

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 918**

51 Int. Cl.:

**B09B 5/00** (2006.01)

**B09B 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2012 E 12405006 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2476493**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el reciclado de compresores alternativos encapsulados herméticamente de refrigeradores**

30 Prioridad:

**17.01.2011 CH 82112011**

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

**22.09.2014**

73 Titular/es:

**ALBATECH SWISS TECHNOLOGY SA (100.0%)  
Port Valais, Rue des Iles 52  
1897 Bouveret, CH**

72 Inventor/es:

**CHIARO, RICCARDO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 496 918 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

Procedimiento y dispositivo para el reciclado de compresores alternativos encapsulados herméticamente de refrigeradores.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para el reciclaje de unidades de compresor alternativo encapsulado herméticamente (compresores de pistón) de refrigeradoras de pequeña y mediana potencia. Procedimientos semejantes se describen, por ejemplo, en los documentos US 2006/200964 y US-B1-6732416.

- 10 El problema del reciclaje de unidades de compresor alternativo cerrado herméticamente de refrigeradores de pequeña y mediana potencia, es decir, los refrigeradores tal y como se encuentran hoy en cada hogar, se ha vuelto cada vez más importante en los últimos tiempos, en vista del gran número de refrigeradores que se dejan fuera de servicio en todo el mundo, así como del hecho de que en cada compresor encapsulado herméticamente queda una cantidad residual consabida de líquido refrigerante que pone en peligro el medio ambiente y que se debe eliminar de la manera más racional posible y sin pérdidas. Naturalmente también es importante la recuperación de los materiales presentes en la unidad de compresor (hierro, piezas de fundición, cobre, aleaciones, etc.) y se debería realizar lo más racionalmente posible.

- 20 Aquí se debe subrayar precisando que la presente invención sólo se refiere a un único tipo de los tres tipos de compresores alternativos, que se subdividen en compresores encapsulados herméticamente, compresores encapsulados semi-herméticamente (o herméticos accesibles) y compresores abiertos.

- 25 En los dos últimos tipos mencionados es posible el acceso al interior mediante tapas y placas superiores enroscadas, de modo que el reciclaje se puede realizar más sencillamente que en los compresores encapsulados herméticamente. A continuación se da una definición amplia de los compresores encapsulados herméticamente a los que se refiere la presente invención:

- 30 “los compresores encapsulados herméticamente se componen de un único bloque, incluido el motor eléctrico, y están encerrados en una envolvente estanca cuyo espacio interior está lleno con el vapor del líquido refrigerante. Los compresores de este tipo se usan típicamente en sistemas de refrigeración con potencia de refrigeración mínima, por ejemplo en el refrigerador doméstico, pero no faltan en absoluto aplicaciones en potencias de refrigeración medianas (hasta 10 – 15 kW de potencia eléctrica) ...”.

- 35 La ventaja del compresor alternativo encapsulado herméticamente se puede ver en comparación con los otros tipos en que no está sometido a pequeñas pérdidas de refrigerante.

De acuerdo con el estado de la técnica actual, el reciclaje industrial de los compresores alternativos encapsulados herméticamente se realiza en las fases de trabajo siguientes

- 40 - separación de la unidad de compresor de la carcasa del refrigerador separando el circuito de refrigerante que ahora ya no contiene un gas refrigerante,
- tratamiento de los compresores en instalaciones apropiadas para la recuperación de los materiales metálicos en los que se fragmentan los compresores, a fin de que se pueda realizar la obtención de los materiales contenidos que se deben enviar a empresas metalúrgicas y de hierro especiales, por lo que el material fragmentado se tritura posteriormente en partículas que son más apropiadas para la separación.

- 50 Este sistema conocido del reciclaje todavía presente distintas desventajas ecológicas y económicas que se pueden subsanar del modo y manera siguientes:

- los compresores todavía contienen en su interior una cantidad considerable de la emulsión de aceite con los CFC y HCFC que perjudican el ozono (fluorocarbonos y hidrofluorocarburos).

- 55 Con el triturado esta emulsión de aceite contamina el producto fragmentado lo que provoca un mayor ensuciamiento de la forma siguiente:

- emisión de sustancias que alteran el clima debido al efecto invernadero conocido,
- emisiones que dañan el ozono y que provocan el temido agujero de ozono.

Aparte de eso el proceso de triturado es más caro dado que requiere complicados aparatos de maquinaria, aumentándose aún más los costes debido a la necesidad de que depositen y purifiquen los polvos o granulados de las distintas etapas de procesamiento.

