

49.803



7 OCT 1926

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE

DE

INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

por "Mejoras en los dispositivos frigorígenos de corriente eléctrica"

Inventor:

Horace Francois Adolphe Turrettini

residente en:

8, rue de l'Hotel de Villa, Ginebra, Suiza.

-o-

El objeto del presente invento lo constituye la utilización del fenómeno electrofrigorífico conocido con el nombre de efecto Peltier, para la producción del frío y la construcción de aparatos frigorígenos.

En ese método de producción del frío por la corriente eléctrica, la substancia frigorígena, que consiste en la soldadura de dos cuerpos conductores diferentes, no sufre ningún cambio de estado físico o químico. No existe movimiento de materia, los aparatos son enteramente estáticos, y no hay ningún órgano móvil.

Ya se han propuesto diversos dispositivos para utilizar ese efecto Peltier, y las disposiciones que más adelante describiremos proporcionan el medio de mejorar mucho el rendimiento frigorífico del expresado efecto.

El frío que se produce en las soldaduras por el efecto Peltier es proporcional a la intensidad de la corriente. Además, como consecuencia del efecto Joule, la corriente produce, en todo el circuito, calor en proporción con el cuadrado de su intensidad. Por último, las soldaduras que alternan con las soldaduras frías se calientan por el efecto Peltier inverso.

Para utilizar el frío Peltier, los pares frigorígenos comprenderán dos regiones distintas, esto es, una en la que se concentra el frío Peltier citado, y otra en la que los calores Joule y Peltier se disipan en el medio ambiente.

En la región fría será necesario:

- 1ª - Reducir todo lo posible el calor Joule que tiende a hacer que quede oculto el frío Peltier.
- 2ª - Atenuar las pérdidas por conductibilidad térmica por los conductores, pérdidas que hacen que disminuya el decaimiento de temperatura en la soldadura fría.
- 3ª - Evitar las pérdidas por radiación y convección.



En la región caliente será preciso:

Favorecer la radiación y la convección de los calores Joule y Peltier en el medio ambiente, y evitar su propagación por conductibilidad térmica y la convección en cuanto al lado de la región fría.

Esas diversas disposiciones, combinadas con la mejor regulación de la corriente, permiten la utilización del efecto Peltier para la producción continua del frío.

Los adjuntos dibujos representan esquemáticamente y a título de ejemplos diversas formas de ejecución de unos dispositivos para llevar a cabo el invento, que clasificamos en dos categorías, a saber:

I - Aquellos en los que todas las soldaduras sirven para enfriar un determinado espacio, con las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas que en ellos se encuentran.

II. - Aquellos en los que sólo se utiliza el frío de una parte de las soldaduras, sirviendo únicamente las otras soldaduras para absorber el calor Joule y para enfriar los pares en una mayor longitud, a fin de que se obtenga una temperatura más baja en las soldaduras que se utilicen.

PRIMERA CATEGORIA.- La figura 1 representa un corte longitudinal de un par frigorígeno.

Las figuras 2 y 3, respectivamente un corte longitudinal y una planta de un aparato de demostración con par único.

Las figuras 4 y 5, un corte longitudinal y otro transversal de un aparato de diversos pares, en el que la región caliente se enfría mediante aire.

La figura 6, una sección longitudinal de un frigorígeno de pares múltiples, cuya región caliente



se enfría por el aire y por el agua.

Las figuras 7 y 8, un corte longitudinal y una planta de un aparato de pares múltiples, en el que la región caliente se enfría mediante agua con arreglo a una disposición diferente de la anterior.

SEGUNDA CATEGORIA.- Las figuras 9 y 10 son respectivamente un corte longitudinal y otro transversal de un aparato con soldaduras escalonadas, indicando la figura 11 una perspectiva del macizo frigorígeno.

Las figuras 12 y 13, un corte y una perspectiva de un macizo constituido por un gran número de pisos.

La figura 14, una perspectiva de un macizo cuyas soldaduras van en espiral.

Las figuras 15, 16, 17 y 18 indican respectivamente unos cortes longitudinal y transversal, una perspectiva, y un detalle, de las soldaduras de un macizo cuyos centros frigorígenos se encuentran al exterior y al interior del mismo macizo.

Las figuras 19 y 20, unos cortes longitudinales de unos macizos aplastados, uno en el que todas las soldaduras son exteriores, y otro en el que las soldaduras son interiores unas y exteriores otras.

La figura 21, un corte esquemático que ilustra las tres regiones de un macizo de pisos.

La figura 22, un corte, esquemático también, de un aparato de pisos o escalones, en el que las soldaduras entran en un líquido en cada piso.

La figura 23, un corte de un aparato escalonado, en el que cada piso o escalón entra en el líquido contenido en un recinto aislante, que rodea al recinto del piso o escalón precedente.



La figura 24, una perspectiva de una cámara fría a la que van a parar diversos macizos escalonados.

En las diversas figuras se designan con los mismos números de referencia los órganos iguales.

EjemPlo I. - La figura 1 ilustra un corte de un aparato de demostración constituido por un solo par.

Ese par lo constituye un conductor tubular 1 de una aleación de bismuto, que rodea a un conductor cilíndrico 2, de antimonio. Ambos conductores, aislados entre sí por toda su longitud, sólo entran en contacto por la base, en la que el cilindro de antimonio se amplía y se suelda directamente al tubo de bismuto.

En la otra extremidad, cada conductor se suelda respectivamente a una placa de cobre 3 y 4, que lleva la correspondiente toma de corriente. La soldadura fría se introduce en un líquido refrigerante, contenido en un tubo Dewar 5.

La distancia entre la soldadura fría y las soldaduras calientes es bastante para evitar que el calor que se produzca en estas últimas se propague por conductibilidad térmica a la región fría del par.

EjemPlo II. - Las figuras 2 y 3 se relacionan con un aparato de demostración que comprende un solo par constituido por dos mitades diferentes, como por ejemplo, un conductor vertical cilíndrico 2, de antimonio, rodeado por un conductor tubular 1 de una aleación de bismuto.

Esos dos conductores, aislados entre sí por toda su longitud, sólo entran en contacto por la base, donde se sueldan y unen por una placa de cobre 6 que reúne a ambos conductores. La parte horizontal que pro-



longa a los dos conductores por arriba forma un disco de dos sectores desiguales, correspondiendo el mayor al bismuto. Cada uno de esos dos sectores, que tiene unos agujeros para activar la convección, tiene una toma de corriente 7 y 8.

La soldadura y su inmediación entran en un líquido que se haya de enfriar, contenido en un vaso Dewar 5.

Como quiera que las tomas de corriente 7 y 8 se conexionan respectivamente con los polos + y - de un generador de corriente continua, se establece una corriente que va del bismuto al antimonio, pasando por la soldadura que, al enfriarse por el efecto Peltier, hace que descienda la temperatura del líquido. El vaso Dewar, cuyas paredes son aislantes, constituye la cámara fría del sistema.



El calor Peltier (efecto Peltier inverso) que se desarrolla en las bornas 7 y 8, como asimismo el calor Joule que se produce en los conductores, se disipan en gran parte por los sectores superiores, cuyas grandes superficies son favorables al enfriamiento.

En esos dos aparatos, lo mismo que en todos los que se describirán, se han determinado las secciones de dos metales de tal suerte que sus superficies se encuentren en la misma relación que sus resistividades, lo que es esencial para atenuar lo más posible el calor Joule y las pérdidas por conductibilidad térmica y, por consiguiente, para obtener el mejor decaimiento de temperatura o el máximo de frigorías en la soldadura. Sin embargo, con arreglo a los metales que se empleen y de acuerdo con la longitud de región fría que se utilice, podrá aumentar o disminuir, hasta aproximadamente un 10%, la sección del más resistente de los dos metales, que-

dando igual la sección total del par restante.

La sección del par depende, como es natural, de la intensidad de la corriente que lo recorre. La sección transversal de los metales que forman un par podrá ser de las formas más diversas, como por ejemplo, circular, cuadrada, rectangular, a modo de corona, de segmento, y demás. Los conductores formarán así unos cierres cilíndricos de sección entera o en fragmentos, unas barras cuadradas o rectangulares, unas hojas, unas cintas, unos hilos, o unos tubos de sección entera o fragmentaria. Los dos metales se podrán aplicar también, por cualquier proceso de metalización, en uno de los lados de una hoja de papel o de una tela. Ambos metales de un par se podrán situar uno delante del otro, uno junto a otro, o uno en derredor del otro.



