



ESPAÑA

27 ENE. 1978

**PATENTE DE INVENCION**

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑩ A 1
	⑫	457512	
	⑬	FECHA DE PRESENTACION	
	⑭	4 ABR. 1977	

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24J; F28D	

④④ TITULO DE LA INVENCION

**Instalación para el aprovechamiento de la energía solar de la calefacción doméstica.**

⑦① SOLICITANTE (S)

**D. Fritz Heudrik CRAMER-DIEZ. (ambos de nacionalidad española).**  
**Dña. María del Carmen DIEZ RODRIGUEZ.**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**LEON - Avda. Palencia, 5 - 8ª dcha.**

⑦② INVENTOR (ES)

**D. Fritz Heudrik CRAMER-DIEZ. (ambos de nacionalidad española).**  
**Dña. María del Carmen DIEZ RODRIGUEZ.**

⑦③ TITULAR (ES)

⑦④ REPRESENTANTE

**D. CARLOS ROEB UNGEHEUER.**

**POOR  
QUALITY**

1 La presente patente de invención se refiere a un dis-  
positivo para el aprovechamiento de la energía solar  
en la calefacción doméstica, constituido substancial-  
mente por unos colectores del calor solar, que consis-  
5 ten en una serie de tubos colocados según una geometría  
aconsejada por la experiencia, tanto en dimensionado  
como en orientación e inclinación de estos tubos, a  
través de los cuales circula líquido impulsado por efec-  
to de termosifón, que se calienta al paso por los mis-  
10 mos al absorber estos tubos la energía de radiación  
calorífica solar. Los rayos incidentes en los tubos,  
al estar éstos revestidos de una pintura negra mate,  
son absorbidos en su mayor parte.

15 El líquido que circula por los colectores de calor so-  
lar, impulsado, como hemos dicho anteriormente, por  
efectos de termosifón, se hace llegar, una vez calien-  
te, a unos depósitos provistos de cambiadores de calor,  
en los cuales este líquido rodea un serpentín que im-  
20 parte su calor al agua que va a ser utilizada posteri-  
ormente en una calefacción doméstica.

Concretaremos las características de la instalación  
para el aprovechamiento de la energía solar en la ca-  
25 lefacción doméstica, que se reivindica, con referencia  
a las adjuntas figuras, las cuales corresponden unica-  
mente a una forma de ejecución, y por ello no revisten  
carácter alguno limitativo, puesto que se presentan a  
título de ejemplo de realización con el fin indicado,

1 ya que las formas, dimensiones y materiales con que se  
fabriquen, serán las que aconseje la experiencia para  
la aplicación concreta de que se trate, sin que tales  
5 variaciones, así como las que puedan hacerse en deta-  
lles de presentación u organización afecten a la esen-  
cialidad reivindicada, por lo que las instalaciones pa-  
ra el aprovechamiento de la energía solar en la cale-  
facción doméstica, que se fabriquen de acuerdo con la  
10 idea general reseñada y cualquiera de estas modifica-  
ciones, no serán sino variantes igualmente comprendi-  
das y protegidas por el presente registro.

La fig. 1 muestra una vista en planta de frente de un  
colector de calor solar.

15 La fig. 2 es una sección transversal del mismo colec-  
tor.

La fig. 3 es una sección longitudinal del colector re-  
presentado en las figuras anteriores.

20 La fig. 4 muestra el detalle de la sujeción de las tu-  
berías que constituyen el colector de calor solar.

La fig. 5 muestra un ejemplo en el que se utilizan dos  
colectores acoplados uno al lado del otro, de la forma  
que se explicará mas adelante.

25 La fig. 6 muestra un dispositivo similar al anterior,  
pero utilizando cuatro colectores, dos encima de los  
otros.

La fig. 7 representa un depósito cambiador de calor.  
30 Con referencia a estas figuras y a los números que so-

1 bre ellas designan las partes y detalles de cada uno de los componentes de la instalación, que interesan a los fines de esta memoria, la constitución de la misma es como sigue:

5 Comenzaremos por describir un colector de los que componen el sistema de colectores de calor solar: cada colector consta de dos cubetas rectangulares, una más pequeña 2 (figs. 1, 2 y 3) colocada en el interior de otra de mayores dimensiones 1, separadas entre sí por  
10 una gruesa capa de aislante térmico, y llevando cada una de estas dos cubetas una tapa de vidrio. En el fondo de la cubeta pequeña se encuentra situado un sistema de tuberías, compuesto por dos tubos gruesos 28 y 22 situados respectivamente en la base y en la parte superior del colector, y nueve tubos de menor diámetro que los anteriores 38, 37, 36, 35, 34, 32, 31, 30 y 26, dispuestos todos ellos paralelamente al lado mayor de las cubetas.

20 En la fig. 1 se señala la base 29, los costados 8 y 24 y la parte superior 21. En la fig. 2 se aprecian también la base 29 y la parte superior 21.

25 Los tubos gruesos 28 y 22 forman los lados convergentes de un trapecio, formando el tubo grueso 28 que es el situado en la base, un ángulo de  $85^{\circ}$  con los tubos finos, y el tubo grueso superior 22 un ángulo de  $80^{\circ}$  con los mismos.

30 La relación que deben guardar los diámetros de los tu-

1        bos gruesos y finos se ha determinado experimentalmen-  
te hallándose que la proporción debe estar comprendida  
entre 25 dividido por 15 y 23 dividido por 12.

5        Por otra parte, si la media de longitud de los tubos  
finos es de 100 cm, aproximadamente, el diámetro inter-  
no de los mismos debe ser entre 13 y 14 mm. También de  
modo experimental se ha comprobado que un rendimiento  
10        óptimo se obtiene cuando se aumenta la longitud de los  
tubos finos, aumentando proporcionalmente su diámetro  
interior a razón de un 33% por cada metro mas de lon-  
gitud.

