

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 147**

51 Int. Cl.:

H05B 6/36 (2006.01)

H05B 6/40 (2006.01)

H05B 6/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2006 E 06726602 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 1872622**

54 Título: **Aparato de calentamiento**

30 Prioridad:

21.04.2005 GB 0508031

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.11.2013

73 Titular/es:

**LMK THERMOSAFE LIMITED (100.0%)
9-10 Moonhall Business Park Helions Bumpstead
Road
Haverhill, Suffolk CB9 7AA, GB**

72 Inventor/es:

NEWTON, MARK WILLIAM

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 428 147 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de calentamiento.

5 Esta invención se refiere a un aparato para calentar grandes volúmenes de recipientes industriales, y/o el contenido de los recipientes. Por lo general los recipientes pueden ser tambores cilíndricos circulares de aceite de 40 galones imperiales (205 litros) o recipientes intermedios para mercancías a granel (IBC) los cuales pueden tener un volumen de 1000 litros y una sección transversal horizontal cuadrada.

10 Uno de tales aparatos se describe en la descripción de la patente europea 0 202 272 la cual describe un encamisado cilíndrico adaptado para colocarse alrededor de un artículo y la incorporación de una bobina de inducción. Es una desventaja de este aparato que es difícil obtener calor hacia el área del tambor en la parte inferior del tambor, sobre el eje del tambor.

15 El calentamiento por inducción también se usa para cocinar, y ejemplos de esta aplicación se muestran en la US 3 928 744, la US 5 053 593 y la EP 1 404 155. Cuando se usa para cocinar, la bobina se monta debajo de una placa aislante la cual no se calienta, y un sartén (el cual necesita ser de un material más conductor de la electricidad que la bobina) colocado sobre la placa de aislamiento se calienta a través de las corrientes eléctricas inducidas en el sartén. La US-A-4691249 describe un aparato de calentamiento en donde el inductor se rodea mediante un núcleo aislante el cual soporta una placa base

20 Donde el término "cilíndrico" se usa en esta descripción en relación a un encamisado, no es esencial para el encamisado que es cilíndrico circular. Una amplia variedad de otras formas cilíndricas podrían usarse, de acuerdo con diversos factores, en particular la forma del recipiente a calentarse. Por ejemplo, el encamisado podría tener una sección transversal cuadrada o rectangular, y esta no es necesaria para que la bobina o bobinas se extiendan alrededor de la circunferencia del encamisado. Las bobinas podrían estar en el plano de la pared del encamisado.

25 De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato de calentamiento para calentar un producto dentro de un recipiente, el aparato que comprende:

- una placa base encima de la cual el recipiente puede soportarse;
- una bobina de inducción dispuesta debajo de la placa; y
- 30 • medios para suministrar corriente alterna a la bobina, la placa base que es metálica y la bobina de inducción que se enrolla alrededor de un núcleo aislante el cual soporta la placa base, de tal manera que la corriente alterna induce una corriente en la placa base para calentar la placa base,

35 caracterizado porque el aparato comprende además una base térmicamente aislada sobre la cual se soporta la placa base y la base se fabrica de una fibra reforzada de un material compuesto.

La placa base puede ser circular, cuando se destina para el uso del calentamiento de un recipiente cilíndrico circular. El núcleo puede fabricarse de una fibra reforzada de material compuesto.

40 El aparato también incluye preferentemente un encamisado cilíndrico que tiene al menos una bobina de calentamiento por inducción intercalada entre capas interna y externa, el encamisado se adapta para ajustarse sobre la placa base de manera que la placa se sitúa dentro de la circunferencia del encamisado.

45 La placa base se sitúa preferentemente dentro del encamisado, con el plano de la placa en ángulo recto con el eje del encamisado.

Cuando el encamisado cilíndrico es cilíndrico circular la bobina o bobinas se enrollan preferentemente alrededor de la circunferencia del encamisado con el eje de la bobina o los ejes paralelos al eje del cilindro.

50 Cuando el encamisado cilíndrico tiene una sección transversal no-circular, en particular una sección transversal cuadrada o rectangular, la bobina o bobinas pueden enrollarse para estar en el plano de una cara del encamisado con el eje de la bobina en ángulo recto con la pared del encamisado.

Una pluralidad de bobinas independientes puede proporcionarse entre capas interna y externa del encamisado. Las bobinas pueden disponerse una encima de la otra.

55 El encamisado puede dividirse en secciones separadas, cada sección transporta una bobina de inducción, las secciones se adaptan para apilarse una encima de la otra para rodear a un recipiente.

