

O.G. 27.896 / m.

722

PATENTE DE INVENCION

COMERCIAL

Int. Cl.² F25D//B67D

18 SET. 1975

MEMORIA

DESCRIPTIVA

Sobre:

"MAQUINA REFRIGERADORA PERFECCIONADA PARA LIQUIDOS BEBESTIBLES".

Solicitante: D. SAMUEL C. WILLIS de nacionalidad norteamericana, domiciliado en: 5419 Hickory Hill Road LOUISVILLE, KENTUCKY 40214 (U.S.A.).

Inventor: El Solicitante.

Esta invención se relaciona con la refrigeración de bebidas, jugos, batidos de leche y otros líquidos bebestibles que son transportados, almacenados y consumidos en latas refrigeradas.

5. Las patentes estadounidenses n^{as}. 3.269.141 y -- 3.520.148 describen recipientes auto-refrigerantes unitarios para materiales potables, que funcionan con cartuchos de dióxido de carbono junto con medios de cambio de calor, tales como un serpentín o una camisa en la que fluye el gas refrigerante.
10. En la citada patente n^o 3.269.141 se libera un gas comprimido para que fluya sin restricción a través de un serpentín sumergido en la bebida, utilizando el enfriamiento que tiene lugar debido a la expansión del gas. En la mencionada -- patente n^o 3.520.148, se libera un cartucho de gas comprimido de tal manera que el gas liberado se dirija sobre el exterior de una lata mediante una pantalla de cartón, efectuándose el enfriamiento al dilatarse el gas y fluir alrededor del recipiente.
15. La patente estadounidense n^o 3.636.726 describe un -- medio refrigerador para bebidas, que utiliza refrigerantes -- clorofluorohidrocarburos. Este recipiente auto-refrigerante, aunque reduce la temperatura de la bebida a 4,4 °C aproximadamente, no es enteramente satisfactorio. En el aparato refrigerador de esta patente, escapa gas de un depósito, pasa a --
20. través de un obturador y fluye por un serpentín de refrigeración. La bebida se enfría mediante este flujo de gas expansible a través del serpentín y por contacto con la superficie superior del depósito, que se construye de un metal de elevada conductividad térmica. Sin embargo, sólo una de las superficies
25. del depósito auxiliar, inferior a la mitad de su superficie --
- 30.

total, está en contacto con la bebida, Como consecuencia de ello, este aparato refrigerador de bebidas no es suficientemente eficaz para ciertos usos.

5. Es un objeto de esta invención proporcionar un aparato refrigerador de líquidos bebestibles que se presta más fácilmente a sus aplicaciones.

10. La presente invención eleva al máximo la eficiencia refrigeradora obtenible mediante un aparato del tipo descrito en la patente estadounidense nº 3.636.726 mediante un mayor uso del calor latente de vaporización del refrigerante - empleado. Al interior del serpentín fluye un refrigerante líquido en lugar de uno gaseoso. Así, el aparato refrigerador es del tipo que incluye un elemento refrigerador adaptado para - su colocación dentro de un líquido bebestible. El serpentín
15. de refrigeración está provisto de una salida que termina en una abertura de ventilación situada por encima del nivel del referido líquido, y de una entrada solidaria de un recipiente de refrigerante y que desemboca en el mismo, de manera que el material refrigerante fluye desde el recipiente a través de dicho serpentín y al exterior por la citada abertura de ventilación. De acuerdo con la práctica de esta invención, puede conseguirse el enfriamiento del líquido con menos refrigerante. -
20. La presente invención considera un recipiente del refrigerante adaptado para contener éste último en forma líquida. Una válvula de descarga confina el refrigerante líquido en dicho recipiente cuando aquélla está en posición cerrada. Un medio de flujo permite la circulación del refrigerante al citado serpentín en forma líquida cuando la válvula de descarga está abierta,
25. de manera que tiene lugar una vaporización en el serpentín de refrigeración en lugar de en el recipiente de refrigerante. Se
30.

emplean medios de control de flujo para regular la circulación del líquido a través del serpentín.