15        En este colector solar, se observa que la entrada 4 y  
la salida 17 del sistema, de tubos están situadas en  
la intersección de la horizontal, que pasa por el pun-  
to en que los tubos gruesos llegan al borde de la cu-  
beta interior. El diámetro tanto de la entrada como de  
la salida, es igual al de los tubos gruesos 28 y 22.

20        Siempre se utilizan los colectores formando parejas,  
en las que los dos colectores que la forman no son ab-  
solutamente idénticos, y están situados de tal manera  
que los tubos finos paralelos mas largos, como el 38  
y el 38'(fig. 5) del colector complementario estén lo  
25        mas próximos posibles, con lo que los tubos mas cortos  
como el 26 y su correspondiente del colector complemen-  
tario, quedarán los mas alejados de todos. Es decir,  
que las entradas y salidas de ambos colectores conflu-  
yen a un mismo punto.

1 Las distancias 3 y 18 son iguales a la 11, y la 12 es  
un 80% mayor.

5 La disposición de los trapecios tubulares tampoco es  
idéntica para cada colector, puesto que se encuentran  
trasladados respecto al plano de simetría de la si-  
guiente manera: en el colector situado a la izquierda,  
la distancia 25 entre la pared izquierda de la cubeta  
interna y el tubo fino 26, es el doble de la distan-  
10 cia 11 entre el tubo fino 38 y la pared derecha de la  
cubeta interior, mientras que en el colector derecho  
la distancia correspondiente (no dibujada) entre la  
pared izquierda de la cubeta interna y el tubo fino 38  
(fig. 5) es el doble de la distancia (no representado)  
15 que entre la pared derecha de la cubeta interna y el  
tubo delgado, que no se dibuja. Es decir, que en este  
caso la relación que en el colector izquierdo era dos  
a uno, en el colector derecho es de uno a dos.

20 La disposición entre los tubos finos paralelos viene a  
ser de una vez y media la profundidad 33 de la cubeta  
interior. Las distancias entre los puntos de conexión  
con las de entrada y salida es aproximadamente de una  
vez y media la profundidad de la cubeta interior. Asi-  
25 mismo, la distancia entre el tubo fino 38 y la pared  
derecha de la cubeta interior, iguala a la profundidad  
de la cubeta interior.

30 Los tubos gruesos 28 y 22 se fijan al fondo de la cu-  
beta interior, por medio de dos tiras de latón en cada

1 uno de los puntos 5 y 27, y 16 y 23 respectivamente.  
En la fig. 4 va representado la forma de unión de es-  
tos tubos, como se vé se deja una holgura para prever  
el diferente coeficiente de dilatación de los distintos  
5 metales que componen los tubos y sus fijaciones. El tu-  
bo de cobre 42 (fig. 4) va fijado por una lámina dobla-  
da de latón 41 a una lámina 43 de aluminio. La lámina  
41 antes de su colocación presenta una convexidad mas  
acentuada que, al disminuir, presiona el tubo 42.  
10 Completan el dispositivo una colección de siete tabli-  
llas 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15, colocadas perpendicular-  
mente al fondo de la cubeta interna, cruzándose con  
los tubos finos 38, 37, 36, 35, 34, 32, 31, 30 y 26,  
15 en forma de un abanico que tienda al punto de encuentro  
de los dos extremos convergentes del trapecio. La ta-  
blilla de la base 6 se encuentra aproximadamente a un  
10% de la distancia de la intersección de cada uno de  
los nueve tubos finos con el tubo grueso 28.  
20 Estas tablillas se fijan perfectamente al fondo de la  
cubeta interior, pero dejando el espacio suficiente  
para que los tubos finos puedan dilatarse sin ver in-  
terferida su dilatación por las mismas. Las tablillas  
25 cruzan la cubeta de un lado a otro y llegan, situadas  
de forma perpendicular, a medio centimetro aproxima-  
damente del vidrio protector 40 que cierra la cubeta in-  
terior. La misión de estas tablillas es evitar el es-  
tablecimiento de un eficaz sistema de corrientes de  
30 convección que reduciría notablemente el rendimiento

1 del colector de calor solar; y también para aumentar la  
superficie total que absorbe la radiación solar. El vi  
5 drio que cierra la cubeta interior se fija a ésta con  
una masilla autovulcanizante, con lo cual se consigue  
crear un espacio bien cerrado en el interior del mismo.  
La cubeta externa es de forma semejante a la interna, y  
se cierra mediante un vidrio 19, cuya función es esen-  
cialmente proteger la superficie de la cubeta interior  
del enfriamiento por radiación y por el viento. Eviden-  
10 temente la fabricación de esta cubeta puede hacerse con  
cualquier material que resista bien los agentes natura-  
les, entre estos materiales se considera que el mas ade-  
cuado y barato es una lata de aluminio anodizado.  
Para evitar la acumulación de nieve o polvo en la parte  
inferior del vidrio, lo cual haría disminuir considera-  
15 blemente la eficacia del colector, se procura que el  
vidrio de la cubeta externa sobresalga ligeramente de  
la base de dicha cubeta.  
Para evitar la condensación de vapor de agua en los  
vidrios, se hacen dos pares de perforaciones en las  
20 cubetas en el lado inferior de cada colector y se co-  
loca un tubo de un diámetro de unos 5 mm., aproxima-  
damente, de manera que este tubo conecta los espacios  
entre ambos vidrios y entre el vidrio inferior y la cu-  
beta superior con la atmósfera.  
25 Para la utilización de este dispositivo en zonas cuyo  
clima hace que sea frecuente la nieve o el rocío, se  
atornilla a la parte superior de la cubeta externa 21  
una cresta 19, la cual consiste substancialmente en  
30 una plancha rectangular, doblada en 20 en forma de V

1 muy abierta por un eje longitudinal que se halla en el centro aproximadamente de la misma.