5

Aunque la presente invención se ocupa básicamente de los sistemas que se usan para la retirada de las emulsiones de aceite que quedan en los compresores, aquí se debe precisar más detalladamente como trabajan estos sistemas usados hoy para intentar resolver el problema mencionado. Se aplican dos sistemas:

10 El primer sistema consiste en impulsar las emulsiones de aceite fuera de los pequeños tubos de cobre separados que conectan el compresor con la parte refrigerante y presenta las desventajas siguientes:

- la necesidad de que se deban construir marcos de sujeción apropiados en forma y dimensiones de acuerdo con el modelo de compresor, que retengan el compresor en la posición inclinada correcta para el vaciado,

15

- la necesidad de tener a disposición recipientes que cierren de forma estanca para la recepción de las emulsiones de aceite,

20 - la necesidad de realizar la separación de los pequeños tubos de cobre sin aplastarlos, o mejor expresado, sin obstruir y bloquear la abertura de salida para las emulsiones de aceite; normalmente los pequeños tubos se cortan sencillamente para acelerar la operación y la salida dura mucho tiempo,

25 - las partes interiores todavía contienen aún más emulsión de aceite, y se deben realizar distintos procesos de giro o basculamiento para el vaciado completo, son necesarios tiempos de espera y giro hacia atrás posterior para el vaciado del líquido restante.

Este proceder se realiza de forma manual, requiere mucho tiempo y por consiguiente es costoso, y es poco apropiado para un procesamiento industrial.

30 El segundo sistema aplicado hoy consiste en hacer un agujero en la envoltura del compresor, lo que conlleva las desventajas siguientes:

- la necesidad de realizar la operación a mano,

35 - la necesidad de tener preparados marcos de sujeción apropiados de acuerdo con el modelo de compresor en los que se puede montar el compresor para el vaciado,

- la necesidad de proporcionar recipientes estancos para la acumulación de la emulsión de aceite,

40 - la necesidad de realizar uno tras otro distintos procesos de giro y basculamiento con tiempos de espera entre ellos, para el vaciado completo de la emulsión de aceite que haya quedado en los componentes interiores, un procedimiento manual largo y costoso que es poco apropiado para el tratamiento industrial.

45 Estas desventajas e incomodidades se pueden eliminar gracias al nuevo procedimiento de acuerdo con la invención, que permite recuperar la emulsión de aceite todavía presente en el compresor y recoger los distintos materiales contenidos en el compresor, tal y como esto se reivindica en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

50 La característica principal es que la parte de cabeza de la envoltura del compresor se separa y se retira de la parte inferior de la envoltura. Gracias a esta operación, que es nueva en el marco del objetivo de la presente invención, se logra eliminar completamente el peligro de las emisiones que parten de la emulsión de aceite, el CFC y el HCFC, y recuperar y separar los materiales metálicos sin mermas de calidad, por lo que se consigue un ahorro considerable económicamente gracias al hecho de que ya no es necesario usar dispositivos especiales para separar los metales contenidos en el compresor.

55 La presente invención se describe a continuación en sus detalles en referencia a un ejemplo de realización que muestra las fases individuales del proceso de trabajo con ilustraciones esquemáticas. Las ilustraciones muestran en las figuras:

1 a 7 de modo puramente esquemático las distintas fases de trabajo que forman el procedimiento de acuerdo con la

invención y los aparatos correspondientes para su realización;

8 en el sentido de un ejemplo de un compresor alternativo encapsulado herméticamente separado, tal y como se usa en la práctica, para mostrar la gran complejidad del contenido y explicar mejor la problemática del reciclaje de los 5 componentes individuales.

Las figuras 1 a 4 representan en los detalles los aparatos en planta y en alzado y muestran en la:

Fig. 1 la fijación del compresor 1 sobre un plato giratorio 2, de tal manera que el eje del compresor 1 coincide exactamente con el eje de giro x-x del plato giratorio 2. El plato giratorio 2 está provisto de dispositivos (no representados) para el centrado y sujeción del compresor 1, a fin de que el compresor 1 descansa de forma fija sobre el plato giratorio 2 y pueda rotar centrado exactamente sobre éste. El centrado exacto del compresor 1 sobre el plato giratorio 2 es esencial para que se consiga una separación limpia de la tapa o parte de cabeza del compresor 1, lo que constituye la etapa de trabajo más delicada e importante de todo el procedimiento de acuerdo con la invención.