Esta invención se basa en el uso de una válvula de expansión cuyo área transversal esta correlacionada con la sección transversal del serpentín de refrigeración para permitir un máximo uso del refrigerante. El recipiente o depósito de dicho refrigerante proporcionado por la presente invención está adaptado para el paso del refrigerante en forma líquida a través de la válvula de expansión al serpentín, donde cambia rápidamente del estado líquido al gaseoso, absorbiendo de la bebida su calor de vaporización, proporcionando así un mayor enfriamiento del sistema la ulterior dilatación del gas al fluir a través del serpentín.

Se comprenderá mejor esta invención con referencia a los adjuntos dibujos, que tienen solamente una finalidad -- ejemplificativa, en vista de las numerosas variaciones posibles.

La figura 1 es una vista en alzado, parcialmente interrumpida, de una forma del aparato refrigerador de la invención.

La figura 2 es una vista similar de un aparato refrigerador del tipo de cartucho, sin tal cartucho de refrigerante.

La figura 3 es una vista que muestra como se ajusta el cartucho en el dispositivo de la figura 2.

La figura 4 es una vista parcial de un aparato similar al de la figura 1, pero con un diferente sistema valvular en el depósito; y

Las figuras 5, 6 y 7 muestran tres formas de la invención para su empleo con líquidos bebestibles que no sean bebidas carbonatadas.

Con referencia ahora a la figura 1, el recipiente 2 consiste en cualquier lata normal de bebida, que no ha de considerarse como parte de la invención. En el accesorio de refrigeración, el depósito 4 de refrigerante es una unidad suficientemente grande para contener suficiente refrigerante en estado líquido y por consiguiente a presión. En otras palabras el refrigerante se mantiene en estado líquido debido a su propia presión de vapor.

El depósito 4, fijado a la lata mediante soldadura u otra costura 3, está diseñado con superficies superior e inferior cóncava y convexa para proporcionar una adecuada solidez que resista la presión del refrigerante. El fondo del depósito se inclina descendentemente en su interior para asegurar el flujo de refrigerante a través de la válvula de expansión 6 en estado líquido y no como gas. La válvula de expansión presenta en esta versión la forma de una válvula de disco. Sobre la cara del disco hay un revestimiento adhesivo 7, siendo normalmente cerrada la válvula por el disco 9 mediante la presión del líquido refrigerante, ayudada por el adhesivo. Se tira del botón 13 del vástago 8 para abrir un paso de líquido a la válvula de expansión. El vástago valvular 8 pasa a través de la junta hermética 10 situada en la parte superior del recipiente de refrigerante líquido. Cuando se abre la válvula, el líquido deflagra o se vaporiza rápidamente en forma de gas al entrar en el serpentín de refrigeración 11. Por consiguiente, en este serpentín, debido al calor de vaporización del líquido, se retira energía calórica de la bebida que rodea al serpentín. El elemento refrigerante 11 es una sección en espiral de metal de pared delgada con elevada conductividad térmica, tal como tubería de aluminio. Una abertura de expulsión 12 permite el

escape del gas dilatado y expulsado al aire. Sobre el fondo de la lata se incluye una lengüeta fabricada 14 de apertura de aquélla.

5. Con referencia a la figura 2, se ilustra una unidad de refrigeración adaptada para recibir un cartucho. La unidad de refrigeración incluye un perforador 20, una válvula de expansión 22, un tubo de refrigeración en espiral 24 y una abertura de ventilación o expulsión. Esta unidad se muestra también solidarizada a una lata de bebida 28 de tamaño normal, como ocurrirá con bebidas carbonatadas que han de permanecer selladas durante su enfriamiento. La activación del aparato de la figura 2 tiene lugar cuando se fuerza el cuello del cartucho 30, que contiene el refrigerante en estado líquido, en el interior del collar elástico o junta flexible 32, como se muestra en la figura 3. En esta versión de la invención se impide un suministro accidental de refrigerante al cambiador de calor 34. El perforador 20 agujerea el cartucho, dejando fluir el refrigerante líquido a través de la válvula de expansión 22 hasta el serpentín de refrigeración 24, donde experimenta una vaporización, absorbiendo así de la bebida su calor de vaporización. El gas se dilata entonces más aún al pasar a través de dicho serpentín, enfriando la bebida durante su desplazamiento.
- 10.
- 15.
- 20.