5 El doblado de esta plancha se hace de tal forma que el ángulo que forma la cresta con la superficie del colector, sea el mismo que el que forma esta superficie con la horizontal. Esta cresta se coloca de tal forma que su margen inferior llegue aproximadamente hasta el límite del hueco interior de la cubeta, cubriendo así parte del vidrio superior del colector. El eje del ángulo diedro que forma esta cresta coincide con el límite superior de la cubeta exterior, de tal manera que la parte doblada quede aproximadamente perpendicular a la horizontal, puesto que su misión es acelerar el derretido de la nieve o el rocío que se acumule en el vidrio.

10 Respecto a los materiales utilizados en la fabricación de estos colectores de energía solar, diremos que preferentemente toda la tubería utilizada es de cobre, con soldaduras de latón o plata, la terminación de los tubos en los puntos de acoplamiento es en forma de cuello, porque este sistema permite un acoplamiento hermético, de tal modo que el líquido de transferencia de calor no se ponga en contacto en ningún punto con las arandelas enroscadas exteriores del cierre del acoplamiento.

20 Las arandelas interiores de acoplamiento son de nylon, skulón o material similar.

25 La cubeta interior se fabrica en hojas de aluminio bri

30

1 llante. Es muy importante no emplear aluminio anodiza-  
do. Las solapas de las esquinas de la cubeta se cierran  
con masilla autovulcanizante y se fijan por medio de  
remaches o de tornillos de cuello roscado autocortante.  
5 Respecto a la fijación de tubos y cubeta, se realiza,  
como hemos indicado anteriormente mediante tiras de ho-  
jas de latón que dejan la suficiente holgura entre el  
tubo y la cubeta para prever la diferente dilatación de  
los materiales.

10 Las tablillas que se colocan para evitar el estableci-  
miento de un eficaz sistema de corrientes de convección  
son de hoja de aluminio brillante, y su espesor puede  
oscilar entre medio milímetro y un milímetro. Tampoco  
15 para las tablillas deben emplearse hojas de aluminio  
anodizado.

La cubeta exterior se fabrica de hoja de aluminio ano-  
dizado o de hoja de hierro galvanizado, siendo necesari-  
o la impermeabilización de las solapas mediante una  
20 masilla autovulcanizante.

Los colectores, tanto oriental como el occidental van  
convenientemente fijados al resto de la cubeta.

Los vidrios que se utilizan son de bajo contenido de  
25 hierro, es decir, vidrios claros no verdes. El vidrio  
de una cubeta exterior tiene un espesor de entre 6 y 8  
mm., y el de la interior de aproximadamente unos 5 mm.

La cresta 19 se fabrica en hoja de aluminio brillante  
pintada ambas caras con una pintura negra mate y ator-

1 zillada con tornillos de cuello enroscado autocortantes.

5 Como aislante térmico se utiliza poliestireno expandido (por ejemplo Seyropor de BASF) en dos o mas piezas, con excepción de la pieza que corresponde el aislamiento del lado donde se encuentra la salida y entrada del trapecio tubular. La forma y colocación de las piezas poliestirénicas, no tienen mucha importancia, siempre y cuando rellenen perfectamente el espacio entre las 10 dos cubetas. Ya que la temperatura de la cubeta interior puede sobrepasar los 90°, que, como es sabido, es el punto de desestabilización del poliestireno expandido, el poliestireno de la cubeta se separa y aisla 15 mediante una lámina de unos 2,5 cm. de borra de vidrio, como vitrofib por ejemplo, que soporta bien temperaturas superiores a 90°C.

20 Los espacios interiores A y B (fig.2), se conectan con el exterior, para evitar la condensación del agua en los vidrios, con tubos 55 (figs. 1 y 2) de un diámetro de unos cinco milímetros.

25 Por último, es muy importante de destacar que la superficie externa del vidrio de los colectores se sitúa mirando hacia el sur geográfico, y que el par de colectores se coloca de tal manera, que la distancia horizontal entre las salidas 17 y las entradas 4 de ambos colectores, sea aproximadamente de 15 cm.

30 Las superficies de hojas de aluminio brillante, se pin

1 tan con una pintura negra mate a base de lucita y negro  
carbón; los tubos de cobre pueden pintarse también con  
esta misma pintura, o bien colorearse por inmersión en  
5 una solución concentrada y caliente de polisulfuro de  
sodio en agua. Los puntos de soldadura de latón o plata,  
las tiras de fijación de latón y las cabezas de los re-  
maches y tornillos se pintan con la misma pintura mate  
negra, todo ello con objeto de que esta instalación ten-  
ga las mínimas superficies de radiación posible y absor-  
10 ba la máxima radiación de energía solar.

Con colectores como el que hemos descrito, pueden fabri-  
carse conjuntos de un par o de dos pares de colectores  
respectivamente, y ellos acoplados a uno o varios depó-  
15 sitos de agua por cambiadores de calor, a los que even-  
tualmente se puede añadir la instalación de una calefa-  
cción auxiliar.

Seguidamente vamos a pasar a describir la constitución  
20 del depósito cambiador del calor: este depósito es sen-  
siblemente cilíndrico, siendo aproximadamente iguales  
el diámetro de este cilindro y la altura del mismo, es  
decir, que la relación entre ellos oscila entre ocho  
décimas y uno.

25 En el lado anterior del depósito se encuentra la entra-  
da 54 y la salida 53 del agua que circula por el colec-  
tor, y en el lado posterior se sitúa la entrada de agua  
50 que está conectada a la red, mientras que en la tapa  
se dispone de salida 45 del agua caliente, que consiste

1 en un tubo 46 recurvado de tal modo, que su boca queda  
a unos centímetros por debajo de la tapa del depósito;  
están previstos dos agujeros opuestos de un diámetro de  
unos 3 mm., por debajo de la tapa para la purga de di-  
5 cho depósito. La tapa de este depósito va atornillada  
al mismo.

