento reflectante, la cual puede introducirse en estado comprimido en

los elementos colectores, a continuación de la cual la pantalla queda fijada en el elemento correspondiente al distenderse elásticamente. - - - - -

5. Tal como muestra especialmente la Fig. 3, una disposición colectora se forma porque una pluralidad de tubos 16, cada uno de los cuales lleva una pluralidad de elementos colectores 15, se dispone de manera paralela entre sí a una distancia que equivale preferentemente a la anchura máxima de un elemento colector 15, uniéndose los extremos contiguos de los tubos mediante codos tubulares 24 o tubos elásticos. Esta estructura, por regla general plana, presenta entonces un sistema continuo de tubos con un empalme 113 para la tubería 13 de avance y un empalme 114 para la tubería 14 de retorno según la Fig. 1. Mediante estas medidas es posible reunir disposiciones colectoras que puedan adaptarse prácticamente a cualquier forma potestativa de tejado y poseen, además, otros campos de aplicación, según se explicará más detalladamente a continuación. - - - - -

20. No solamente puede conseguirse cualquier tamaño potestativo y adaptabilidad a cualquier forma de tejado. También puede componerse bajo aspectos arquitectónicos y estéticos una pluralidad de formas muy diversas de colectores. Así pueden ejecutarse configuraciones en forma de mosaicos, estrellas, formas circulares, etc. Esto se halla también en consonancia con la tendencia general hacia formas individuales de configuración. - - - - -

Este sistema presenta otra gran ventaja en aquellas casas cuyos tejados no se encuentran casualmente en una posición óptima respecto al sol. En este caso, los colectores se montan desde luego también de manera contigua y plana sobre el tejado correspondiente, pero girando sencillamente el plano de abertura de los elementos colectores individuales alrededor del eje del tubo en la dirección de la posición media del sol, se puede incrementar en gran manera el rendimiento (Fig. 4). A ello hay que añadir que debido a la superficie abombada del cuerpo hueco, también los rayos que inciden oblicuamente se recogen mucho mejor que por ejemplo en los colectores planos. - - - - -

Según se ha observado en la práctica, debido a los ángulos de incidencia planos de los colectores planos, el rendimiento de los mismos es relativamente malo por la mañana y por la tarde. Pero precisamente entonces, salvo también en la noche, se necesita mucha energía de calefacción. - - -

Este inconveniente puede eliminarse ampliamente mediante el sistema propuesto, para lo cual, según la Fig. 5 se orienta en cada caso un número determinado de elementos colectores en una o en otra dirección. También aquí hay que añadir que debido a las mitades abombadas del lado del sol de los cuerpos huecos, los rayos que inciden oblicuamente se recogen de una manera mucho mejor. De esta manera puede conseguirse un desarrollo más uniforme de la temperatura durante todo el día. - - - - -

Otra ventaja notable del sistema propuesto en comparación con los sistemas conocidos hasta ahora, se consigue en la colocación sobre tejados planos. Mientras que tanto el colector plano como también el colector de concentración tienen que orientarse hacia el sol sobresaliendo de la superficie del tejado, los elementos colectores individuales pueden colocarse según el nuevo sistema de manera plana sobre el tejado como una segunda capa adicional del mismo, y solamente los planos de abertura de los elementos colectores individuales tienen que orientarse hacia la posición media del sol, girándolos para este fin alrededor del eje del tubo. - - - -

5.

10.

Otra ventaja de la disposición descrita estriba en que esta disposición colectora puede colocarse también de manera aprovechable en paredes verticales de casas o en otras paredes encaradas hacia el sol (Fig. 6). Las unidades colectoras se orientan en este caso ventajosamente en sentido paralelo respecto a la superficie del suelo, y los planos de abertura se orientan mediante el giro alrededor del eje del tubo hacia la posición media del sol. También aquí esta disposición puede actuar como una pared adicional y servir además como aislamiento térmico, aparte de protección general contra la intemperie. - - - - -

15.

20.

En una disposición correspondiente, estas disposiciones colectoras podrían colocarse de esta forma adicionalmente como cercas para jardines o similares. - - - - -

25.