25. En su uso, la lata de bebida con la unidad de refrigeración fijada a la misma, se coloca en posición vertical con el depósito de refrigerante encima. En la versión ilustrada en la figura 1, se sujeta la lata con una mano y se tira de la empuñadura 13 de la válvula de descarga con la otra mano, iniciando el flujo de refrigerante líquido a través de la válvula de expansión hasta el serpentín de refrigeración.
- 30.

- Al cesar el sonido del gas que escapa, puede invertirse la -
lata de bebida y agitarse suavemente durante unos segundos.
Entonces puede tirarse de la lengüeta de apertura, puesto que
la bebida se halla lista para su consumo. En la versión mos-
trada en la figura 2, la unidad refrigerante se coloca de nue-
vo en posición vertical con el perforador encima. Se empuja -
hacia abajo un cartucho que contiene un refrigerante líquido
sobre el perforador en la posición descrita en relación con -
la figura 3. Entonces se enfriará el líquido contenido en el
recipiente tal como se ha descrito.

- Por la anterior descripción puede verse que esta in-
vención implica un diseño único que utiliza tanto el enfria-
miento que tiene lugar al pasar un refrigerante líquido a tra-
vés de una válvula de expansión en miniatura que absorbe su -
calor de vaporización en el serpentín de refrigeración, como
el enfriamiento adicional que se produce al continuar dilatán-
dose la fase gaseosa en el serpentín de refrigeración en su -
camino hacia la abertura de expulsión. La invención proporcio-
na por consiguiente un medio altamente eficaz para enfriar --
alimentos líquidos o bebidas contenidos en latas. Hasta ahora
ningún aparato ha utilizado unos medios tales que el refrige-
rante haya de pasar al elemento de refrigeración en fase líqui-
da.

- Se comprenderá que como el refrigerante puede fluir
al elemento de refrigeración en su estado líquido, cuando se
abre la válvula de descarga, han de disponerse medios de con-
trol del flujo. De lo contrario, el refrigerante líquido-vapor
fluiría a través del elemento refrigerador sin efectuar un máxi-
mo enfriamiento del contenido de la lata o si se enfriase di-
cho contenido, se precisaría una cantidad desmedida de refrige-

- rante . Naturalmente, el ritmo de flujo de refrigerante está relacionado con la longitud del paso de flujo a través del elemento refrigerador y particularmente con el tamaño de la válvula de expansión. En consecuencia, es imposible asignar unos ritmos de flujo específicos al aparato de la invención. Así, cuanto más corta sea la trayectoria de flujo, más lento habrá de ser el ritmo de éste. Dicho ritmo puede controlarse mediante cualquiera de las conocidas válvulas de líquido, pero es conveniente emplear una válvula de expansión del tipo de orificio calibrado. Como ejemplo específico, para enfriar una lata de 283,75 gr. que contenga una bebida no alcohólica de modo que se reduzca 4,4 °C su temperatura, se emplea un serpentín de refrigeración de aluminio de 4,57 mm. de diámetro interno y 711 á 812 mm. de longitud en el aparato mostrado en la figura 1. Si la abertura de la válvula de expansión es superior a 0,355 mm., ha de sacrificarse la eficiencia de refrigeración y por consiguiente la cantidad de refrigerante. Además, si el orificio es demasiado pequeño, fluye insuficiente refrigerante a través del serpentín de refrigeración para disminuir eficazmente la temperatura. Así, si el orificio es inferior a 0,228 mm. el flujo de refrigerante es tan lento que no se consigue un enfriamiento efectivo en un tiempo razonable. Con un tamaño de 0,29 mm. la válvula de expansión, 168,83 gr. de CCl_2F_2 enfriarán 4,4 °C una bebida no alcohólica de 283,75 gr. en dos minutos. El tamaño de la válvula de expansión y su relación con el elemento refrigerante dependen por consiguiente de factores tales como el calor de vaporización del refrigerante, su viscosidad, las características de flujo del elemento refrigerante, la cantidad de material a refrigerar y sus características; por lo tanto, evidentemente las --
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- relaciones no pueden establecerse con precisión para todas las aplicaciones. Sin embargo, el tamaño de la válvula de expansión, el refrigerante y la longitud del serpentín de refrigeración deberán ser tales que la diferencia de temperatura entre la bebida y la salida de expulsión sea mínima en todo el ciclo de refrigeración. Durante este ciclo, deberán guardar una diferencia recíproca de $-9,4^{\circ}\text{C}$ y preferiblemente de $-13,3^{\circ}\text{C}$. Como guía, esta condición se obtiene si la longitud del serpentín, la válvula de descarga y el refrigerante están de tal modo correlacionados que el período de enfriamiento sea inferior a dos minutos y medio y generalmente inferior a dos minutos.