Una cubierta puede proporcionarse para cubrir la parte superior de un recipiente situado dentro del encamisado. La

cubierta puede tener una configuración de sombrero de copa, y puede proporcionarse con una abertura de ventilación para permitir la igualación de presión entre el interior y el exterior del encamisado.

5 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un aparato de calentamiento que comprende un encamisado cilíndrico que tiene al menos una bobina de calentamiento por inducción intercalada entre las capas interna y externa, y una placa base de metal situada dentro del encamisado, en el extremo inferior del encamisado, pero por encima del borde inferior de la bobina, de tal manera que al energizar la bobina, las corrientes de inducción fluyen en la placa base de metal.

10 En otras palabras, la placa base de metal puede ser pasiva, es decir una placa de metal simple, preferentemente circular, situada dentro del aparato.

15 El aparato se diseña principalmente para el calentamiento de los recipientes de metal, cuando las corrientes eléctricas fluyen en la bobina de calentamiento por inducción en el encamisado se inducirán corrientes en la pared metálica del recipiente, lo cual provocará que la pared se caliente y se transfiera el calor a los contenidos del recipiente. Sin embargo el aparato también puede usarse para calentar los recipientes no metálicos debido a que la bobina de inducción en el encamisado produce por sí misma una cantidad significativa de calor la cual puede calentar un recipiente no metálico (y su contenido) cuando se coloca dentro del encamisado.

20 En la mayoría de los casos, el aparato se usará con el eje del cilindro vertical, y las referencias de "arriba" y "abajo" en esta descripción son para leerse en consecuencia. Sin embargo está dentro del alcance de la invención el aparato que se operará con su eje del cilindro horizontal, y la placa base estará entonces a un extremo del encamisado cilíndrico.

25 La invención se describirá ahora en más detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales;

La Figura 1

es una vista en perspectiva de una primera modalidad del aparato de calentamiento de acuerdo con la invención;

30 La Figura 2

muestra el aparato de la Figura 1 con un tambor en su lugar y sobre el mismo;

La Figura 3

muestra la modalidad de las Figuras 1 y 2, con un encamisado de calentamiento cilíndrico circular colocado alrededor del tambor;

35 La Figura 4

es una sección transversal a través de la modalidad de la Figura 3;

Las Figuras 5, 6 y 7

son secciones transversales a través de tres modalidades alternativas adicionales;

Las Figuras 8 y 9

son vistas, desde abajo, de aparatos de calentamiento para calentar recipientes rectangulares;

40 La Figura 10

es una vista desde arriba de una séptima forma de un aparato de calentamiento de acuerdo con la invención; y

La Figura 11

45 es una vista correspondiente a la Figura 10 pero que muestra una octava modalidad de la invención.

50 El calentador mostrado en la Figura 1 tiene una placa inferior 10, preferentemente fabricada de un material térmicamente aislado tal como GRP (poliéster reforzado con vidrio). Soportada sobre esta placa inferior está una placa base 12 de metal, y la placa 12 se soporta encima de la placa inferior 10 por medio de nervaduras verticales 14 separadas alrededor del borde de la placa 12. En el espacio entre las placas 10 y 12, se enrolla una bobina 16 (ver la Figura 4), esta bobina se enrolla alrededor de un núcleo aislante 18. Las conexiones eléctricas a la bobina 16 se hacen a través de una caja de conexiones 20 montada sobre una porción de la placa inferior 10, fuera de la circunferencia de la parte circular de la placa inferior.

55 El aparato mostrado en la Figura 1 se diseña para calentar el producto contenido dentro de un tambor cilíndrico circular, del tipo 24 mostrado en la Figura 2. El tambor 24 puede por ejemplo ser un tambor de aceite de 40 galones imperiales del tipo usado en la industria.

60 Para calentar el contenido del tambor, el tambor se coloca en la parte superior de la placa base 12, con la cara del extremo del tambor en contacto directo con la placa base 12. Se verá a partir de la Figura 2 que la brida anular 26 en el extremo del tambor 24 se proyectará por debajo de la circunferencia de la placa base 12 la cual por lo tanto está oculta en la Figura 2.

65 Mediante la energización de la bobina 16, una corriente de calentamiento se inducirá para fluir en la placa base de

metal 12, y el calor pasará entonces desde esta placa base, a través de la conducción, a la cara del extremo del tambor 24, y desde allí hacia el contenido del tambor. La convección se producirá a continuación dentro del producto en el tambor, llevando eventualmente al calentamiento de todo el contenido del tambor.