El volumen de agua que contiene el depósito es de unos  
300 litros aproximadamente, si se acopla a una o dos  
10 parejas de colectores. Es de unos 600 litros, para tres  
o cuatro parejas, y así sucesivamente. La entrada 50 de  
agua se halla precisamente encima del fondo del depósi-  
to y consiste en un tubo doblado en ángulo recto 51 pro-  
visto de un sombrero 49 cuya función es distribuir ade-  
15 cuadamente el agua fría que entra en el depósito por  
todo el mismo. La distancia entre el sombrero 49 y su  
proyección en el fondo del depósito es aproximadamente  
la cuarta parte de la altura total del depósito.

20 El tubo 51 de entrada llega aproximadamente hasta las  
dos terceras partes del radio del depósito.

La distancia de la entrada 54 del agua que viene del  
colector solar, esté situada por encima del fondo del  
depósito aproximadamente al 60% de la altura total del  
25 mismo, es decir, a poco más de la mitad de la altura  
total, y la salida 53 de este agua, que va al colec-  
tor solar esté a unos centímetros por encima del fondo  
del depósito. Aproximadamente al 60% de la altura del  
30 depósito sobre el fondo se encuentra un acceso para la

1 colocación de un termostato eléctrico 47 y en el centro  
del fondo del depósito se ha dispuesto un acceso 52 pa-  
ra la colocación de una resistencia eléctrica de cale-  
facción auxiliar.

5 Este depósito se fabrica de hierro galvanizado o acero  
inoxidable, y la tapa está provista de un roscado para  
poderse quitar y facilitar así el acceso interior. Los  
orificios para la calefacción auxiliar y el termostato  
también van provistos de roscado. Los tubos son de hie-  
10 rro galvanizado o acero inoxidable y el aislamiento té-  
mico del depósito, entre depósito y tubos, son de bo-  
rra de vidrio, poliestireno expandido o material de pro-  
piedades similares.

15 La longitud del serpentín 48 por el que circula el agua  
que caldeará la del depósito, y que proviene de los co-  
lectores de calor solar, es igual al doble de la suma  
de las longitudes de todos los nueve tubos finos para-  
lelos, y el diámetro interior del tubo del serpentín  
20 es igual al del tubo 28.

El serpentín se coloca de modo que su eje coincida  
aproximadamente con el eje del depósito, es decir, que  
pase por el orificio 52 que se halla en el fondo del  
25 mismo. El radio del serpentín se hace de tal modo que  
quede separado unos 5 cm. del diámetro interior del de-  
pósito.

La altura total del serpentín es igual a la distancia  
entre la entrada y la salida del depósito, como es ló-  
30

1 gico. El serpentín pasa por encima del tubo 51 de tal modo que la salida y el sombrero 49 de este tubo están a unos 5 á 8 cm. del serpentín.

5 .Regstimos que el orificio 52 sirve para colocar la calefacción auxiliar cuando sea conveniente, y el orificio 47 opuesto a la entrada de agua al serpentín sirve para la colocación de la vaina del termostato que regula el funcionamiento de la calefacción auxiliar.

10 Para evitar que se irradie calor a través de los colectores, en el supuesto de que sea necesario de que funcione la calefacción auxiliar, se instala una válvula 44 de prevención de reflujos del líquido de transferencia de calor, en el tubo en que conecta la entrada 4 y salida<sup>53</sup>. Esta válvula funciona por la inercia de un flotador que tiene el mismo peso que el líquido, tapando o abriendo agujeros de salida según la dirección del fluido del mismo.

20 La presente patente de invención recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0

0-0-0-0

25

30

REIVINDICACIONES

1  
5  
10  
15

1.- Instalación para el aprovechamiento de la energía solar en la calefacción doméstica, caracterizada porque está constituido por uno o varios pares de colectores de calor solar, en los cuales se calienta el líquido contenido en unas tuberías al absorber este líquido las radiaciones producidas por el sol; por efecto de termosifón este líquido caliente se hace circular por un ser-  
pentin situado en el interior de un depósito que contiene el agua que circulará por la calefacción doméstica; eventualmente en este depósito intercambiador de calor se sitúa un termostato y un dispositivo eléctrico de calefacción adicional.

20  
25  
30

2.- Instalación, según la reivindicación anterior, caracterizada porque cada par de colectores de calor solar están colocados simétricamente llevando en el plano de unión las entradas y salidas de líquido respectivas, y estando formado cada uno de ellos por dos tuberías gruesas convergentes que están enlazadas entre sí por nueve tuberías finas, por todas las cuales pasa el líquido; las tuberías están fijadas a una cubeta interior introducida en otra cubeta exterior; situadas transversalmente a las tuberías finas van unas paredes perpendiculares a la base de la cubeta convergiendo como las tuberías gruesas; todo este dispositivo está herméticamente introducido en las cubetas y perfectamente aislado y los elementos radiantes están pintados de ne-



1

gro meto.

3.- Instalación, según la reivindicación anterior, caracterizada porque el sistema de absorción de calor está constituido por uno o varios pares de colectores.

5

4.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores caracterizada porque las cubetas del colector solar se sitúan normalmente formando un ángulo con la horizontal igual al ángulo de la latitud geográfica en ese lugar mas quince grados sexagesimales, y orientadas en dirección al sur geográfico.

10

5.- Instalación, según la reivindicación segunda, caracterizada porque las cubetas del colector solar están provistas de una cresta constituida por una pletina doblada, uno de cuyos lados va en la dirección de la superficie del calefactor solar, y el otro queda perpendicular al suelo.