- Se ha indicado que puede emplearse menos refrigerante mediante la práctica de esta invención. Unos cálculos termodinámicos realizados con el uso de la siguiente ecuación, que implica la masa del refrigerante, la masa de la bebida y el deseado descenso de temperatura (ΔT en BTU), $M_r = \frac{M_b \Delta T}{U_{lat}}$, muestran que la cantidad teórica de CCl_2F_2 necesaria para enfriar 340,5 gr. de una bebida de cola con descenso de temperatura de $4,4^{\circ}\text{C}$, es de 190,5 gr. Mediante la práctica de esta invención, una lata de bebida de cola de 340,5 gr. puede enfriarse $4,4^{\circ}\text{C}$ con 199,5 gr. de CCl_2F_2 . Debido a esta estrecha aproximación a la cantidad teórica, la unidad se denomina unidad refrigeradora termodinámica.

- De acuerdo con esta invención, se ha observado que el enfriamiento empieza dentro del tubo de refrigeración a la salida de la válvula de expansión. Como en esta sección enfriada del tubo se inhibe la vaporización del refrigerante líquido, el punto de vaporización se mueve progresivamente a lo largo del serpentín de refrigeración hacia la abertura de expulsión.

Por consiguiente, el punto de enfriamiento por evaporación se desplaza progresivamente y de modo uniforme sustancialmente a todo lo largo del serpentín de refrigeración. Esto queda de manifiesto por la progresiva formación de hielo a lo largo del exterior del serpentín. Como resultado de este proceso de enfriamiento, la longitud del tubo de refrigeración varía directamente con el tiempo del ciclo de enfriamiento, es decir, el tiempo necesario para esta vaporización progresiva a lo largo del serpentín. Esto constituye un factor a considerar cuando se emplea la invención en recipientes de diferentes capacidades.

Con referencia ahora al refrigerante, es claramente deseable un elevado calor latente de vaporización, junto con una presión segura si se expusiese la bebida a elevadas temperaturas antes de su uso, por ejemplo de hasta 54,4 °C, tal como son posibles en el transporte normal de la unidad. Refrigerantes deseables son los "Freons", por ejemplo CCl_2F_2 , CHCl_2F y CCl_3F , aunque pueden emplearse otros refrigerantes no tóxicos que tengan deseables presiones de vapor y elevados calores de vaporización, siendo el refrigerante uno capaz de existir en forma líquida en el depósito o cartucho.

Una vez expuestas las enseñanzas de esta invención, los expertos en la materia idearán naturalmente modificaciones y variaciones. Así, en lugar de la válvula de disco mostrada en la figura 1, que funciona como válvula de descarga y como válvula de expansión, pueden emplearse válvulas separadas, como se muestra en la figura 4. El refrigerante se retiene en el cartucho o recipiente 4 mediante la válvula de aguja 40, que se asienta en la junta de plástico 41 cerrando la abertura al serpentín de refrigeración 42. Debajo de la

- válvula de descarga 40 se encuentra la válvula de expansión 44 con las debidas dimensiones en relación con el serpentín de refrigeración y dotada de una abertura inferior a la de la válvula de descarga pero suficientemente grande, por ejemplo superior a 2,54 mm., para que se produzca un flujo de líquido hacia la válvula de expansión. El vástago 46 de la válvula de aguja está fileteado en 47, como igualmente la junta 48. La válvula se abre entonces girando el botón 49. En otras versiones de la invención, se construye una unidad refrigeradora para su fijación o inserción en el recipiente a enfriar. Como se ilustra en la figura 5, la unidad refrigeradora puede presentar la forma de tapa fileteada a atornillar sobre una lata o frasco. También puede establecerse un cierre de resorte en la unidad mostrada en la figura 6. En la figura 7 se ilustra una unidad refrigerante del tipo de frasco con tapa rosca-
5.
10.
15.
20.
25.
50. En otra variación puede conseguirse un enfriamiento adicional aumentando simplemente la cantidad de refrigerante. Se comprenderá también que esta invención es aplicable a una variedad de líquidos bebestibles, aparte de las bebidas tradicionales, tales como helado, confituras congeladas, otros productos lácteos congelados, etc. Las unidades de las figuras 5, 6 y 7 son particularmente adecuadas a tal uso. Por consiguiente, estas y otras ramificaciones se considerarán incluidas en el ámbito de esta invención.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "MAQUINA REFRIGERADORA PERFECCIONADA PARA LIQUIDOS BEBESTIBLES", según las características esenciales de las siguientes:
- 30.