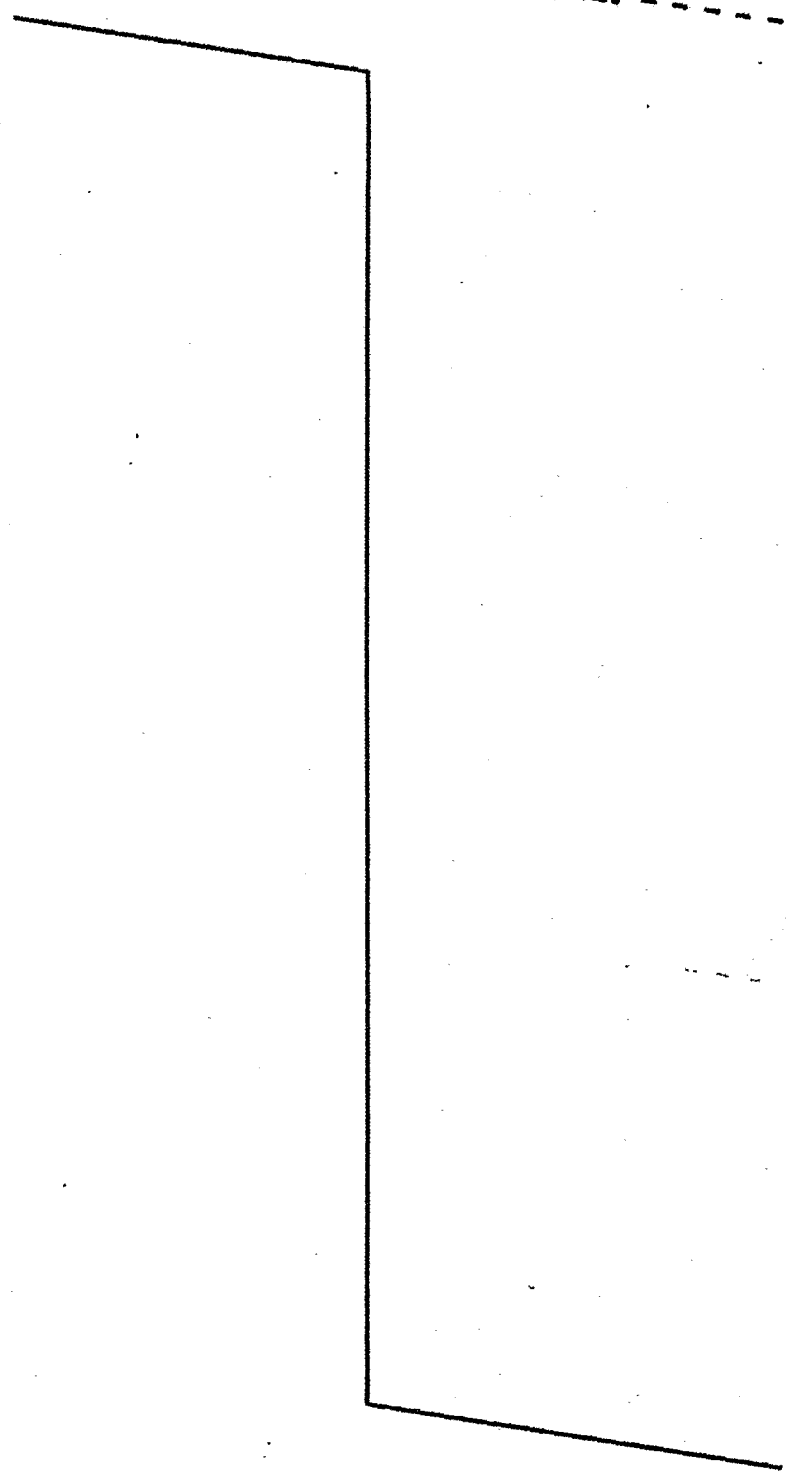
Otra posibilidad de aplicación se desprende de la Fig. 7, en cuya disposición colectora los tubos 16 que llevan los elementos colectores 15 están unidos entre sí de modo articulado de tal manera que forman una disposición a modo de persiana. En el ejemplo mostrado en los planos, esta persiana sirve simultáneamente para cubrir una piscina 100 y puede introducirse de manera adecuada en una cámara 101 correspondiente o extraerse de la misma. Las uniones articuladas entre los tubos individuales pueden ser atornilladuras articuladas o también eslabones de una cadena. - - - - -