15

20

6.- Instalación, según la reivindicación primera, caracterizada porque el depósito cambiador de calor está constituido por un serpentín interior, en el cual entra por la parte superior el líquido caliente y sale por la parte inferior del líquido enfriado, siendo la longitud de este serpentín el doble de la suma de la de los tubos perpendiculares y paralelos que forman cada colector solar; en este depósito entra el agua que ha de ser calentada para su ulterior utilización en la calefacción doméstica por la parte inferior del depósito, siendo distribuida en toda la masa del mismo merced a un som-

25

30



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

brerete que lleva en el final de la entrada y saliendo por la parte superior del depósito, a través de un tubo que entra haciendo un codo.

7.- Instalación, según la reivindicación anterior, caracterizada porque el sistema cambiador de calor está constituido por uno o varios depósitos cambiadores de calor conectados a los pares de colectores que forman el sistema de absorción de calor.

8.- "Instalación para el aprovechamiento de la energía solar en la calefacción doméstica".

Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

Se detalla e ilustra con los dibujos que se acompañan.

Y cuya memoria descriptiva consta de 17 hojas de texto, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

4 JUN. 1977

CARLOS ROEB  
P. P.

Fdo: Pedro Matamorán

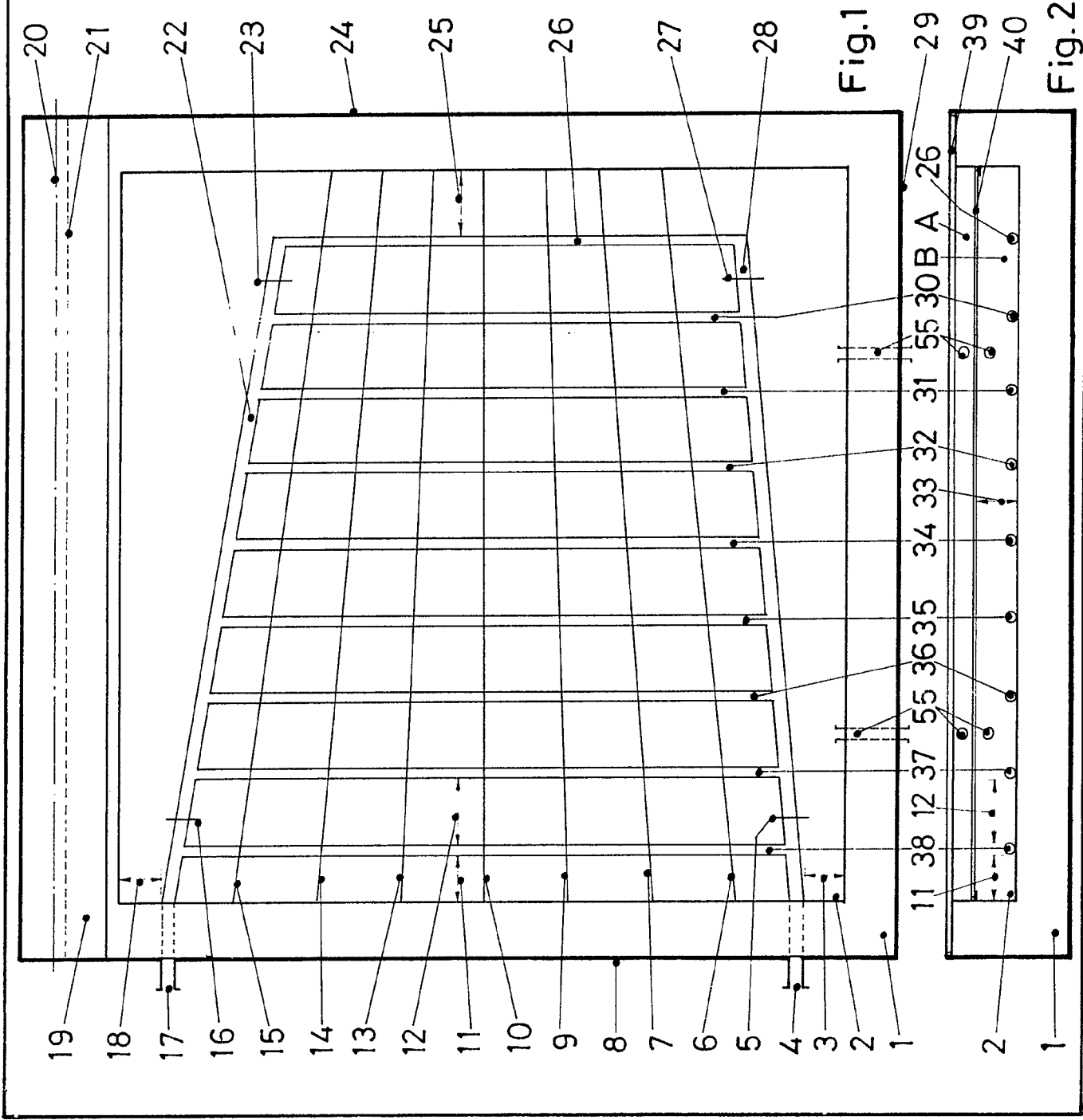


Fig. 1

Fig. 2

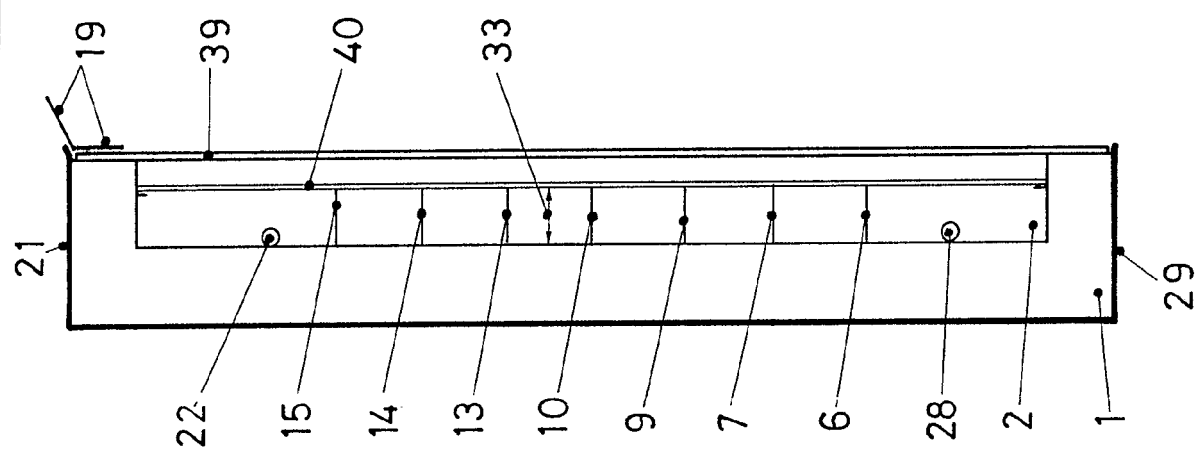
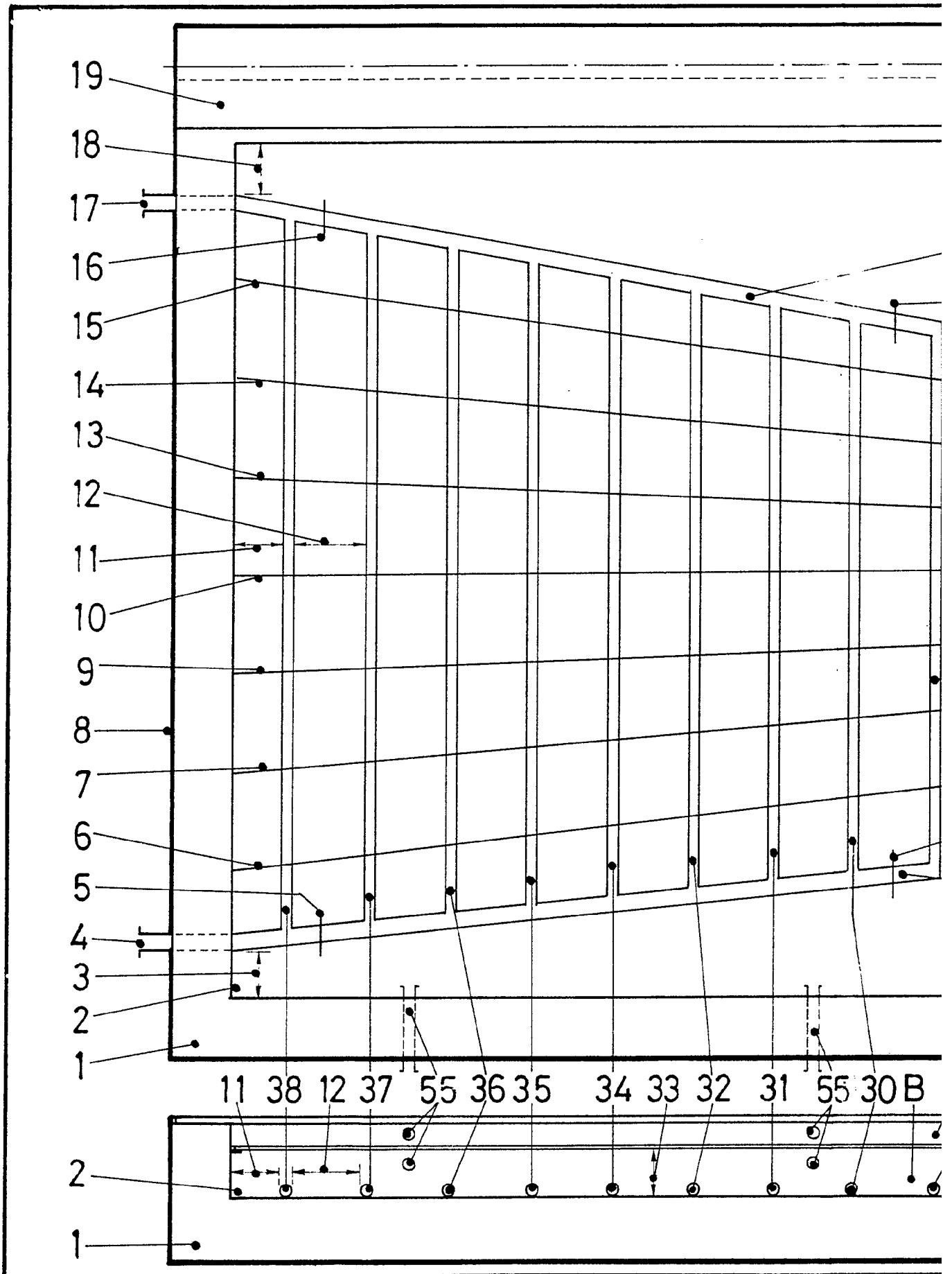