REIVINDICACIONES

- 1ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, del tipo que incluye un elemento refrigerador adaptado para su colocación dentro del líquido bebestible, cuyo elemento refrigerador tiene una salida que termina en una abertura de ventilación por encima del nivel de dicho líquido, y una entrada solidaria de un recipiente de refrigerante y --
5. que desemboca en el mismo, de modo que se transporta refrigerante desde tal recipiente al elemento refrigerador, fluyendo
10. a través del mismo elemento y saliendo al exterior por la mencionada abertura de ventilación, caracterizada porque se obtienen temperaturas más frías del líquido con menos refrigerante, mediante un recipiente de refrigerante adaptado para
15. contener éste en su forma líquida, una válvula de descarga que confina al refrigerante líquido en dicho recipiente cuando --
- aquella está en su posición cerrada, medios de flujo que admiten al citado refrigerante en el elemento refrigerador en forma líquida cuando la citada válvula de descarga está abierta, de manera que tiene lugar una vaporización en el elemento refrigerador en lugar de en el recipiente de refrigerante, medios
20. de control de flujo que regulan la circulación de líquido al interior de dicho elemento refrigerador a un ritmo tal que --
- tiene lugar una vaporización progresivamente a lo largo del --
25. citado elemento refrigerador para mantener una diferencia mínima de temperatura entre el líquido bebestible y la abertura de ventilación a lo largo del ciclo de refrigeración, determinada por un período de refrigeración inferior a dos minutos y medio.
- 2ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 1, en la que la --
- 30.

válvula de descarga y los medios de control de flujo son solidarios entre sí en una válvula de disco simple normalmente cerrada, capaz de abrirse desde el exterior del recipiente.

5. 3ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 1, en la que la válvula de descarga y los medios de control de flujo están separados entre sí.

10. 4ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 1, en la que la válvula de descarga es una válvula de aguja normalmente cerrada capaz de abrirse desde el exterior del recipiente.

15. 5ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 1 en combinación con un recipiente para bebida, en la que el citado aparato es solidario de dicho recipiente y está montado encima del mismo.

6ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 1, que es insertable encima de un recipiente de bebida y está adaptada para su fijación al mismo.

20. 7ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 5, en la que el recipiente de refrigerante es un cartucho separado y cuyo aparato refrigerador está adaptado para recibir tal cartucho.

25. 8ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según la reivindicación 1, en la que los medios de flujo incluyen un tubo de salida de refrigerante en el fondo del recipiente de refrigerante, provisto de una abertura de más de 2,54 mm. de diámetro, en el que la válvula de descarga cierra dicha abertura del tubo y en el que los medios de control de flujo consisten en una válvula de expansión en

30.

el referido tubo que tiene una abertura de 0,228 a 0,355 mm. de diámetro, correlacionada con el tamaño del elemento refrigerador para mantener una mínima diferencia de temperatura entre el líquido bebestible y la abertura de ventilación, comprendida dentro de -9,4 °C.

5.

9ª.- Máquina refrigeradora perfeccionada para líquidos bebestibles, según reivindicaciones anteriores y caracterizada porque se obtienen temperaturas más frías en el líquido con menos necesidad de refrigerante, mediante la admisión de dicho refrigerante en el elemento refrigerador en forma líquida, de manera que tenga lugar una vaporización en el citado elemento en lugar de en el recipiente refrigerante, y la regulación del flujo de líquido al interior del elemento refrigerador a un ritmo tal que la diferencia de temperatura entre el líquido bebestible y la abertura de ventilación se halle comprendida dentro de -9,4 °C en todo el ciclo de refrigeración, de modo que tenga lugar una vaporización progresivamente a lo largo del elemento refrigerador.

10.

15.