La flecha f indica el giro del plato giratorio 2 con el compresor 1 que se puede realizar en cualquier dirección. En las figuras 3 y 4 está representada la operación que caracteriza el procedimiento, a saber la separación de la parte de cabeza o tapa de la envoltura del compresor 1.

De la fig. 8, en la que está representado un ejemplo de la estructura de un compresor alternativo encapsulado herméticamente, se ve como en el interior de la envoltura 1 puede estar conectado el motor eléctrico 3 con el compresor alternativo 4 y los aparatos necesarios restantes, que están hechos de distintos materiales que se deben reciclar. También se muestra como está soldada la parte de cabeza 5 del compresor sobre la parte inferior de la envoltura, de modo que el compresor está encapsulado de forma estanca y no se puede abrir sin la separación de la envoltura. La fig. 8 se debe observar como mero ejemplo de la estructura de un compresor alternativo encapsulado herméticamente, que puede variar considerablemente en los detalles de acuerdo con la empresa fabricante, no obstante, básicamente siempre comprende los mismos elementos. La presente invención se puede aplicar con todos los tipos conocidos hoy de la práctica de compresores alternativos encapsulados herméticamente. Lo que puede cambiar es sólo la última fase de trabajo prevista de acuerdo con el procedimiento, a saber la separación de los metales que, de acuerdo con la presente invención y en función de una serie completa de parámetros específicos (estructura del compresor, tamaño de la serie de los compresores a reciclar, economía de la operación, etc.), se puede efectuar tanto manualmente como también mediante un robot de manipulación.

La fig. 3 muestra esquemáticamente la fase de trabajo de la alineación de la circunferencia (o a lo largo de la circunferencia) en la parte de cabeza 5 de la envoltura del compresor 1 sobre un órgano de separación 7 para la envoltura 6.

El órgano de separación 7 está representado muy esquemáticamente en las figuras 3 y 4, de acuerdo con la invención éste puede adoptar distintas formas conforme a las condiciones especiales para la realización del procedimiento. Éste se puede prever, por ejemplo, de acuerdo con una primera forma de realización preferida y aplicando una técnica sencilla y probada como órgano de separación que trabaja mecánicamente en forma de una fresa o una muela rotativa, pero también puede estar configurado de acuerdo con otras soluciones preferidas previstas como antorcha de soldadura por plasma o como antorcha de rayo láser. La selección del sistema de separación depende de distintos factores, como por ejemplo, la disponibilidad de una de las técnicas, la circunferencia de las series de compresores a procesar, la exactitud necesaria del corte de separación, que se debe realizar sin deterioro de los dispositivos en el interior del compresor, y la economía de toda la operación, etc. Por ello al especialista en el campo se le confía el objetivo de seleccionar el tipo del órgano de separación 7 que mejor se corresponde con las necesidades.

La fase de trabajo siguiente está representada luego de nuevo esquemáticamente en las figuras 5 y 6, que muestran el basculamiento de la parte inferior 8 de la envoltura 6 en al menos 90° y el vaciado completo del líquido contenido en el compresor 1, que se recoge y aleja de manera apropiada, por ejemplo, tal y como está previsto en las reivindicaciones 8 y 9 que se refieren al sistema de recogida que es apropiado idealmente para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención, mediante una cinta transportadora 9 que es permeable para el líquido y bajo la que está dispuesto un recipiente colector 10.

Tanto el aparato para el basculamiento de la parte inferior 8, como también el dispositivo para el desmontaje del motor 3 del compresor 1 después del corte de la envoltura 6 y el alejamiento de las partes separadas sobre una

cinta transportadora 9, no se muestran en las figuras en los detalles, ya que se trata de dispositivos que puede realizar cada especialista en el campo de modo y manera distintos. No obstante, en este caso se trata de operaciones que se pueden realizar a mano de acuerdo con los requisitos y condiciones en la realización del procedimiento de acuerdo con la invención o de forma más o menos automática con la ayuda de un robot de manipulación. También la última fase de trabajo del procedimiento de acuerdo con la invención, a saber la separación de los metales de las partes desprendidas se puede realizar, tal y como se muestra en la fig. 7, al final de la cinta transportadora 9 a mano con intervención directa de un operario, o de forma automática con la ayuda de un robot de manipulación apropiado y selección conforme a las condiciones de realización para el procedimiento de acuerdo con la invención. En este caso sólo es importante que después de la evacuación de las partes separadas del compresor 1 se realice una clasificación exacta de los distintos materiales contenidos en el compresor 1, materiales que se transfieren posteriormente a la empresa de reprocesamiento apropiada.