- 5 Adicionalmente el contenido del tambor puede sin embargo calentarse más rápidamente mediante la colocación de un calentador alrededor del tambor. El calentador del tambor, el cual se muestra en 28 en la Figura 3 consiste en una manga circular la cual puede colocarse sobre el tambor del calentador de la base (o el tambor puede bajarse desde arriba hacia el calentador 28).
- 10 Como puede verse en la Figura 4, el calentador del tambor 28 es en forma de encamisado con una piel interior 30 y una piel exterior 32, con una bobina de calentamiento por inducción 34 entre las dos pieles. Cuando una corriente fluye a través de la bobina 34, las corrientes correspondientes se inducen en la pared metálica del tambor 24, de manera que el calor se aplica al contenido del tambor.
- 15 El uso del calentador de la base 10, 12 y el calentador del tambor 28 permiten un calentamiento eficiente del contenido del tambor. La Figura 4 muestra también una tapa 36 que puede colocarse en la parte superior del calentador 28 y sobre la parte superior del tambor 24, para ayudar con la retención del calor. La tapa 36 tiene un agujero de ventilación en 38.
- 20 El aparato se describe como particularmente útil en materiales de calentamiento donde el calentamiento debe hacerse en ambientes potencialmente explosivos. En tales ambientes, la temperatura absoluta de cualquier superficie de calentamiento tiene que estar por debajo de ciertos umbrales, y tiene que evitarse todo lo que pueda provocar una chispa o fuente de ignición.
- 25 Sin embargo es importante que se transmita tanto como sea posible del calor generado por los campos de inducción a los contenidos del tambor, y por lo tanto a la placa base 12 que se monta sobre soportes aislantes para que nada de calor se pierda hacia el suelo.

30 También está dentro del alcance de la invención usar la placa base en una configuración pasiva, y esto se muestra en la Figura 5. La Figura 5 muestra una placa base de metal 112 soportada sobre un soporte aislante 114, la placa base 112, 114 se sitúan dentro de un calentador del tambor 28, de tal manera que cuando la bobina 34 en el calentador del tambor 28 se energiza, se inducen corrientes de inducción en la placa base de metal 112 las cuales transfieren calor por conducción directamente hacia el contenido del recipiente, en la parte inferior del recipiente el cual puede ser muy difícil de calentar de otra manera.

35 La bobina de inducción intercalada entre las capas interna y externa del calentador 28 puede dividirse en secciones individuales 134, 234, 334, como se muestran en la Figura 6. Cada bobina puede controlarse por separado, y de esta manera la cantidad de calor suministrado a diferentes alturas del tambor 24 puede seleccionarse como se desee. Las sondas de temperatura pueden colocarse dentro del encamisado del calentador o dentro del espacio interno del calentador (o incluso dentro del contenido del tambor) y las bobinas individuales, 134, 234, 334 pueden controlarse de acuerdo con la salida de tales sensores de temperatura.

40 En otra modalidad, mostrada en la Figura 7, el encamisado 28 se divide en tres secciones individuales 128, 228, 328. Cada una de estas secciones se construye de la misma manera que la sección sencilla mostrada en las Figuras 3, 4 y 5 pero como las secciones 128, 228, 328 son físicamente más pequeñas, ellas pueden ser más fáciles de maniobrar y bajar sobre el tambor 24. Al igual que con las bobinas individuales 134, 234, 334 de las Figuras 6, las bobinas dentro de las secciones del encamisado 128, 228, 328 se suministran individualmente con corriente y se controlan individualmente.

45 Aunque no se muestran en las Figuras 5, 6 y 7, cualquiera de estas configuraciones también puede adaptarse con una tapa 36 similar a la de la Figura 4.

50 Aunque el aparato de calentamiento se muestra en las figuras precedentes es particularmente adecuado para calentar el contenido de los tambores cilíndricos circulares, el mismo concepto de la invención puede también aplicarse para calentar el contenido del recipiente de diferentes formas. Los IBC (recipientes intermedios para mercancías a granel) se usan cada vez más y por lo general en una configuración rectangular.

55 Las Figuras 8 y 9 muestran dos formas alternativas del calentador de base las cuales se corresponden con el aparato calentador de la Figura 1, pero con adaptaciones para hacerlos adecuados para el uso con un IBC rectangular 40. El ensamble del calentador en este caso comprende una bobina 42 enrollada alrededor de un núcleo 44. La bobina 42 y el núcleo 44 se encapsulan dentro de una capa protectora 46. En algunos casos puede ser posible maniobrar el ensamble del calentador 42, 44, 46 por debajo de un recipiente 40 (tales recipientes están a menudo soportados en un marco esquelético) o el recipiente puede levantarse y colocarse en la parte superior del ensamble del calentador.