10ª.- "MÁQUINA REFRIGERADORA PERFECCIONADA PARA LÍQUIDOS BEBESTIBLES".

20.

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de quince hojas, escritas a máquina por --

...../.....

una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 21 NOV. 1973
D. SAMUEL C. WILLIS
P.P.

5.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

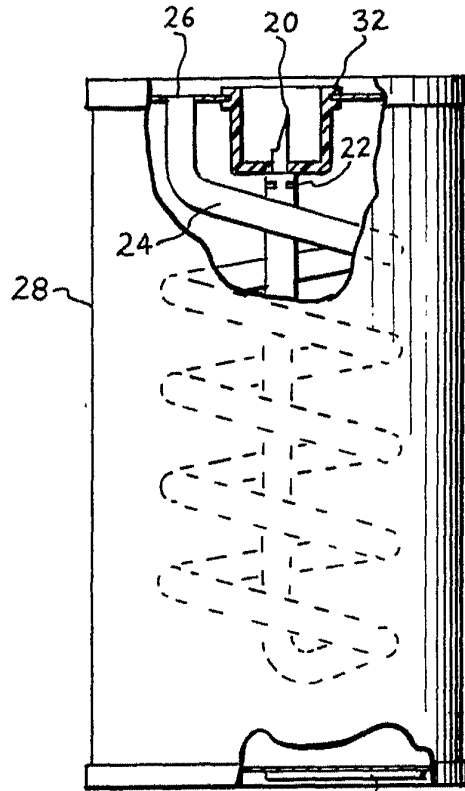
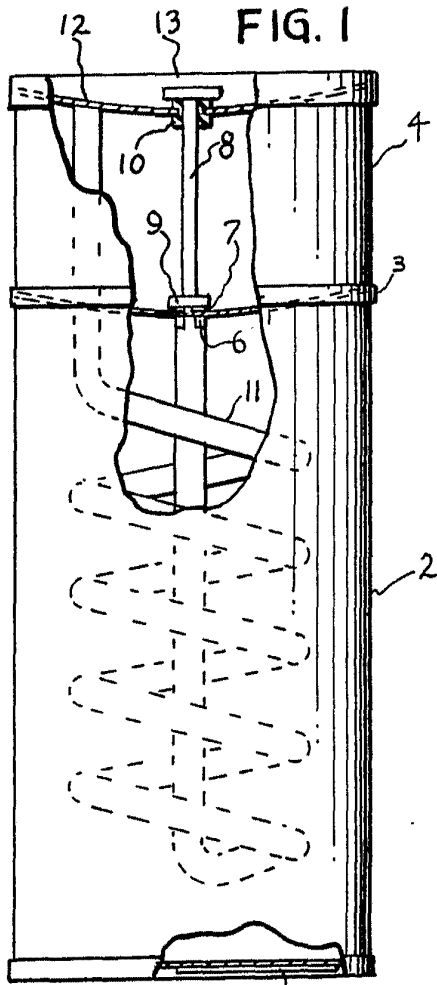


FIG. 2

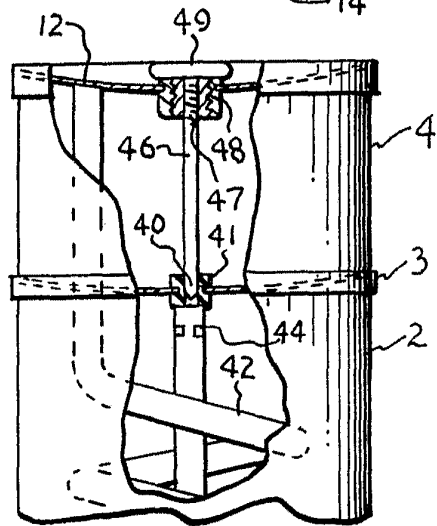


FIG. 4

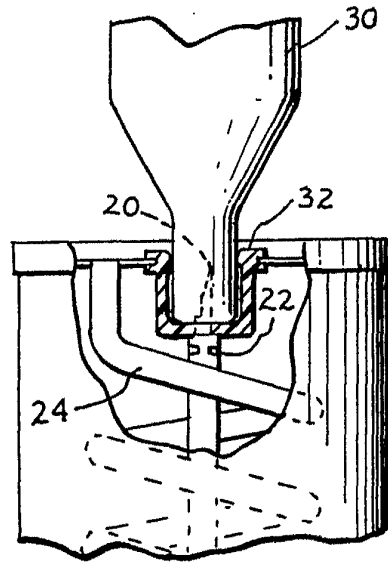


FIG. 5

Escala variable

Madrid, 21 Nov. 1973
 D. SAMUEL C. WILLIS
 P. P.
 FRANCISCO GARCIA CARREIZO
 P. P.