Diversos pares se pueden yustaponer, formándose así unos macizos metálicos de sección circular o poligonal, de una determinada altura y una de cuyas bases contenga las soldaduras frigorígenas.

EjemPlo III. - Las figuras 4 y 5 representan un frigorígeno de pares múltiples.

Los pares dispuestos radialmente y superpuestos, se forma cada uno de una pieza de antimonio 2 situada entre dos grupos de dos piezas 1 de una aleación de bismuto. Esas cinco placas, aisladas unas de otras, se sueldan a la extremidad fría de una tira de cobre 6. El centro del aparato lo ocupa un tubo de vidrio 11 que contiene el líquido que se haya de enfriar. Las placas metálicas son continuas hasta una cierta distancia del centro, que es la zona fría.

Por el exterior se practican en ellos los agujeros que favorecen la convección del calor Joule en en el medio ambiente. Entre los pares, radial y longitudinalmente, se encuentra un relleno de una materia

aislante apropiada 9, que se detiene radialmente al comienzo de la parte agujereada de las placas metálicas. Dos discos, constituidos de la misma materia aislante, o de cualquier otra, cubren uno por encima y otro por abajo a la parte central del aparato.

Los pares constitutivos de ese dispositivo se conexionan entre sí en serie por unas placas de cobre 10 que se sueldan a los metales. La superficie de esas placas de cobre es suficiente para activar la disipación, en el medio ambiente, del calor Peltier que se desarrolla en esas soldaduras.

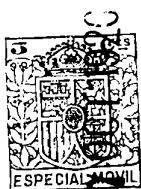
EJEMPLO IV. - La figura 6 es un corte longitudinal de un aparato de pares múltiples cuyas soldaduras calientes se enfrían por medio del agua. En ese aparato afectan los pares la forma de U invertida.

La región fría forma un anillo central que entra en un vaso aislante 5 propio para contener un líquido incongelable que rodea a un tubo 11 en el que se encuentra el líquido que se haya de refrigerar.

La parte radiante de los pares consiste en la parte horizontal de la U, seguida de una parte vertical que entra en un depósito de agua 12, o de otro líquido, cuyas corrientes de convección toman del alrededor de los metales el calor producido. Toda esa parte radiante va agujereada para favorecer dicha convección.

EJEMPLO V. - Las figuras 7 y 8 representan respectivamente un corte longitudinal de un dispositivo de pares múltiples, cuya región caliente se enfría con agua u otro líquido, y un corte transversal del agrupamiento de los pares.

Los pares de ese sistema, en forma de L, tienen una parte vertical que es la región fría, y otra



parte horizontal en la que se practican unos agujeros y es la región radiante.

La citada parte horizontal se encuentra en la base del aparato y entra en un depósito de agua 12. En la parte vertical se sitúa, descansando en las placas de cobre 6, que constituyen las soldaduras, un vaso 5 propio para contener el líquido que se haya de refrigerar.

La región fría se encuentra enteramente recubierta con una campana aislante 13, y los pares se conexionan entre sí en serie merced a unos conductores 10.

Con un par frigorígeno, o un haz de pares todas cuyas soldaduras se encuentren en un mismo plano o en una misma superficie perpendicular a la dirección de los conductores, no se puede pasar de un determinado descenso de la temperatura (de 10 a 11° con los pares más enérgicos).

Eso se explica por las pérdidas debidas a la conductibilidad térmica que no se puede evitar, y por el hecho de no ser posible pasar de una cierta densidad de corriente a causa del calor Joule.

Para obtener una refrigeración mayor en las soldaduras de un par o de un haz de pares frigorígenos, es necesario aumentar la longitud de la región fría de los conductores y, por consiguiente, absorber el calor Joule en una longitud mayor.

EJEMPLO VI. - Las figuras 9, 10 y 11 demuestran que para llegar a ese resultado se rodean los conductores 1 y 2 del primer par o haz de pares con un segundo haz de pares 1' y 2', más corto, cuyas soldaduras 6' llegarán sólo a una cierta distancia de las soldaduras 6 del primer haz.



70

Los conductores 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> del segundo haz serán a su vez rodeados por un tercer haz de pares 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>, cuyas soldaduras 6<sup>o</sup> sólo llegarán hasta una cierta distancia de las soldaduras 6<sup>o</sup> del segundo haz, y así sucesivamente.

De forma de ese modo un macizo metálico cuyo número de pisos o escalones es tanto mayor cuanto que sea más considerable el desnivel de temperatura que se haya de obtener.

El calor que se produce en los pares por efecto Joule lo absorben las soldaduras frías en los diferentes niveles o alturas, en tanto que el que se produce por efecto Peltier inverso se disipa merced a unas aletas 15, 15', 15'', 15''', perforadas e introducidas en el agua, que frecuentemente se renueva, de un depósito inferior 12, en cuyo fondo descansa el macizo sin contacto eléctrico.

Una envuelta aislante 13 rodea al dispositivo a fin de formar en su parte superior una cámara fría 16 que se recubre con una tapa 14. La baja temperatura de la cámara se mantiene por el conjunto de las soldaduras frías 6. Todas las otras soldaduras 6', 6'', 6''', se aíslan caloríficamente merced a una masa aislante apropiada 9 que contiene la cubierta 13 en alrededor de la parte media, a fin de evitar la convección que tendería a igualar las temperaturas en el sentido de la altura del macizo y, por consiguiente, a que disminuya la nivelación total. Los pares se conexionan entre sí en serie o en series paralelas, como lo indica la figura 16.

La sección total de un macizo y la sección o el número de soldaduras con un nivel tal aumentan a medida del apartamiento mayor del par (o del haz de pa-



res), con arreglo a una proporción calculada, a fin de absorber el calor Joule en los diversos niveles o alturas, hacer frente a las pérdidas por radiación (reducidas al mínimo por el recinto aislante), y dar un número de suficientes frigorías para llegar al régimen permanente dentro de un determinado tiempo.

Tanto la temperatura como la sección disminuyen de la gran base a la base pequeña del macizo. El reparto de las temperaturas con arreglo a la altura del macizo se establece únicamente por conductibilidad térmica.



Las soldaduras auxiliares destinadas al enfriamiento de los conductores del macizo podrán hallarse todas en el exterior, en las superficies laterales de ese macizo, o bien se encontrarán ya al exterior, ya al interior, del expresado macizo.

En ese último caso determinadas partes de los conductores, en lugar de ir paralelas al eje del macizo podrán formar un ángulo con ese eje, o seguir unas líneas curvas. Las disposiciones podrán variar mucho.

La forma de la sección del macizo podrá ser circular, elíptica, poligonal, achatada, u otra por el estilo. La sección de los pares constitutivos del macizo podrá recibir también las formas más diversas.

EjemPlo VII. - Las figuras 12 y 13 se relacionan con un macizo formado por un gran número de pisos o escalones con todos los centros frigorígenos exteriores. El haz central es cilíndrico en sección circular. Los pares terminados por las soldaduras auxiliares se yustaponen en forma de anillos concéntricos, cada vez más cortos, en derredor del haz central. Los pisos o escalones son equidistantes, y el ancho de los

anillos aumenta de la base menor a la mayor del macizo, en una proporción dada.

En ese ejemplo, la sección total de un escalón o piso tiene un valor de una vez más un tercio con respecto al del piso anterior. Los anillos podrán ser también todos de un mismo ancho. En ese caso la distancia entre cada piso o escalón disminuirá de la base menor del macizo a la base mayor del mismo.

EJEMPLO VIII. - En lugar de formar unos escalones (escalera) las soldaduras podrán formar un espiral, como lo indica la figura 14. La sección del macizo aumenta insensiblemente. La faja espiral formada por la yuxtaposición de los pares tiene en ese ejemplo, por toda ella, el mismo grueso o espesor. Las espiras se aproximan de la pequeña a la gran base del macizo. También podrán ser equidistantes, y en ese caso el grueso o espesor de la faja en espiral aumentará progresivamente.



EJEMPLO IX. - Las figuras 15 a 18 representan un macizo circular con centros frigorígenos exteriores e interiores. En ese ejemplo se logra una serie de embudos de superficie curva, aislados eléctricamente y encajados unos en otros a fin de formar un macizo lleno. Los pares forman unas cintas que constituyen, por su reunión, la pared de cada embudo. Los embudos se disponen unos en otros de tal suerte que las líneas de las soldaduras no se superpongan. Van decaladas de un embudo a otro para conseguir un reparto mejor de los centros frigorígenos en el macizo.