El núcleo 44 será preferentemente de metal, de manera que las corrientes de inducción puedan inducirse en el metal para proporcionar un calentamiento en la base del recipiente 40. La bobina 42 se energizará mediante la introducción de corriente a través de los cables de conexión 50.

5 La capa protectora 46 se muestra rodeando la bobina. Debe ser conductora térmicamente en la parte superior (o si no conductora entonces muy delgada), por lo que hay poca barrera para calentar desde la bobina y el núcleo de metal se transfiere al recipiente. Debe ser térmicamente aislante y robusta en la parte inferior para evitar que el calor pase desde el núcleo hacia la tierra y para proporcionar la protección física necesaria para el núcleo.

10 La Figura 9 muestra una modalidad adicional, la cual puede ser necesaria, por ejemplo, cuando el recipiente es predominantemente de un material plástico, para asegurar un buen acoplamiento inductivo con el recipiente y su contenido. En este caso una capa conductora eléctrica adicional 52 se coloca encima de la bobina 42 y en una relación adecuada con la bobina de manera que cuando la bobina se energiza, fluyen corrientes inductivas en la capa adicional 52 para mejorar la transferencia de calor al contenido del recipiente 40.

15 Las Figuras 10 y 11 muestran ambas un recipiente IBC desde arriba. En cada caso la base del recipiente se calienta mediante un ensamble de calentamiento de base como se muestran en las Figuras 8 y 9. En estas figuras, el ensamble de calentamiento de la base 45 está por debajo del recipiente 40 y no es visible. Las paredes laterales del recipiente 40 se rodean sin embargo mediante un encamisado cilíndrico 54 (esta encamisado es cilíndrica con una sección transversal cuadrada).

20 En la Figura 10, hay una bobina de inducción colocada sobre cada cara del encamisado 54, estas bobinas se indican mediante los números de preferencia 56, 58. Habrá bobinas similares sobre las caras no visibles de las encamisados 54. En este caso, como se verá en la Figura 10 las bobinas se encuentran en el plano de la cara, y el eje de la bobina es en ángulo recto a cada cara.

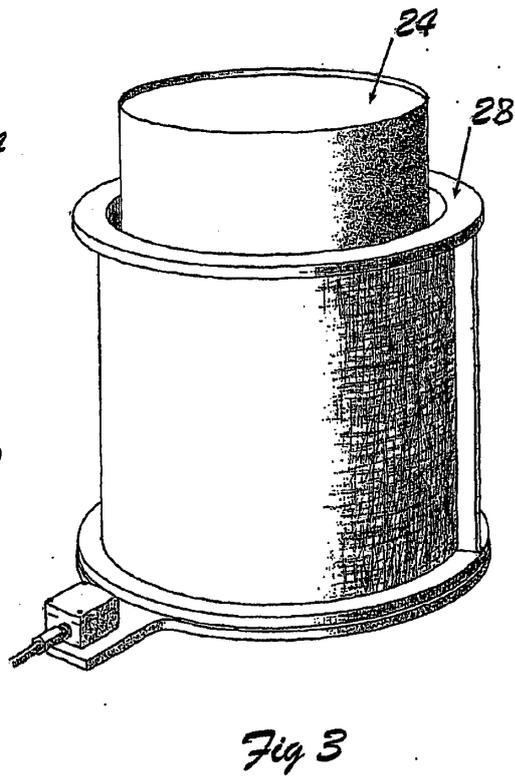
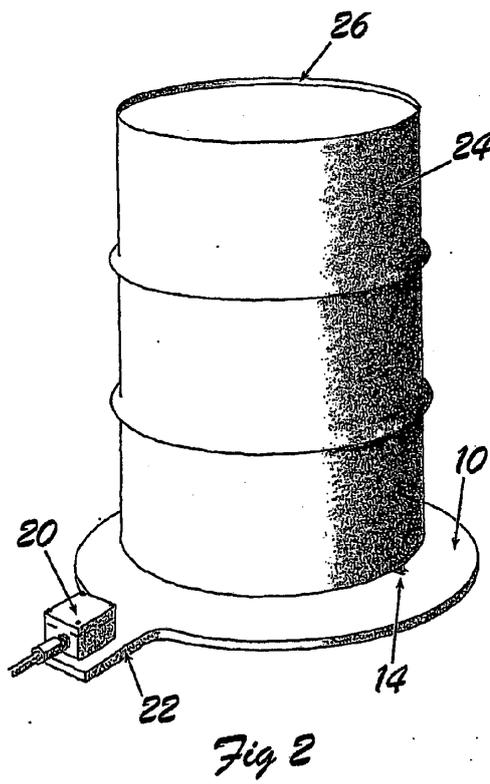
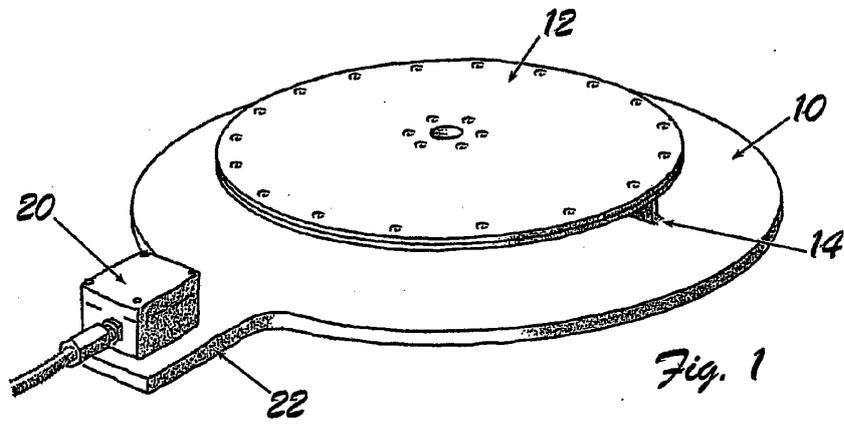
25 La Figura 11 muestra una disposición similar, pero en este caso se proporciona una bobina simple 60, esta bobina se enrolla continuamente alrededor de la circunferencia del encamisado 54.