Una ventaja decisiva de la disposición colectora descrita estriba en que la misma presenta las características más substanciales tanto de un colector plano como de un colector de concentración. Así, según la proporción entre el plano de abertura y el diámetro del tubo de rendimiento puede conseguirse un factor de concentración previamente determinado, de manera que se obtengan temperaturas más elevadas que en el colector plano. Además, también puede captarse una parte elevada de energía de radiación difusa y transformarse la misma en energía térmica. - - - - -

Una disposición colectora de este tipo también puede configurarse de manera que sea muy resistente a la intemperie y al envejecimiento. También puede extraerse al aire del espacio hueco entre el tubo y el cuerpo hueco, y establecerse un vacío que es ventajoso en todos los casos. Luego también es posible ampliar o modificar en todo momento una

- disposición colectora de este tipo de la manera más sencilla. Esto aparece como algo particularmente importante, ya que las condiciones exigidas de un sistema de calefacción pueden variar en cualquier momento. También es posible fabricar todos los componentes de esta disposición muy bien en tamaños normalizados ventajosos, los cuales pueden ser montados también por personas no técnicas mediante el procedimiento del "bricolaje". Esto puede ser de un interés especial desde el punto de vista del coste para los propietarios particulares de casas. Y hasta para las personas no decididas un sencillo experimento a realizar por ellas mismas les facilitaría la toma de una decisión, en cuyo caso, tal como se ha dicho más arriba, su coste es muy reducido. Esto tendría repercusiones favorables, particularmente en la fase de introducción. Por lo tanto, los componentes individuales podrían venderse también a través de cadenas de establecimientos de "bricolaje" y de almacenes de venta por correspondencia. De esta manera sería posible dirigirse ya inicialmente a un círculo de compradores substancialmente mayor. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
20. En el caso de la utilización de vidrio para los elementos colectores, los mismos pueden fabricarse sin más con unos costes extraordinariamente favorables según un procedimiento corriente de fabricación de botellas en una fábrica de vidrio. - - - - -
25. 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 los sistemas de calefacción por energía solar, que incluyen una disposición colectora que comprende una pluralidad de elementos colectores que actúan conjuntamente con tubos que sirven para el paso de un medio intercambiador de calor, caracterizados porque los elementos colectores (15) son cuerpos huecos a modo de botellas de vidrio o de materia plástica, los cuales pueden deslizarse en un número potestativo de manera contigua sobre un tubo (16) y sujetarse entre sí en sus lados frontales, rodeando la pared exterior cilíndrica de cada cuerpo hueco (15) el tubo (16) a distancia del mismo. - - - - -

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos colectores de la disposición colectora están formados por un cuerpo hueco (15) a modo de botella de vidrio o de materia plástica, con un cuello (17) y con un fondo (18) con una abertura cuya medida interior está dispuesta de tal manera que pueda alojar de manera enchufable con juego el cuello (17) de un cuerpo hueco. - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la abertura en el fondo (18) está limitada por una brida anular retraída (19). - - - - -

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la anchura interior del cuello (17) co

responde al diámetro de un tubo (16) sobre el cual puede colocarse una pluralidad de los elementos colectores (15). - -

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la pared exterior cilíndrica de cada elemento colector está dividida en una mitad que representa el lado posterior (115) y en una mitad que representa el lado frontal (215), estando recubierta por lo menos la parte posterior (115) con una capa reflectante (23), preferentemente una capa de plata. - - - - -

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque en el elemento colector se encuentra fijada una pantalla con un recubrimiento reflectante y fijada mediante distensión. - - - - -

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5 6, caracterizados porque las dos mitades de la superficie cilíndrica exterior tienen una configuración de forma semicircular. - - - - -

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5 6, caracterizados porque el lado frontal (215) presenta en su sección transversal una configuración de forma semicircular y el lado posterior (115) presenta en su sección transversal una configuración de forma por lo menos parcialmente parabólica. - - - - -

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

caracterizados porque se dispone una pluralidad de tubos (16), los cuales llevan cada uno de ellos una pluralidad de elementos colectores (15), de manera paralela entre sí a una distancia que corresponde aproximadamente a la anchura máxima de un elemento colector y porque los extremos contiguos de los tubos están en comunicación entre sí mediante codos tubulares (24) o tubos elásticos. - - - - -

5.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque los tubos paralelos que llevan los elementos colectores están unidos entre sí de manera articulada para formar una disposición a modo de persiana. - - - - -

10.