EJEMPLO X. - Los pares terminados por las soldaduras todas exteriores, podrán, como en la figura 19, tener la forma de hojas o láminas.

Los pares centrales cuyo frío se quiera

utilizar formarán un cierto número de hojas yustapuestas, como en un libro. Por los dos lados del haz central se yustaponen unas hojas más cortas cuyo número (o el grueso) aumentará, en tanto que la longitud disminuirá a medida del apartamiento de las soldaduras centrales.

Se podrá también, como lo indica la figura 20, intercalar en el macizo unas hojas más cortas, entre otras más largas, a fin de repartir los centros frigorígenos por todo el grueso o espesor del macizo.

En cuanto al punto de vista de su utilización se podrán dividir los macizos frigorígenos con soldaduras escalonadas, en tres regiones -a-, -b- y -c- de la figura 21.



La región -a- es aquella en la que se utiliza el frío en la base estrecha del macizo, y se encuentra en un recinto que impide del mejor modo posible la radiación hacia el exterior. En el interior de ese recinto se podrá, recurriendo a diversos artificios, favorecer la radiación y la convección del frío que se produce.

Por ejemplo, separando los pares, o dividiendo su superficie, estableciendo en la superficie unos pares de piezas metálicas 18 de grandes superficies y muy conductoras, la extremidad fría de los expresados macizos podrá entrar también en un líquido contenido en un recipiente, donde se refrigerará y presentará una gran superficie de radiación.

El líquido refrigerado podrá asimismo circular por unos tubos en comunicación con el recipiente y tapizando las paredes del recinto y demás.

La región -b-, o sea aquella en la que se utiliza la conductibilidad térmica para producir una baja

o descenso de temperatura mayor, se sitúa también en un recinto que evite la radiación con el exterior.

En esa región, el espacio comprendido entre los pares y entre el macizo y el recinto se llenará, en general, con una substancia aislante y sólida que evite cualquier convección.

La tercera región, o sea la -c-, es aquella en la que se favorece, por diversos artificios, la radiación y la convección con el exterior.

En esa región los pares saldrán del macizo y se separarán entre sí, su sección podrá aumentar, y su superficie de radiación aumentará también, dividiéndolos, practicándose unos agujeros en su grueso o espesor, y recurriendo a unas aletas y demás. Los pares podrán también refrigerarse merced a una circulación de líquidos.



La mencionada región comprenderá asimismo, con frecuencia, las soldaduras en las cuales se produce calor por el fenómeno de Peltier, pasando la corriente del metal positivo al metal negativo.

Si se quiere utilizar el calor que se produce en esas soldaduras, se las colocará en un recinto calorífugo, y formarán entonces la cuarta región del macizo, esto es, la región caliente.

En determinados aparatos se podrá utilizar la convección de los líquidos para igualar, en el sentido horizontal (perpendicularmente con respecto al eje del macizo) las temperaturas de los diferentes escalones, como lo ilustra la figura 22, interrumpiendo la materia aislante a determinadas alturas y substituyéndola por un líquido 22 que circula por los intersticios existentes entre los pares, o por unos canales que atraviesen el macizo.

En otros aparatos, como lo indica la figura 23, cada escalón podrá tener un recinto aislante por cuyo derredor circulará el líquido refrigerado por las soldaduras del piso o escalón superior. Así se logra una refrigeración mejor (de 17 a 18° con unos pares enérgicos para unos aparatos de dos escalones).

La figura 24 es una vista de una cámara fría 19, a la que van a parar diversos macizos escalonados 20, introducidos en una materia aislante 9. Las soldaduras frías penetran en un líquido incongelable 21 contenido en un depósito cuyo fondo, que forma una de las paredes de la cámara fría, tiene unas nervuras para facilitar la convección.

En todos los aparatos descritos los dos metales de un par se sueldan a una de sus extremidades, y eléctricamente se aíslan y yustaponen en una parte de su recorrido.

Los dos metales de un par podrán también, a partir de la soldadura en la que se utiliza el frío, encontrarse en la prolongación uno de otro, o formar un ángulo entre sí. En ese caso los conductores saldrán por dos puntos diferentes del recinto aislante.

Diversos pares, que presenten esa disposición, se podrán asociar y agrupar en forma de un desviador si sus secciones son diferentes. Cada uno de los dos conductores, o un haz de estos conductores, que van a parar a las soldaduras frías, podrá ir rodeado por unas soldaduras auxiliares y escalonadas, a fin de que aumente el descenso de temperatura.

Los macizos metálicos se podrán utilizar con diversas temperaturas, esto es, podrán encontrarse, ya en un medio con temperatura atmosférica, ya en un medio con temperatura más baja, que artificialmente se



obtiene (por ejemplo, la del hielo que se funde a 0°, la del aire líquido, -180°, o la del hidrógeno líquido, -259°). Con las bajas temperaturas, puesto que la resistividad eléctrica es mucho menor, se podrá emplear para una misma sección del par una densidad de corriente mayor, o para una misma densidad de corriente, una sección más débil de los conductores. Esos macizos se podrán calcular con arreglo a las conductibilidades eléctricas y térmicas que posean los metales que los constituyan, en la región de temperatura a la cual se destinen.

Para los grandes macizos, cuyo desnivel total irá de la temperatura atmosférica a las temperaturas bajísimas, la altura del macizo, la progresión de su sección, y el reparto de las soldaduras frías, en los diferentes niveles, se calcularán de acuerdo con las conductibilidades eléctricas y térmicas que posean los metales de los pares con respecto a las diversas temperaturas que pasen por el referido macizo.

Para la construcción de los macizos frigorígenos se elegirán unos pares cuyas diversas características permitirán obtener el máximo de frigorías. Serán los que unirán, a un efecto Peltier energético una conductibilidad térmica pequeña y una resistividad eléctrica débil. Se podrá, por ejemplo, emplear como metal negativo unas aleaciones de bismuto y de antimonio, de níquel y de cobre, y otras por el estilo, y como metal positivo el antimonio, unas aleaciones de antimonio y cinc, o de antimonio y cadmio, unas aleaciones de hierro, y demás.

La materia aislante para la separación de los pares y que en la parte no activa del macizo llenará los espacios que se encuentren entre éste y el recinto, será generalmente sólida, pudiéndose al efecto



recurrir a las substancias más diversas.

El aislante podrá ser también un líquido, pero a condición de que los intersticios entre los pares sean suficientemente pequeños (cuando menos en la parte del macizo donde se produzca el desnivel por conductibilidad térmica), de manera que se eviten las corrientes de convección que tiendan a igualar las temperaturas de la extremidad más fría del macizo a la menos fría del mismo.

La corriente que se emplee será una continua, o una rectificada. Su densidad variará con la naturaleza del par, el número de frigorías que se haya de obtener, la disposición de los pares en el macizo, y otras circunstancias.

Los diversos pares de un macizo se podrán asociar todos en serie, o todos en paralelo, o en series paralelas, o bien parte en serie y parte en paralelo.

Para los aparatos pequeños, la pared aislante de la cámara fría podrá ser una pared doble con vacío intermedio, como en el sistema de los recipientes Dewar. Podrá ser también una doble pared metálica bruñida, con relleno de aire, como en los calorímetros, mientras que para los aparatos grandes se podrán emplear las substancias aislantes industriales.

También se puede, invirtiendo el sentido de la corriente, tener calor en las soldaduras donde, por las disposiciones ya indicadas, se produce generalmente el frío. Asimismo se puede recurrir a unos aparatos en los que merced a una inversión del sentido de la corriente se produzca, a voluntad, una temperatura de cierto número de grados por encima o por debajo de la temperatura ambiente.



Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Alemania el 8 de Octubre de 1925, bajo el número 30.908, se acoge a los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

-:- -:- N O T A -:- -:-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1<sup>º</sup> - Un aparato para la producción del frío por medio del efecto Peltier, caracterizado por unos pares termoeléctricos largos que entran en una determinada longitud, a partir de las soldaduras frías terminales, en un recinto aislado térmicamente con respecto al medio exterior, yendo el resto de la longitud del par, hasta las soldaduras calientes, en relación térmica con el medio ambiente, por radiación y por las corrientes de convección de los flúidos que se encuentren en contacto con el par.