Fig. 3

*Handwritten signature*



1/10/07

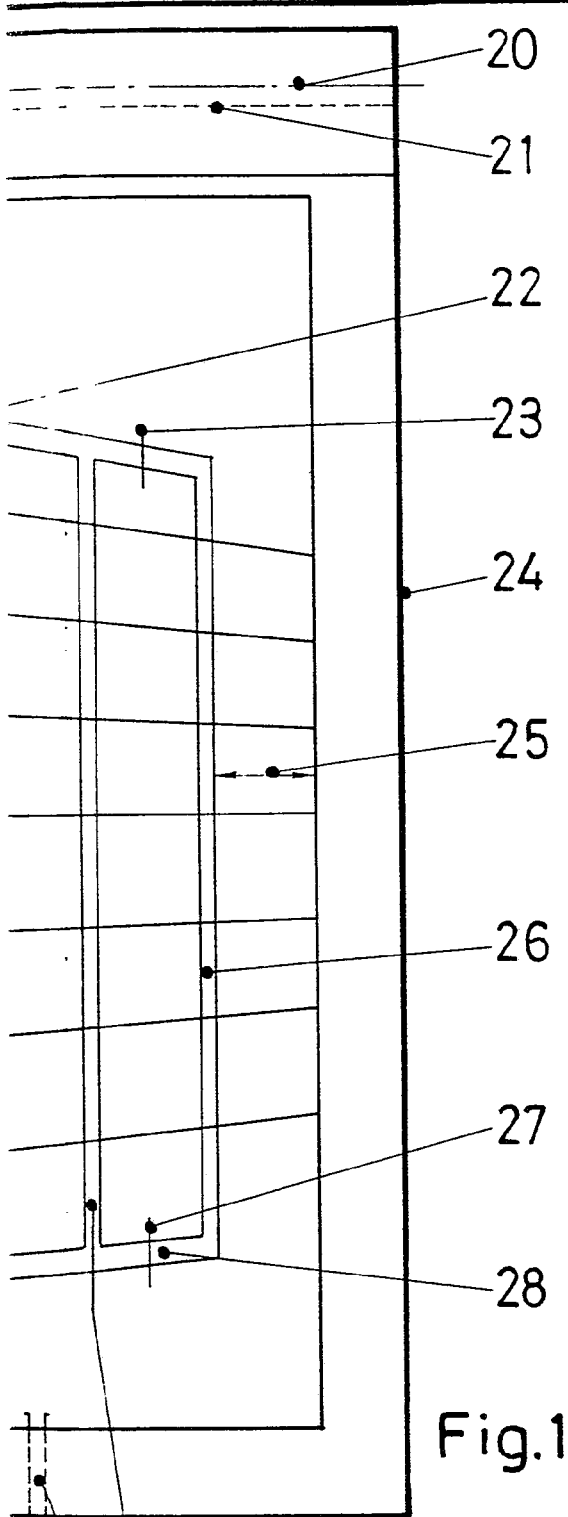


Fig. 1

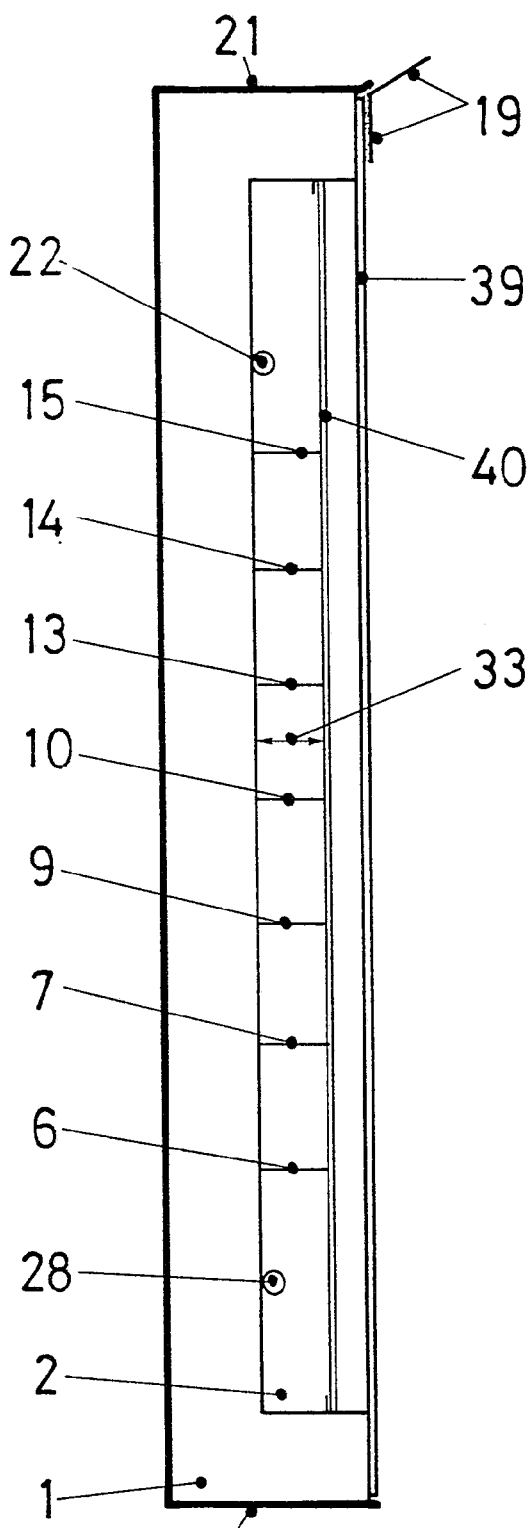


Fig. 3

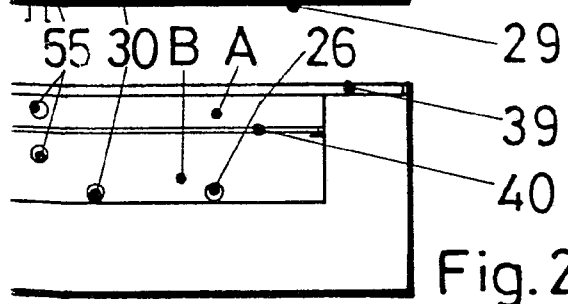


Fig. 2

ES: [Signature]