11.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CALEFACCION POR ENERGIA SOLAR". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintidos hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cinco láminas de dibujos que la ilustran.

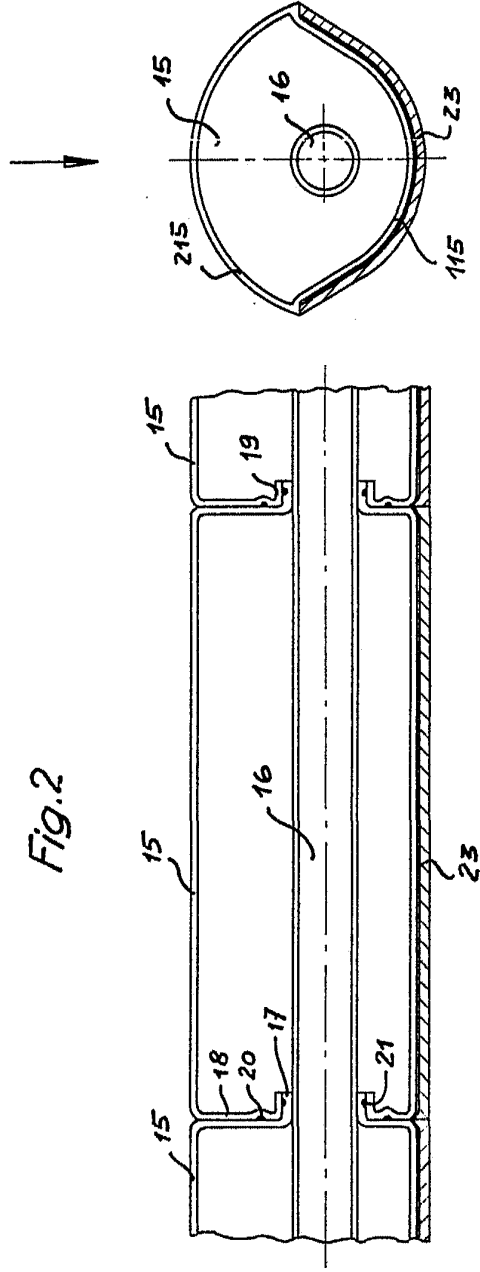
15.