2<sup>º</sup> - Un aparato como el reivindicado en el punto anterior, caracterizado por una asociación de pares de longitudes diferentes, cuyas soldaduras frías se escalonan, a diferentes alturas o niveles, en el recinto aislante, encontrándose todas las soldaduras calientes por fuera de dicho recinto.

3<sup>º</sup> - Un aparato como el reivindicado en los puntos 1<sup>º</sup> y 2<sup>º</sup>, caracterizado por el hecho de que las soldaduras frías del recinto aislante entran en unos líquidos superpuestos y separados por unos diafragmas aisladores atravesados por los pares.

4<sup>º</sup> - Un aparato como el reivindicado en los puntos precedentes, caracterizado por el hecho de que las soldaduras frías entran, a los diversos niveles o alturas, en unos líquidos contenidos en unos recintos aislantes y concéntricos, rodeando el líquido



de un recinto exterior a las paredes de un recinto interior.

6ª - Mejoras en los dispositivos frigorígenos de corriente eléctrica.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid 7 de Octubre de 1926.

P. A.

Alberto de Elzaburu  
Per Poder

*Al. Mendez*



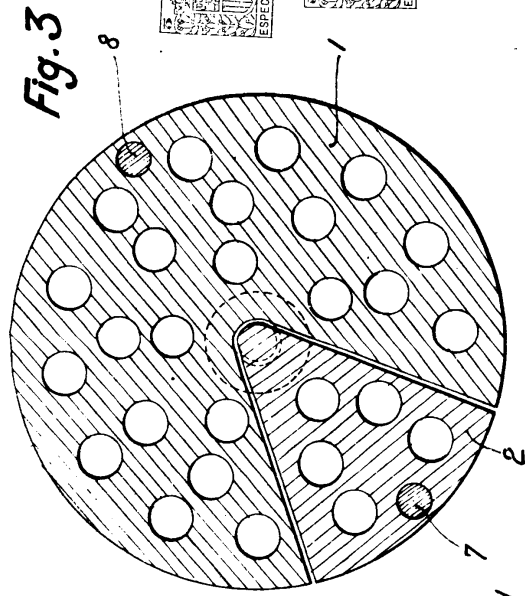
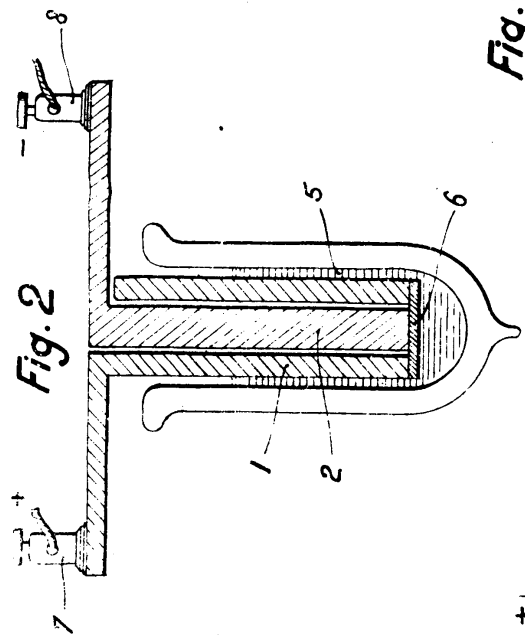
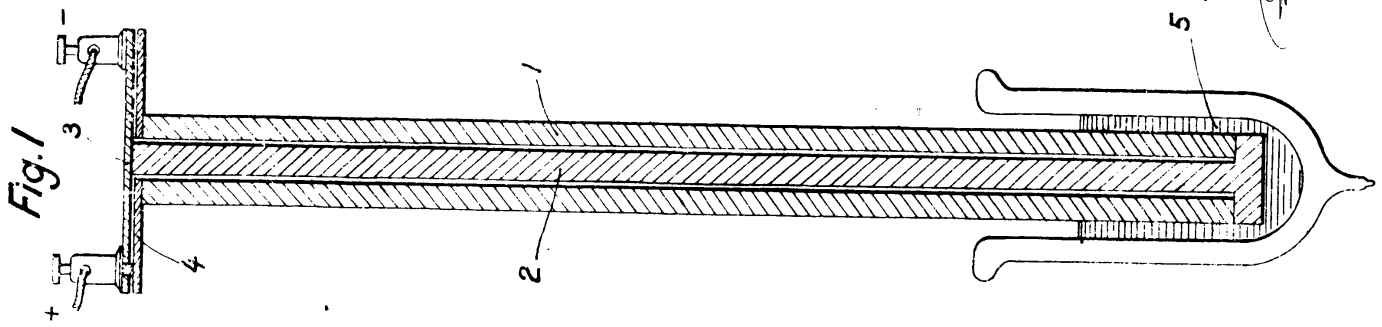
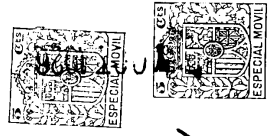
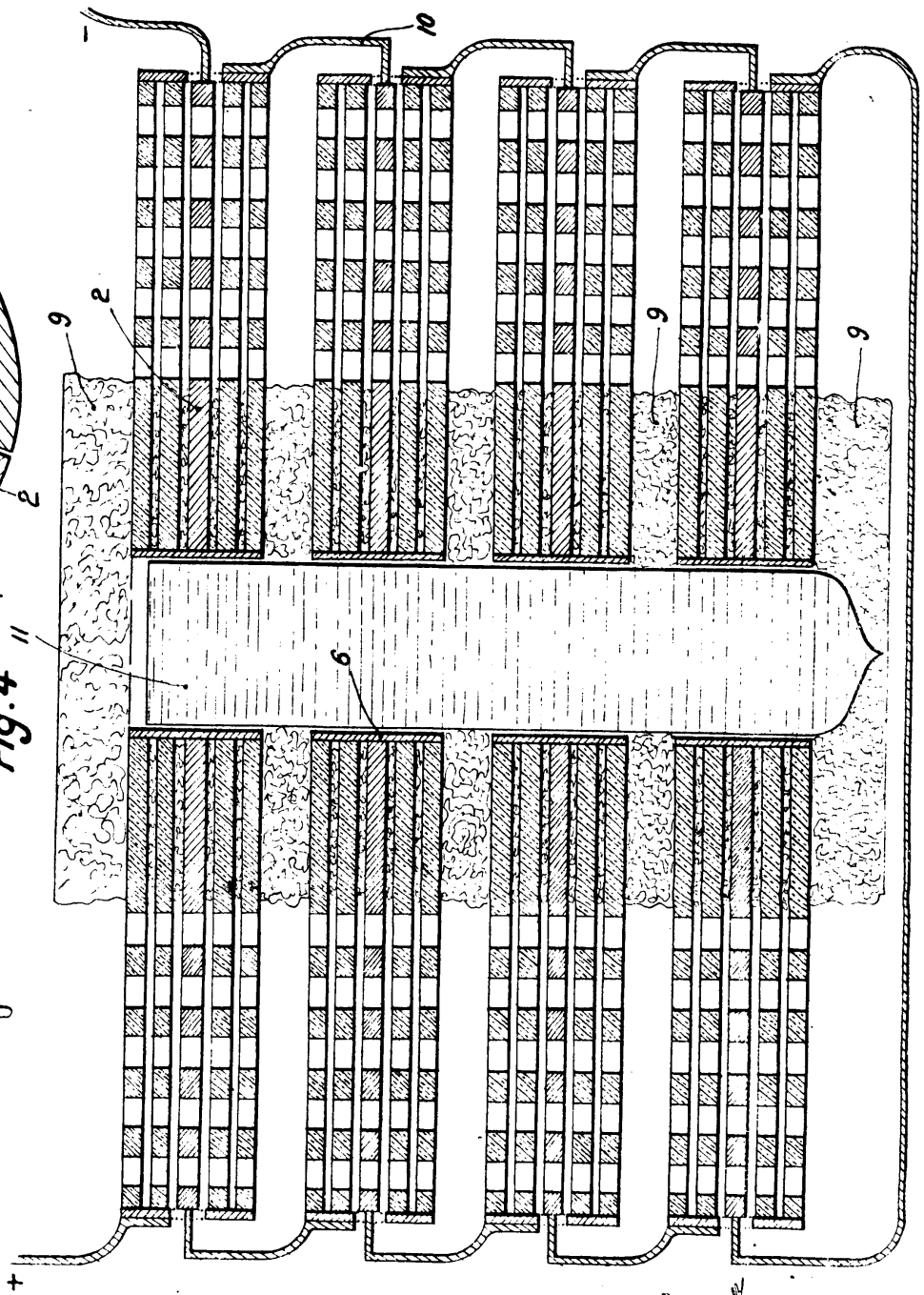