Madrid, M.ª Colares Jorquera

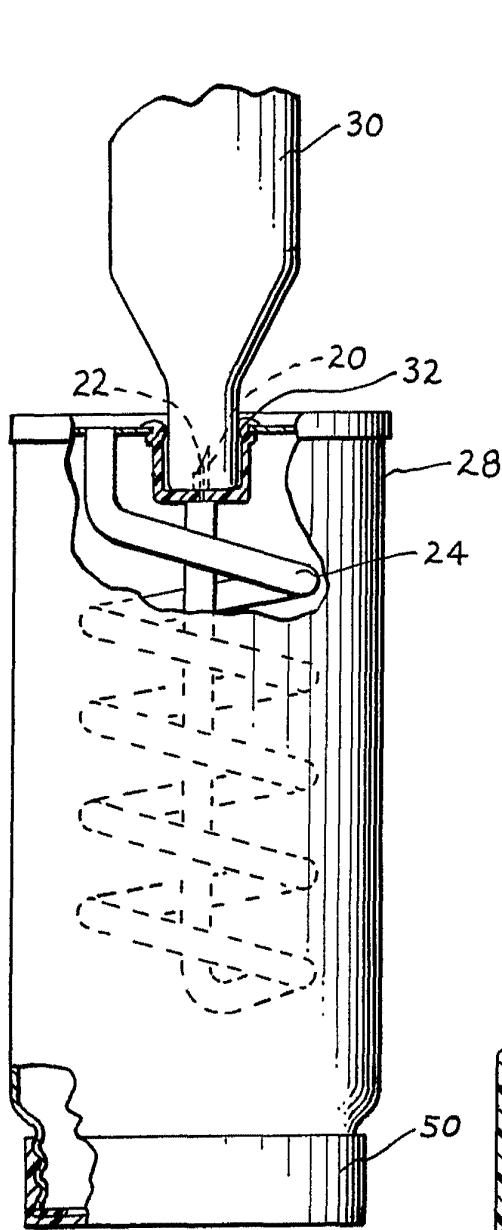


FIG. 7

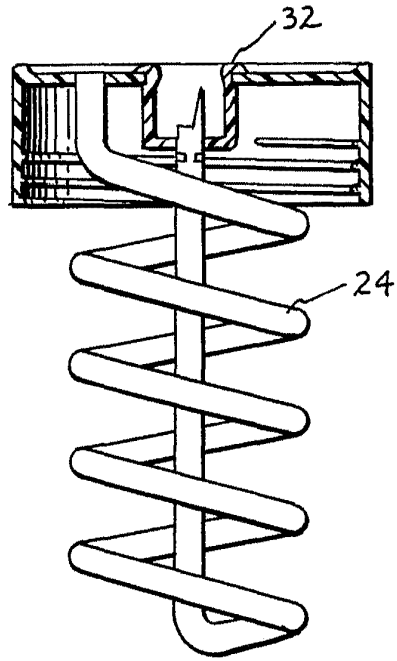


FIG. 5

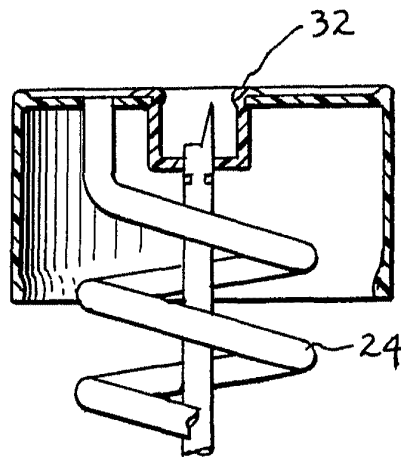


FIG. 6

Madrid, 21 NOV 1973
 D. SAMUEL C. WILLIS
 P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

firmado: M.ª Dolores Jorquera

Escala variable