Respecto al dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención está claro que éste debe presentar un plato giratorio 2, sobre el que está colocada la unidad de compresor 1 de forma coaxial con un órgano de separación 7 para la envoltura 6, el cual de acuerdo con la invención puede adoptar, por ejemplo, las formas previstas en las reivindicaciones 2, 3, 4 ó 5 que se refieren al procedimiento, y un sistema de basculamiento (indicado con 11 en las figuras 5, 6 y 7) mediante el que se puede pivotar o bascular el eje de rotación x-x del plato giratorio 2 en al menos 90°, a saber se puede llevar de la posición vertical a una posición al menos horizontal o inclinada hacia abajo, y un sistema de recepción 10 y una cinta transportadora 9 sobre la que se llevan las partes separadas depositadas en ella hacia una estación donde se clasifican los distintos materiales.

Todos los dispositivos mencionados pueden estar configurados de forma muy distinta en la aplicación práctica y se pueden seleccionar libremente por el especialista en el campo. Se debe fijar únicamente que el sistema para la recogida 10 del líquido presente en la unidad de compresor 1, que sale de la parte inferior 8 de la envoltura 6 separada cuando ésta se bascula en al menos 90°, de acuerdo con una forma de realización preferida del sistema de acuerdo con la invención se compone de una cinta transportadora 9 permeable para el líquido, provista así por ejemplo de aberturas apropiadas, bajo la que está previsto un recipiente colector 10 para el líquido. Para ello también se pueden concebir otras soluciones asimismo útiles que son por consiguiente igualmente parte del concepto de acuerdo con la invención.

En analogía a lo mencionado arriba, al final de la cinta transportadora 9 se puede realizar a mano la clasificación de los materiales de las partes separadas, tal y como se muestra esto en la fig. 7, o de forma más o menos automática con la ayuda de un robot de determinación y/o manipulación apropiado.

Las ventajas del proceso de trabajo en el dispositivo de acuerdo con la invención, el cual se basa en la separación exacta de la envoltura 6 de la unidad de compresor 1 y el basculamiento de su parte inferior, son más allá de la retirada completa del líquido aceitoso situado todavía en la unidad de compresor 1, del CFC y del HCFC, la posibilidad de recuperar los materiales de los que se compone la unidad de compresor 1 de forma completa y limpia, es decir, ecológica compatible. Además, se menciona la gran flexibilidad de la aplicación del dispositivo de acuerdo con la invención, que es apropiada para reciclar distintos tipos de unidades de compresor 1 sin costosas modificaciones.

#### **Lista de las referencias usadas en las figuras**

1. Unidad de compresor
2. Plato giratorio
3. Motor eléctrico
4. Compresor alternativo
5. Parte de cabeza de la unidad de compresor
6. Envoltura de la unidad de compresor
7. Órgano de separación
8. Parte inferior de la envoltura

9. Cinta transportadora

10. Recipiente colector y recogedor

5

11. Dispositivo de basculamiento

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el reciclado de unidades de compresor alternativo encapsulado herméticamente de refrigeradores de pequeña y mediana potencia, **caracterizado por** las fases de trabajo siguientes:
- 5
- 1) fijación de la unidad de compresor (1) sobre un plato giratorio (2), coincidiendo el eje del compresor con el eje de rotación (x-x) del plato giratorio (2),
  - 2) rotación del plato giratorio (2) con la unidad de compresor (1) alrededor del eje de rotación (x-x) del plato giratorio (2),
  - 3) alineación de un órgano de separación (7) para la envoltura (6) sobre la parte de cabeza (5) de la envoltura (6) de la unidad de compresor (1),
  - 15 4) separación de la parte de cabeza (5) de la envoltura (6) de la unidad de compresor (1) y su alejamiento de la parte inferior (8) de la envoltura (6),
  - 5) basculamiento de la parte inferior (8) de la envoltura (6) de la unidad de compresor (1) en al menos 90° y vaciado completo del líquido presente en la unidad de compresor (1),
  - 20 6) recogida del líquido saliente de la unidad de compresor (1),
  - 7) desmontaje del motor (3) de la unidad de compresor (1) después del recorte de la envoltura (6) y alejamiento de la partes separadas sobre la cinta transportadora (9),
  - 25 8) clasificación de los metales de las partes separadas y acumulación de los materiales individuales que formaron la unidad de compresor (1).
2. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- 30 el órgano de separación (7) trabaja mecánicamente y está configurado como fresa o como muela (de tronzar).
3. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- 35 el órgano de separación (7) trabaja de acuerdo con el principio de una antorcha de soldadura por plasma.
4. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- 40 el órgano de separación (7) trabaja de acuerdo con el principio de una antorcha de rayo láser.
5. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- 45 el desmontaje del motor (3) de la unidad de compresor (1) y el alejamiento de las partes separadas sobre la cinta transportadora (9), previstos como fase de trabajo 7, se realizan a mano (manualmente).
- 50 6. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- el desmontaje del motor (3) de la unidad de compresor (1) y el alejamiento de las partes separadas sobre la cinta transportadora (9), previstos como fase de trabajo 7, se realizan con la ayuda de un robot de manipulación.
- 55 7. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- la clasificación de los materiales de las partes separadas y la acumulación de los materiales individuales que