Fig. 4



P.A.  
Alberto de Blasburu  
En. Peler  
*Ch. Alvarado*

16349

ESCALA VARIABLE

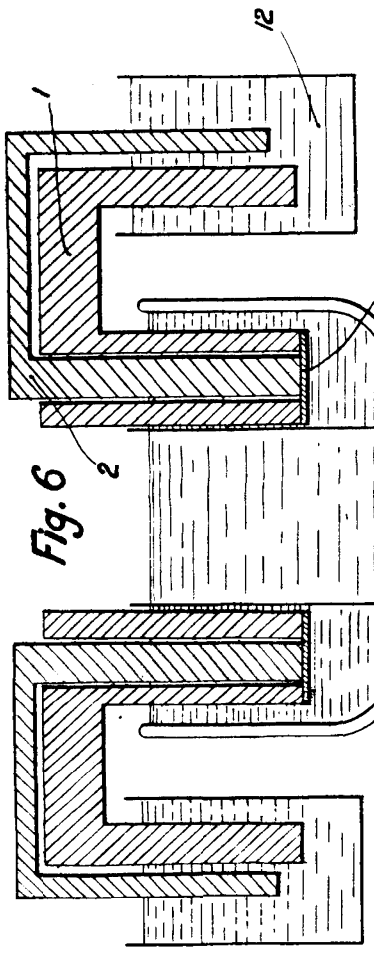


Fig. 6

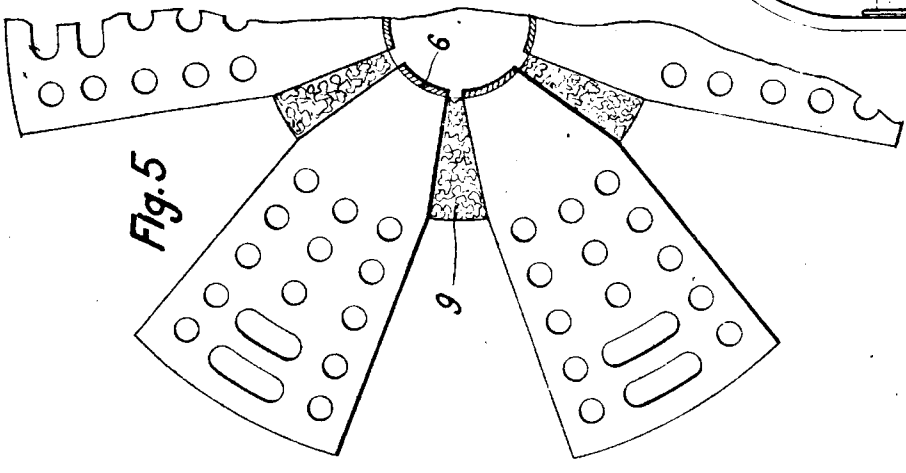


Fig. 5

Fig. 24

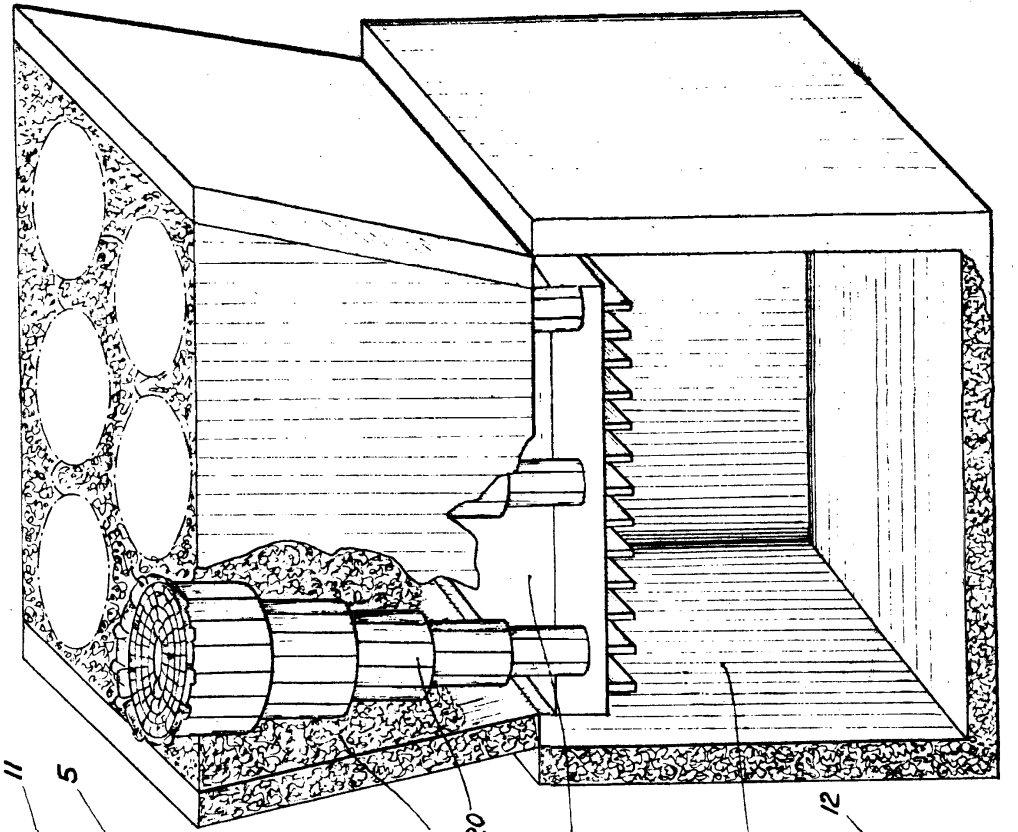
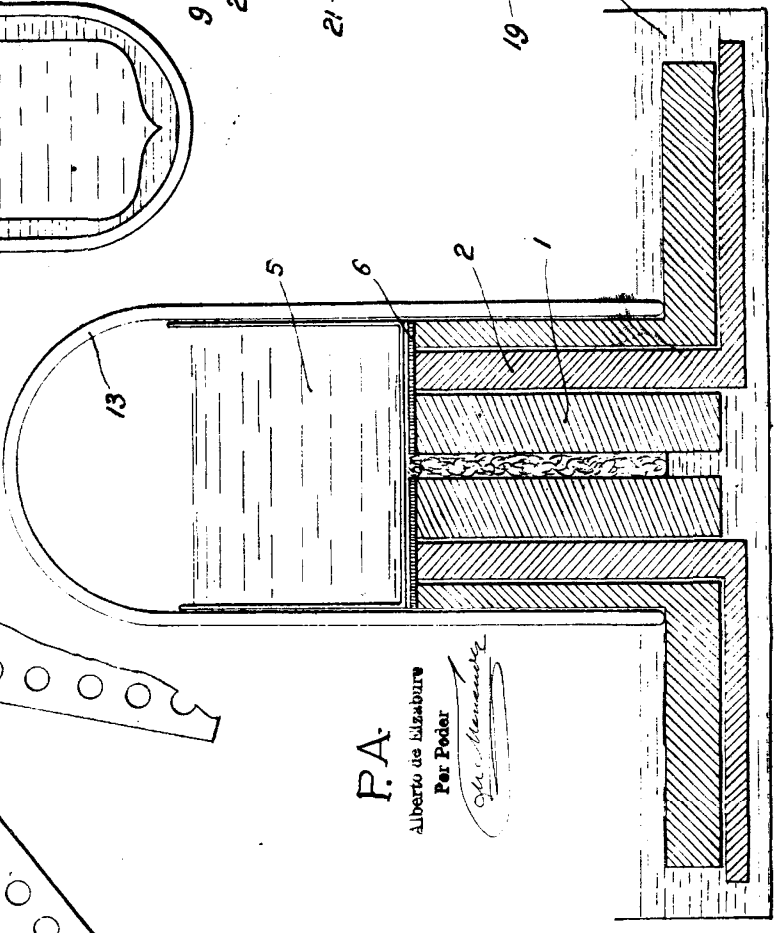