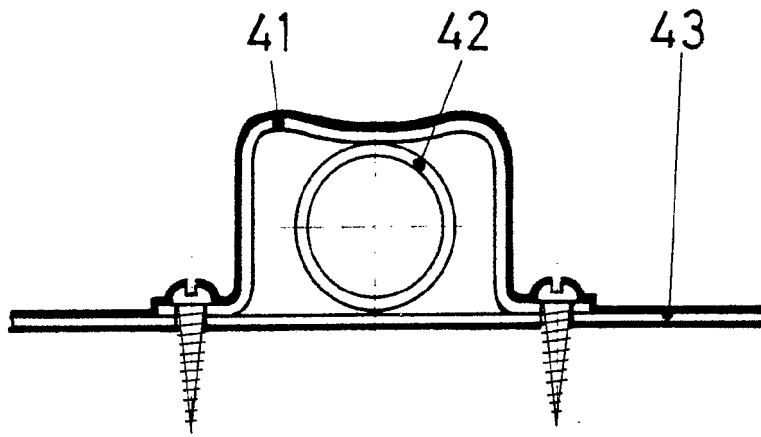


Fig. 4

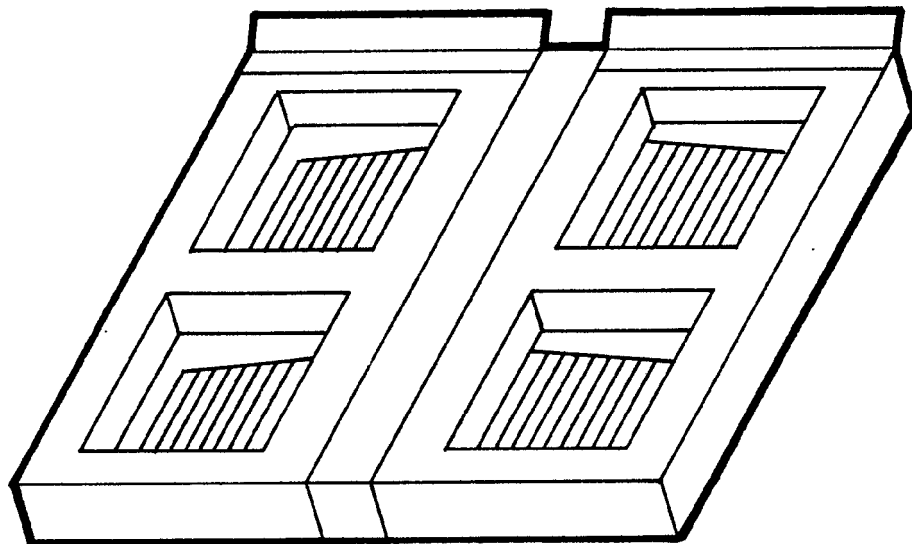


Fig. 6

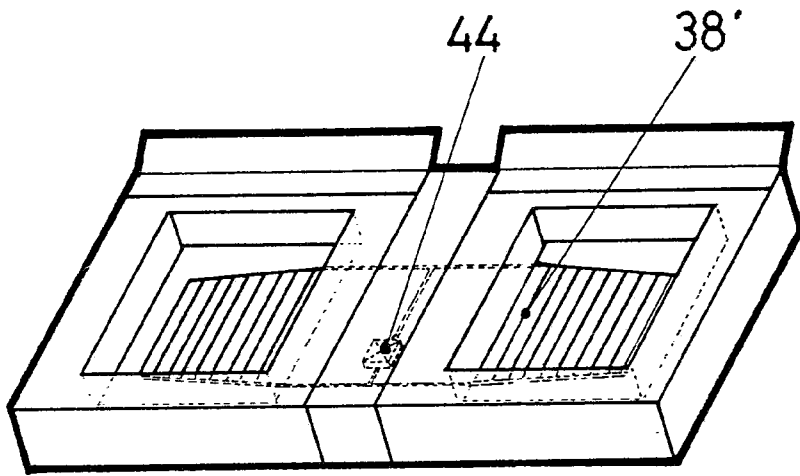


Fig. 5

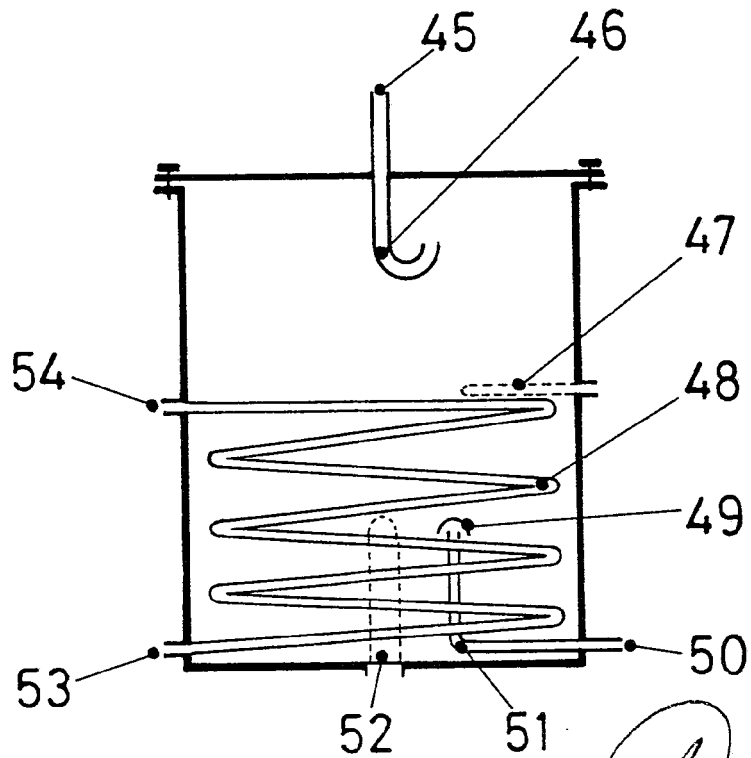


Fig. 7

EGG

*[Handwritten signature]*