MADRID 13 SET. 1978

P.A. M. CURELL SUÑOL



Fig.2

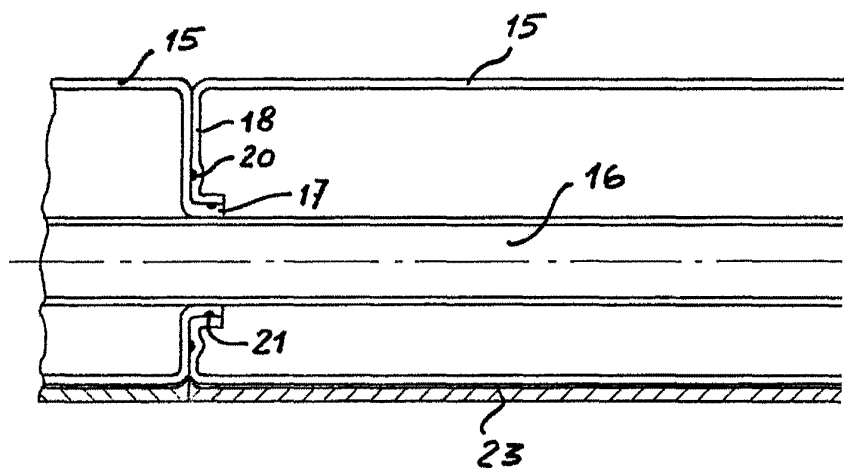


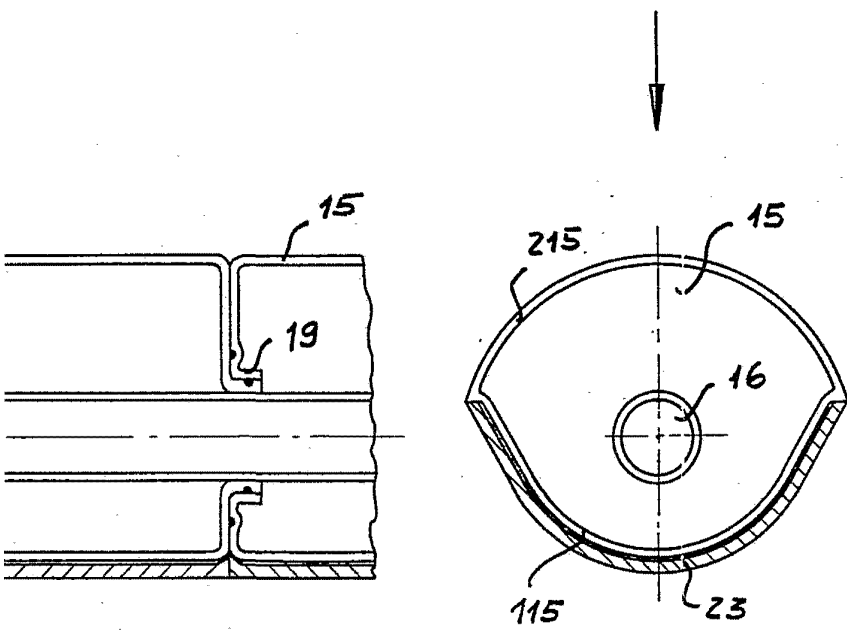
MADRID

P.A. M. COME SERRA

E. 3000

Fig.2





LABOR
P.A. ...

[Handwritten signature]