formaron la unidad de compresor (1) se realizan a mano (manualmente).

8. Procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**

5

la clasificación de los materiales de las partes separadas y la acumulación de los materiales individuales que formaron la unidad de compresor (1), de acuerdo con la fase de trabajo 8 de la reivindicación 1, se realizan con la ayuda de uno o varios robots de determinación y manipulación.

10 9. Dispositivo para la realización del procedimiento para el reciclaje de los compresores alternativos encapsulados herméticamente de refrigeradores de pequeña o mediana potencia de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**

éste comprende los elementos siguientes:

15

a) un plato giratorio (2) sobre el que se fija coaxialmente la unidad de compresor (1),

b) un órgano de separación (7) para la envoltura (6) de la unidad de compresor (1), configurado como fresa o muela de tronzo o como antorcha de plasma o antorcha de rayo láser,

20

c) un dispositivo de basculamiento (11) para el basculamiento de la parte inferior de la envoltura (6) separada en al menos 90°,

d) un aparato (10) para la recogida y recuperación del líquido todavía presente en la unidad de compresor (1),

25

e) una cinta transportadora (9) para la evacuación de las partes separadas.

10. Dispositivo para la realización del procedimiento para el reciclaje de las unidades de compresor de acuerdo con la reivindicación 9,

30

**caracterizado porque**

el aparato (10) para la recogida y recuperación del líquido todavía presente en la unidad de compresor (1) se forma por la cinta transportadora (9), que es permeable para el líquido, así como por un contenedor de líquido (10) que

35

está previsto por debajo de la cinta transportadora (9).

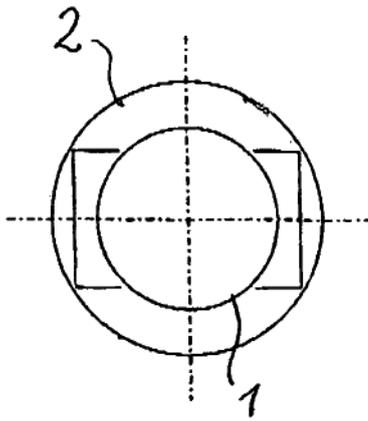


Fig 1

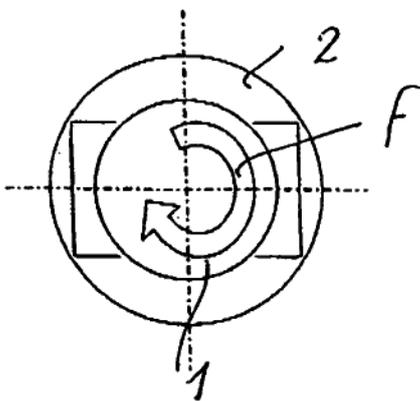
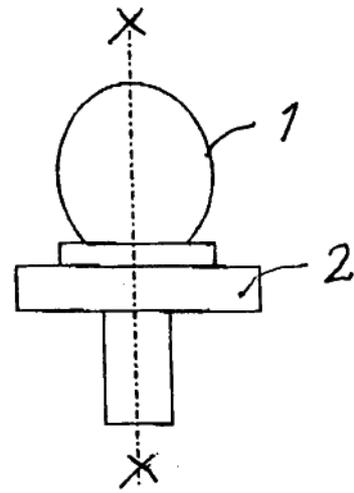
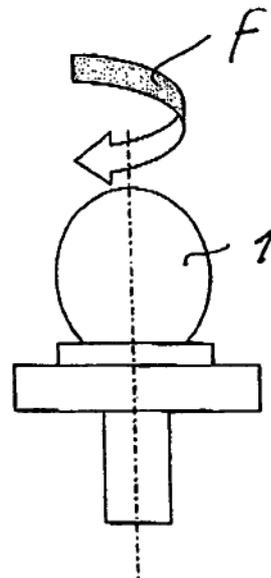