Fig. 7



P.A.  
 Alberto de Elizaburu  
 Par Poder  
*Alberto Elizaburu*

ESPECIAL MOVIOLÉ 16349

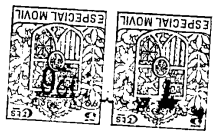


Fig. 17

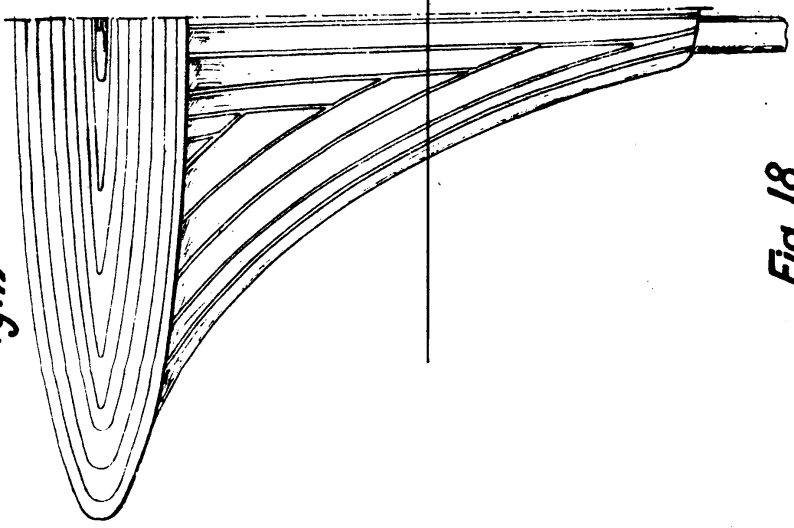


Fig. 18

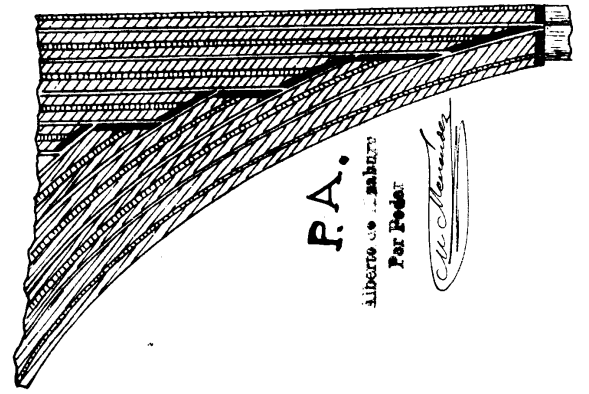


Fig. 9

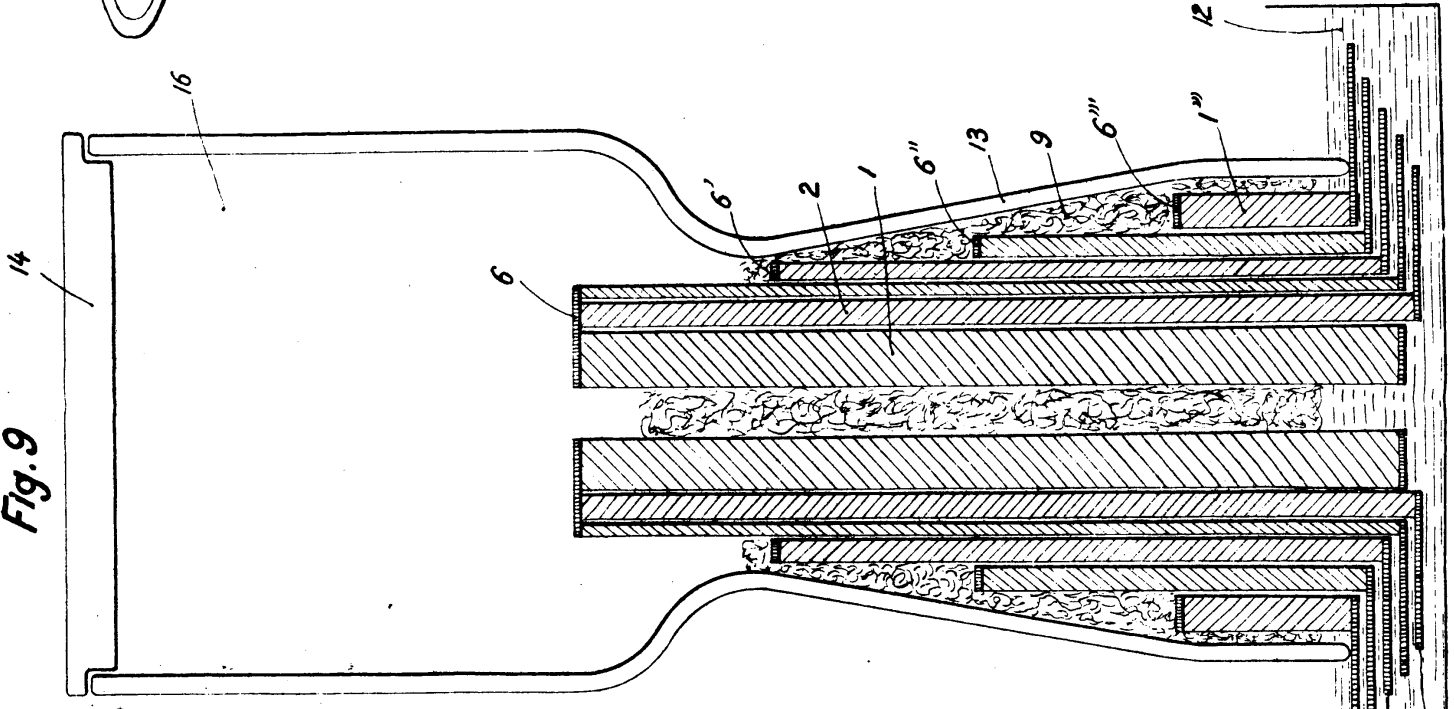


Fig. 8

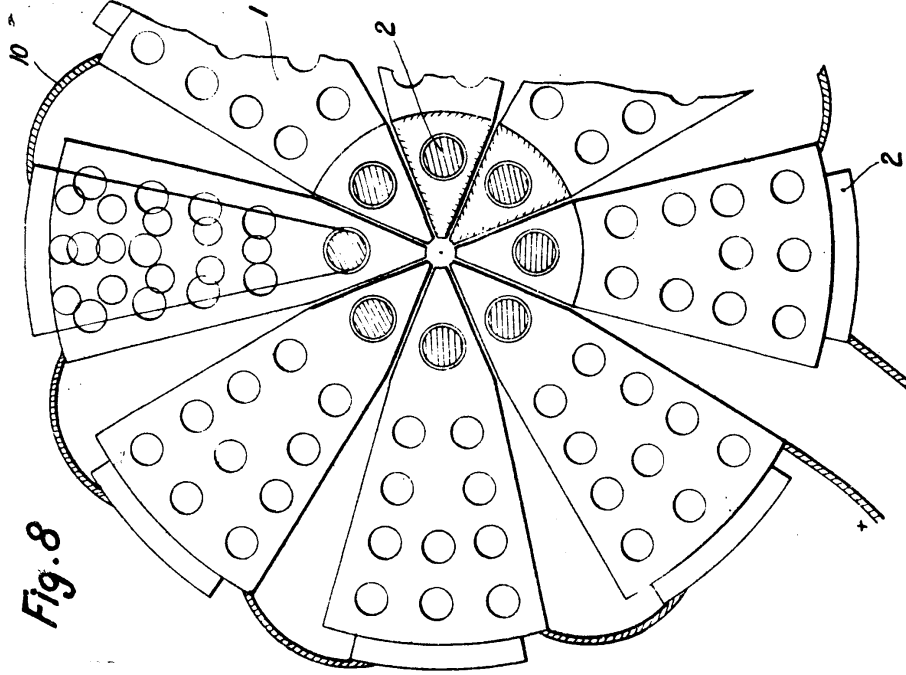
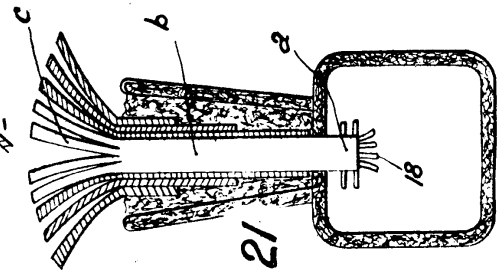