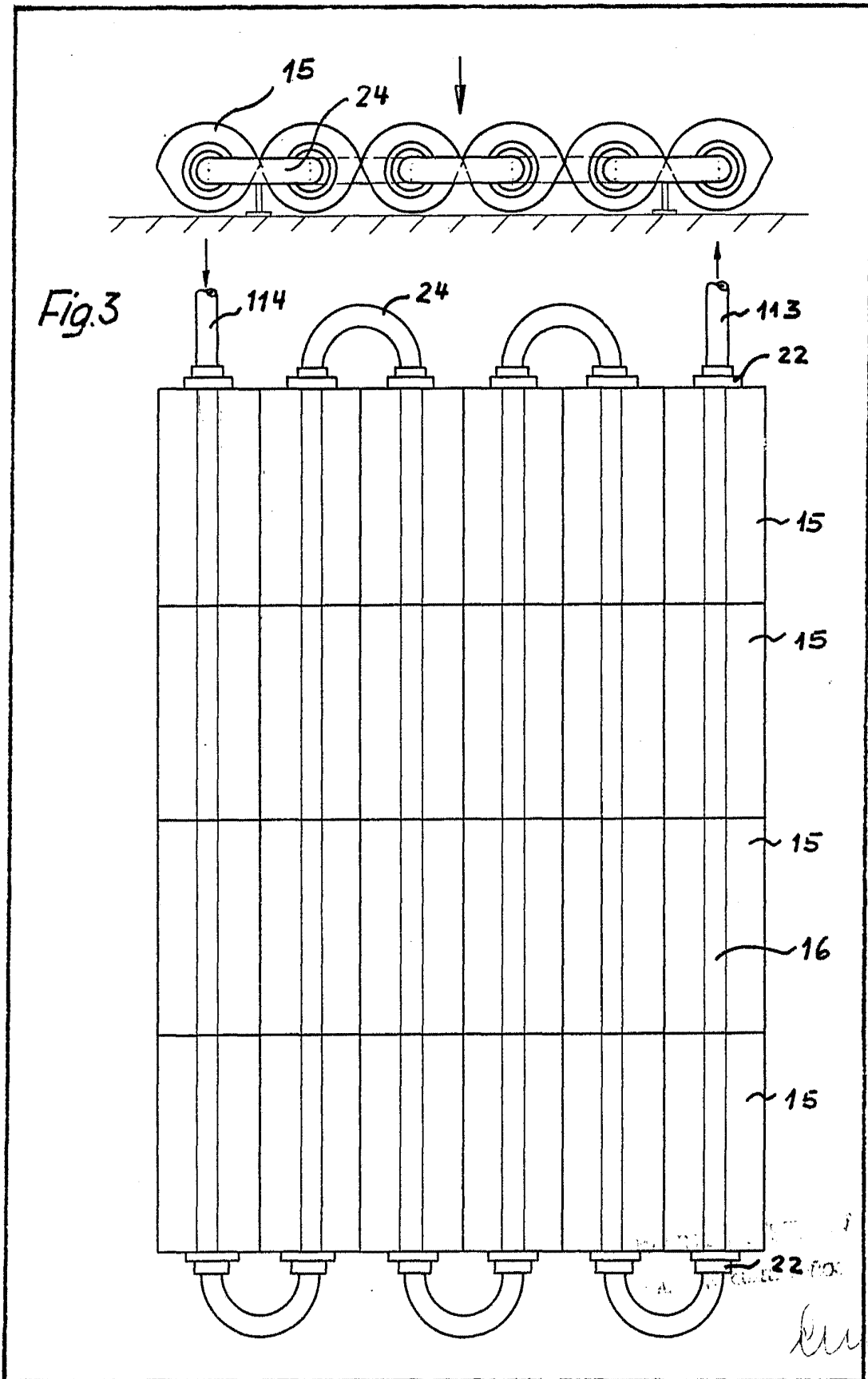


Fig. 4

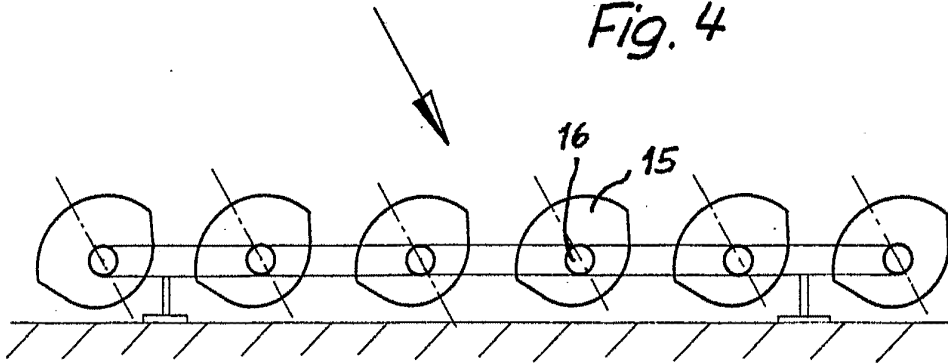


Fig. 5