30 Será evidente que las alternativas mostradas en las Figuras 6 y 7 (bobinas separadas; secciones de encamisado separadas) podrían aplicarse igualmente a las modalidades de las Figuras 10 y 11. Las bobinas normalmente se intercalan entre capas interna y externa, como puede verse en las Figuras de la 4 a la 7.

35 También está dentro del alcance de la invención construir un encamisado cuadrada o rectangular, con una bobina de inducción, como se muestra en la Figura 10 o en la Figura 11, y usar ese encamisado sin una placa base de metal, para calentar los contenidos de los IBC cuadrados o rectangulares.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de calentamiento para el calentamiento de un producto dentro de un recipiente (24), el aparato que comprende:
- 5 - una placa base (12) por encima de la cual el recipiente puede soportarse;
 - una bobina de inducción (16) dispuesta debajo de la placa; y
 - medios para suministrar con corriente alterna a la bobina, la placa base (12) es de metal y la bobina de inducción se enrolla alrededor de un núcleo aislante (18) el cual soporta la placa base, de tal manera que la corriente alterna induce una corriente en la placa base para calentar la placa base,
- 10 **caracterizado porque** el aparato comprende además una base térmicamente aislante (10) sobre la cual se soporta la placa base (12) y la base (10) se fabrica de un material reforzado compuesto con fibra.
2. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la placa base (12) es circular.
- 15 3. Un aparato como se reivindica en las reivindicaciones 1 o la reivindicación 2, en donde el núcleo (18) se fabrica de un material reforzado compuesto con fibra.
4. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que incluye un encamisado cilíndrico (28) que tiene al menos una bobina de calentamiento por inducción (34) intercalada entre capas interna y externa (30, 32), el encamisado se adapta para ajustarse sobre la placa base (12) de manera que la placa se sitúa dentro de la circunferencia del encamisado.
- 20 5. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 4, en donde la placa base (12) se sitúa dentro del encamisado (28), con el plano de la placa en ángulo recto con el eje del encamisado.
- 25 6. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde la placa base de metal (12) es parte de un ensamble de base el cual incluye patas que se extienden radialmente dispuestos para soportar la parte inferior del encamisado (28), y la placa base en sí.
- 30 7. El aparato como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 6, en donde la bobina o bobinas (34) se enrollan alrededor de la circunferencia del encamisado (28) con el eje de la bobina o ejes paralelos al eje del cilindro.
- 35 8. El aparato como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 6, en donde la bobina o bobinas (34) se enrollan con el eje de la bobina en ángulo recto con la pared del encamisado (28).
9. El aparato como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde una pluralidad de bobinas independientes (34) se disponen entre capas interna y externa (30, 32) del encamisado.
- 40 10. El aparato como se reivindica en la reivindicación 9, en donde las bobinas (34) se disponen una encima de la otra.
11. El aparato como se reivindica en la reivindicación 10, en donde el encamisado (28) se divide en secciones separadas, cada sección transporta una bobina de inducción (34), las secciones se adaptan para apilarse una encima de la otra para rodear un recipiente (24).
- 45 12. El aparato como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 6, en donde se proporciona una cubierta (38) para cubrir la parte superior de un recipiente situado dentro del encamisado.
- 50 13. El aparato como se reivindica en la reivindicación 7, en donde la cubierta (38) tiene una configuración de sombrero de copa.
14. El aparato de calentamiento comprende un encamisado cilíndrico (28) que tiene al menos una bobina de calentamiento por inducción (34) intercalada entre capas interna y externa (30, 32), y una placa base de metal (12) situada dentro del encamisado, en el extremo inferior del encamisado, pero por encima del borde inferior de la bobina (34), de tal manera que al energizar la bobina, fluyen corrientes de inducción en la placa base de metal (12).
- 55 15. >El aparato como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 14, en donde el encamisado (28) es cilíndrica circular.
- 60 16. El aparato como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 14, en donde el encamisado cilíndrico (54) tiene sección transversal rectangular.