Fig. 21



15'''  
15'''  
15''  
15'  
15

MECANICA VARIACIONES 6349

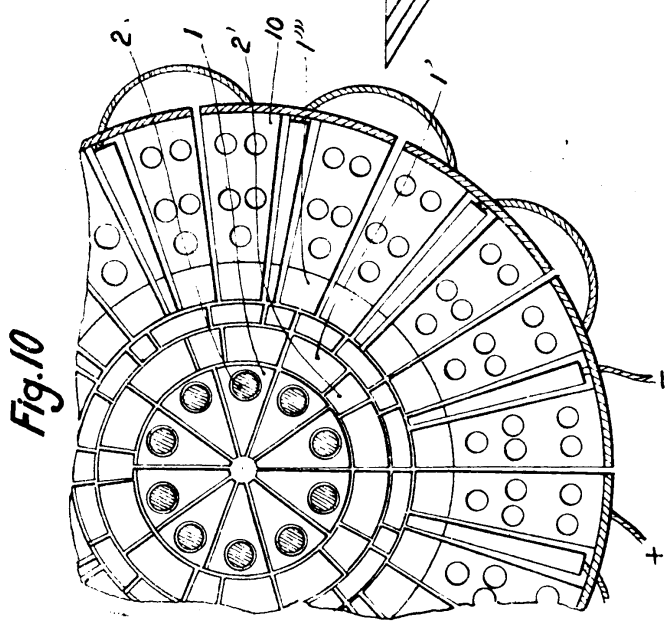
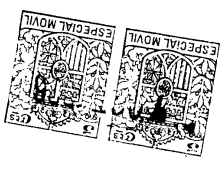