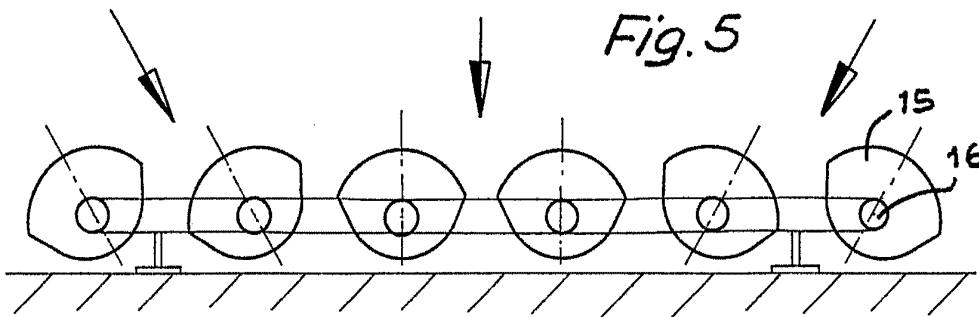
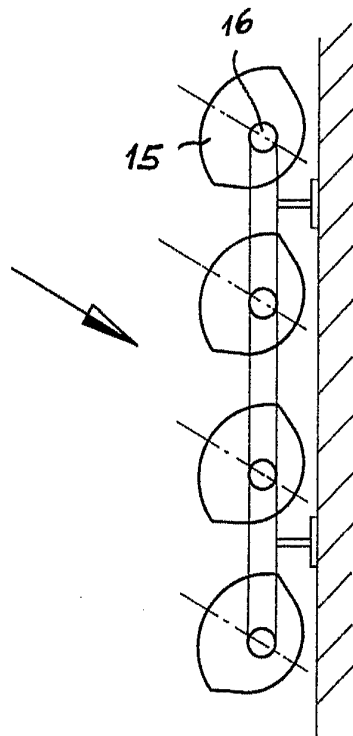
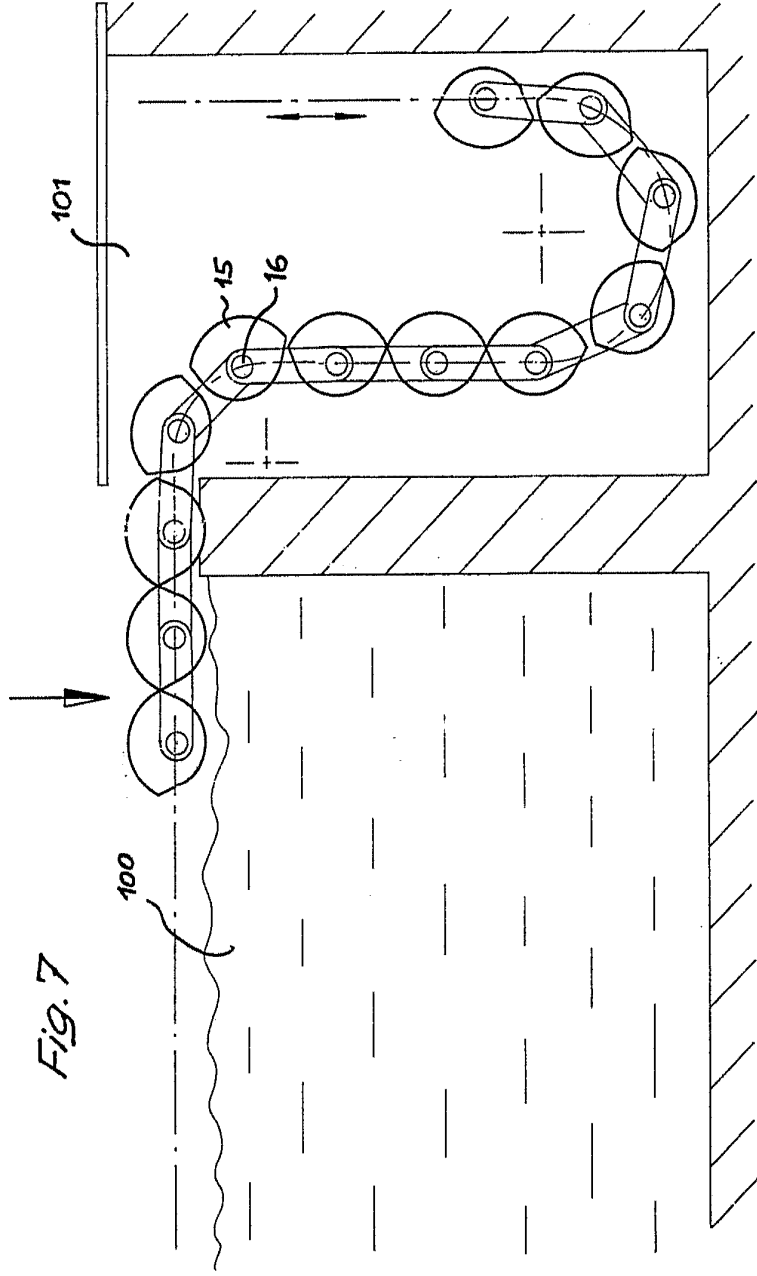