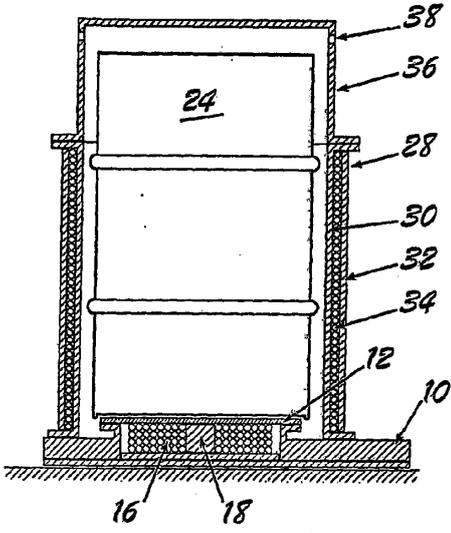


Fig 4

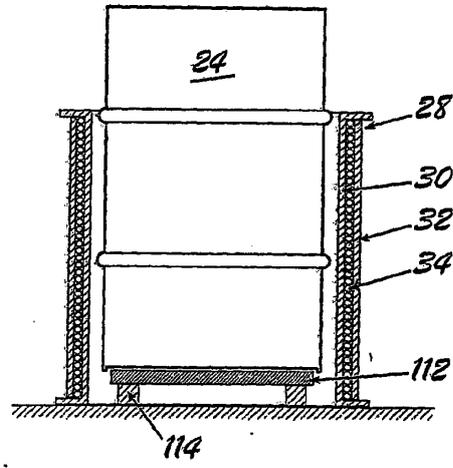


Fig 5

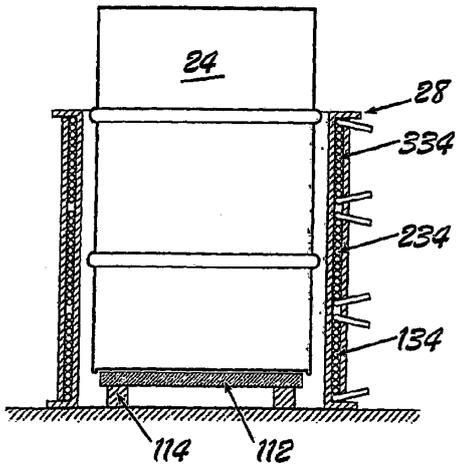


Fig 6

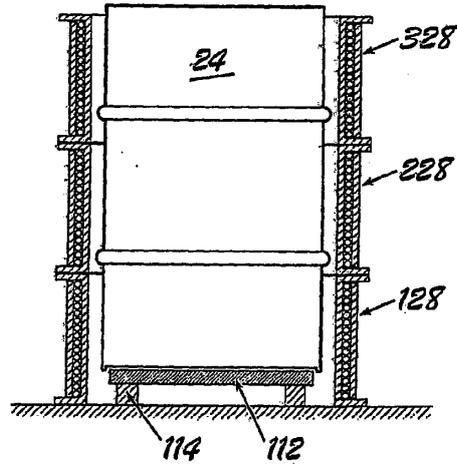


Fig 7