Fig. 10

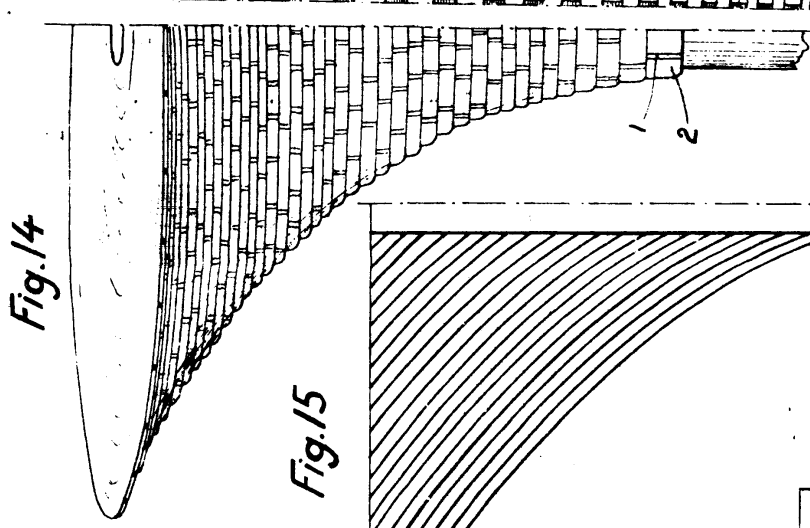


Fig. 14

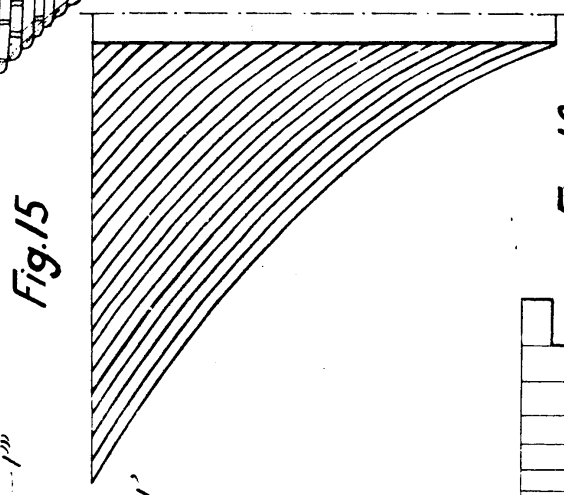


Fig. 15

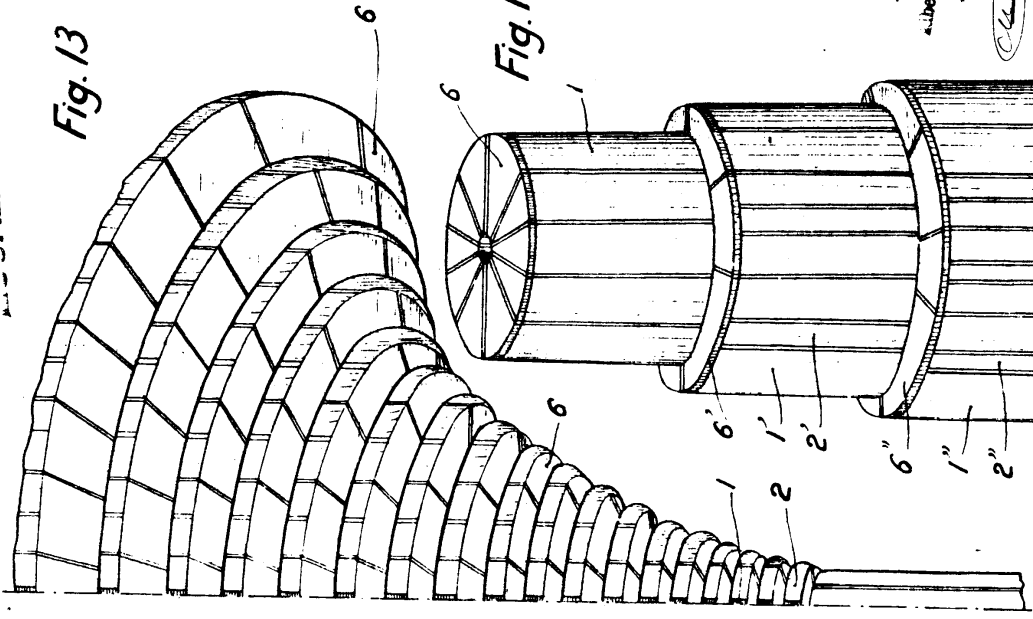


Fig. 13

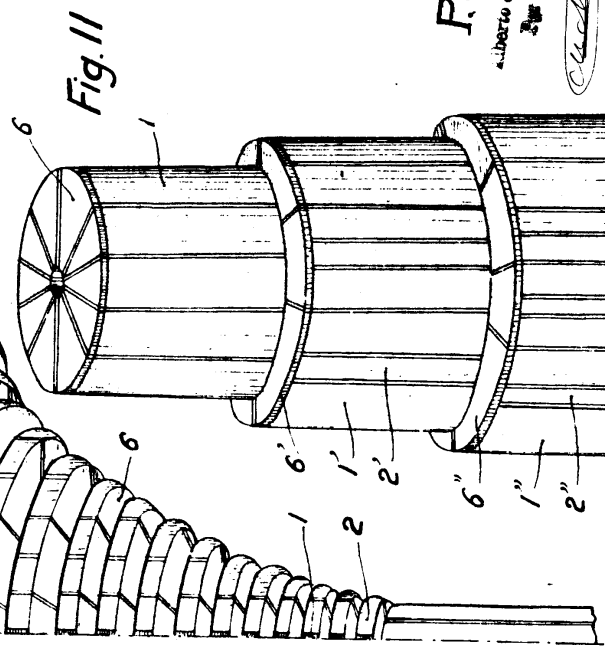


Fig. 11

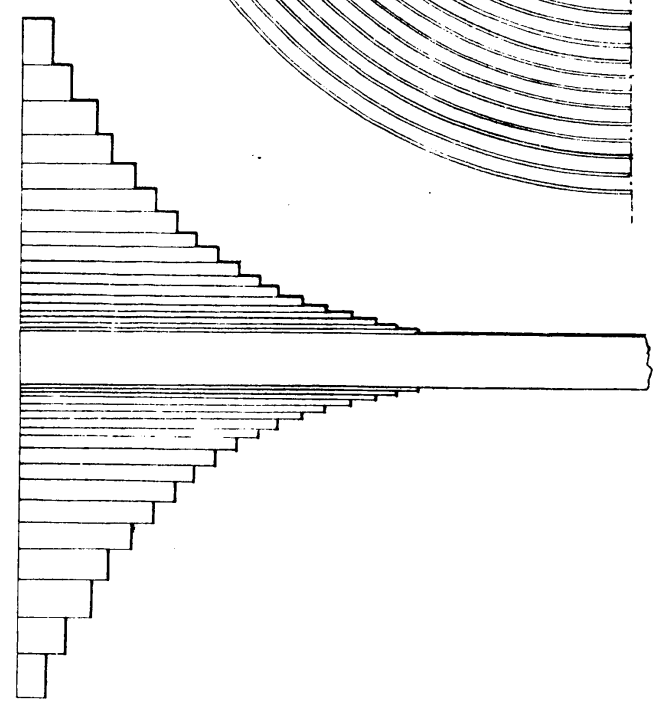


Fig. 12

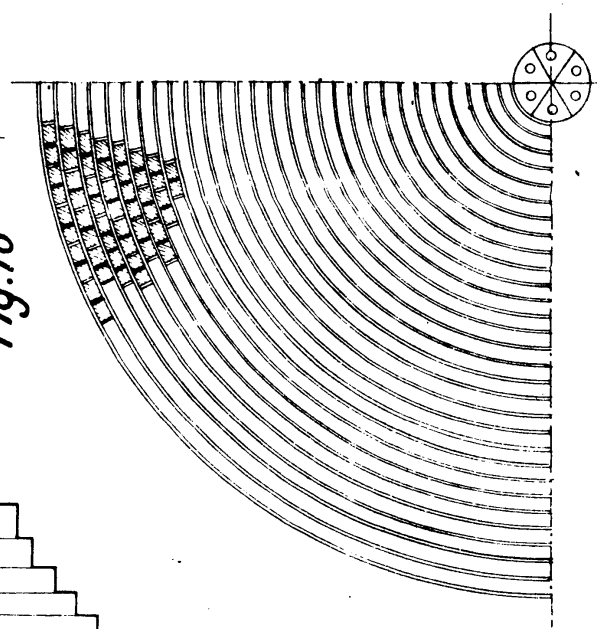
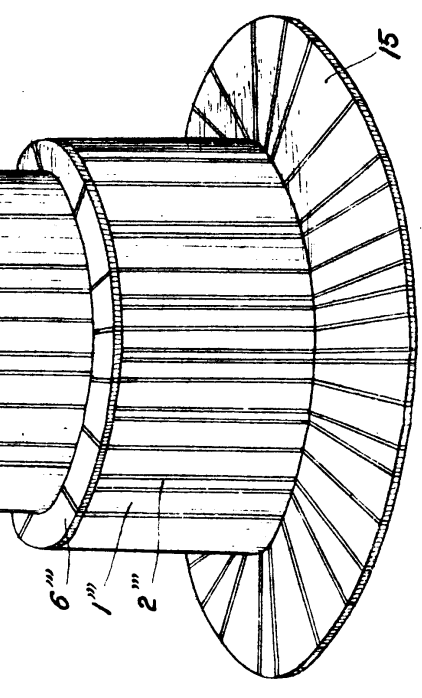


Fig. 16



15

R.A.

Alberto de Alencar  
Eng. Pedr.

*Alencar*

Fig. 19

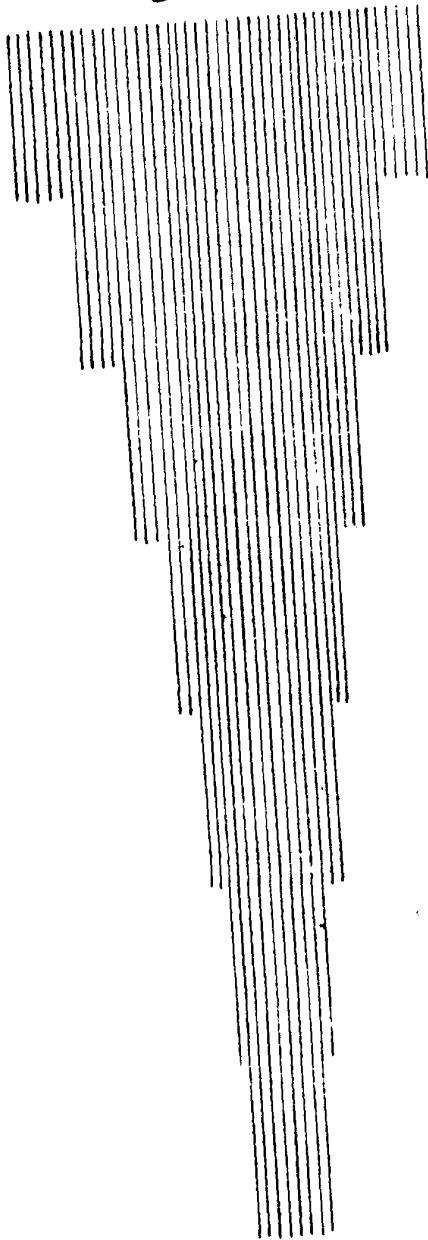


Fig. 20

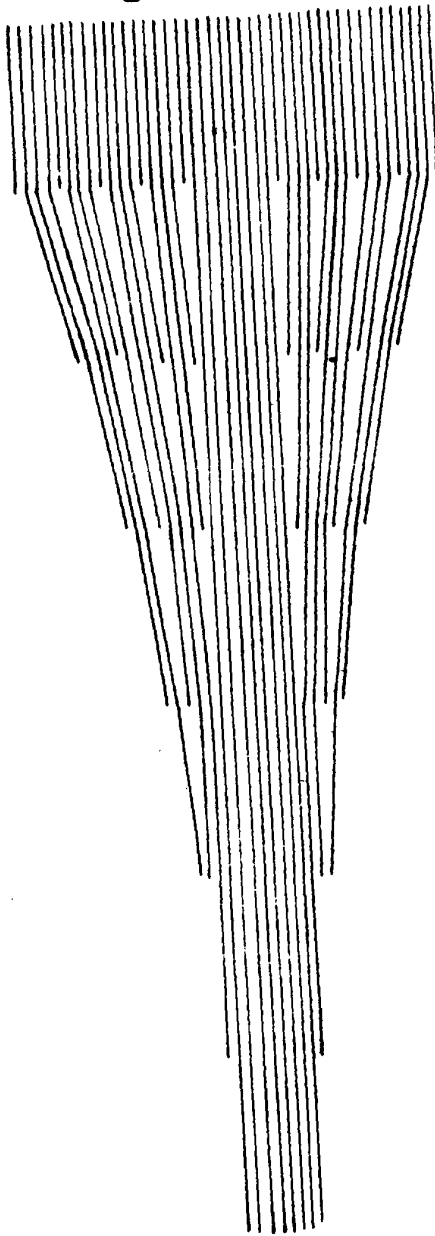


Fig. 22

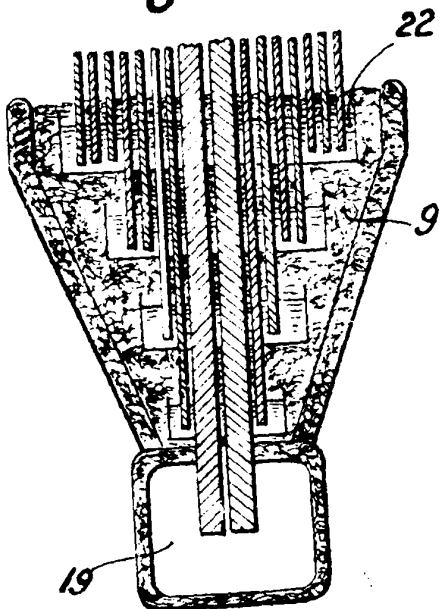
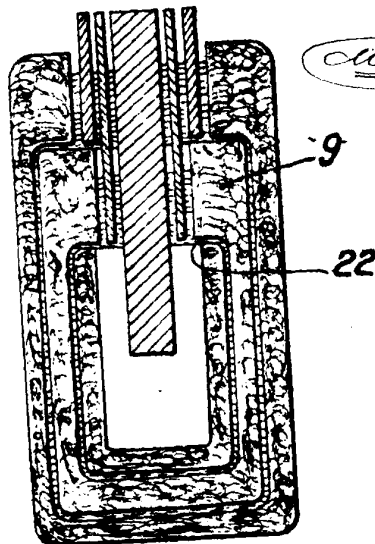


Fig. 23



P.A.

Alberto de Noia

*Al. Noia*