Fig. 6



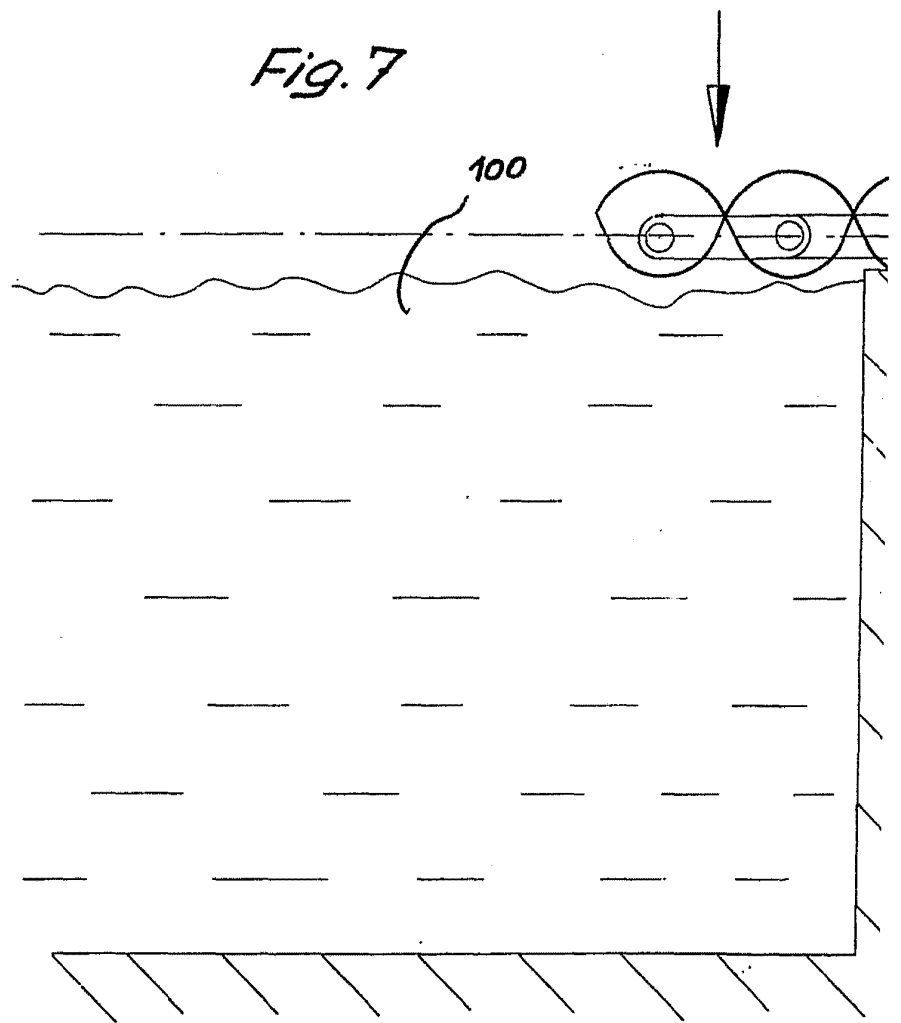
MADRID 1957
P.A. AL CORRAL SURO

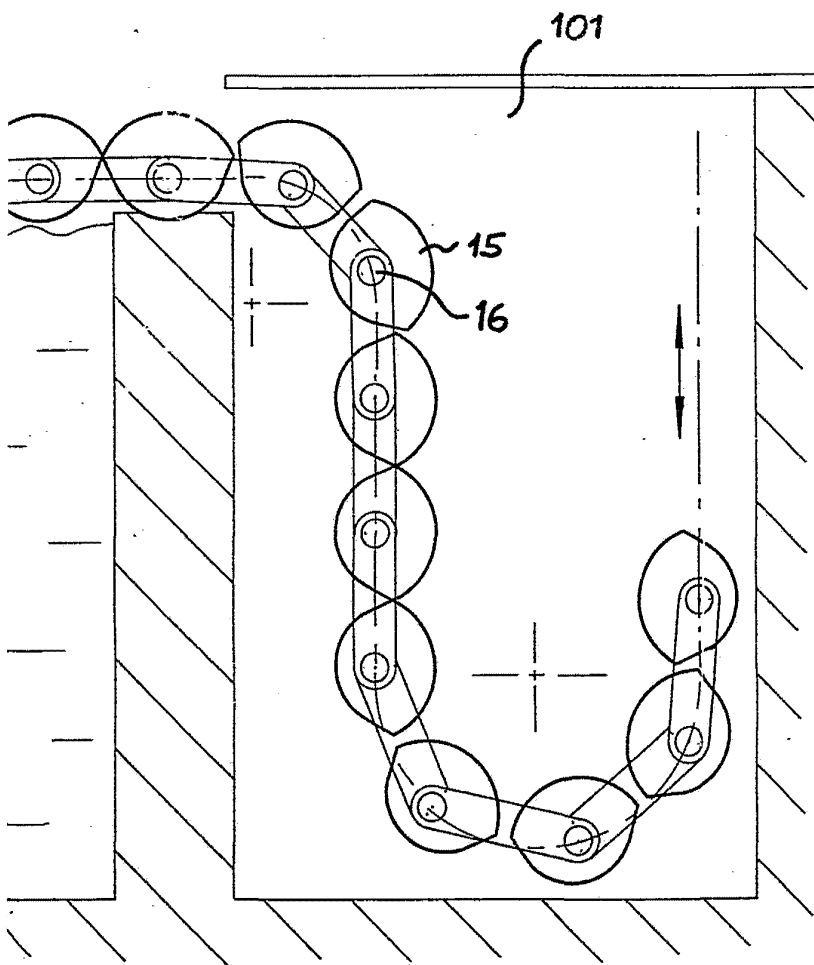
Bogatzki



101
15
16
100

Fig. 7





MADRID 1 3 1 1 3

P.A. AS CUBEL SURCO

Handwritten signature