Fig 2



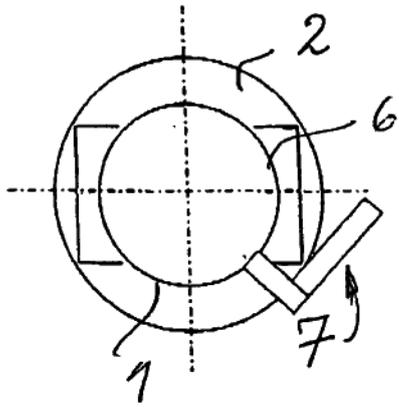


Fig 3

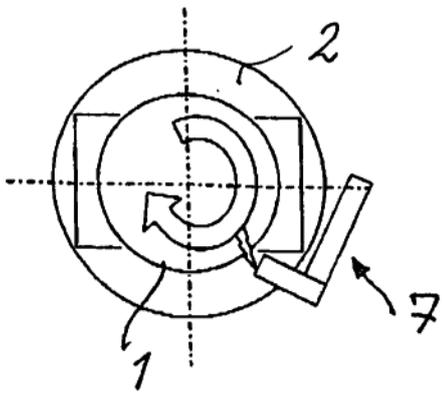
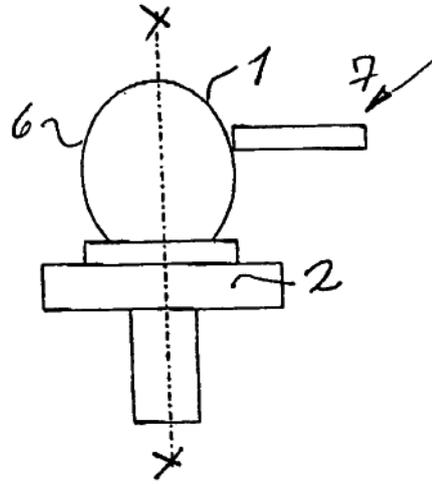
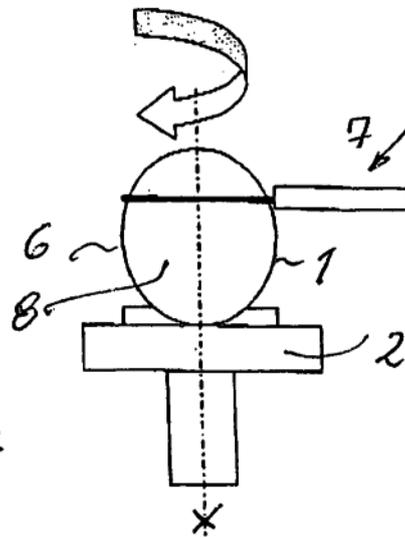
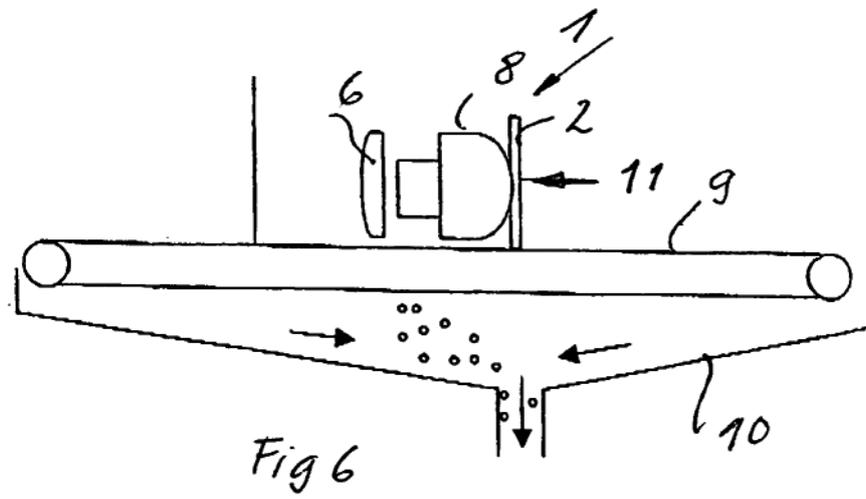
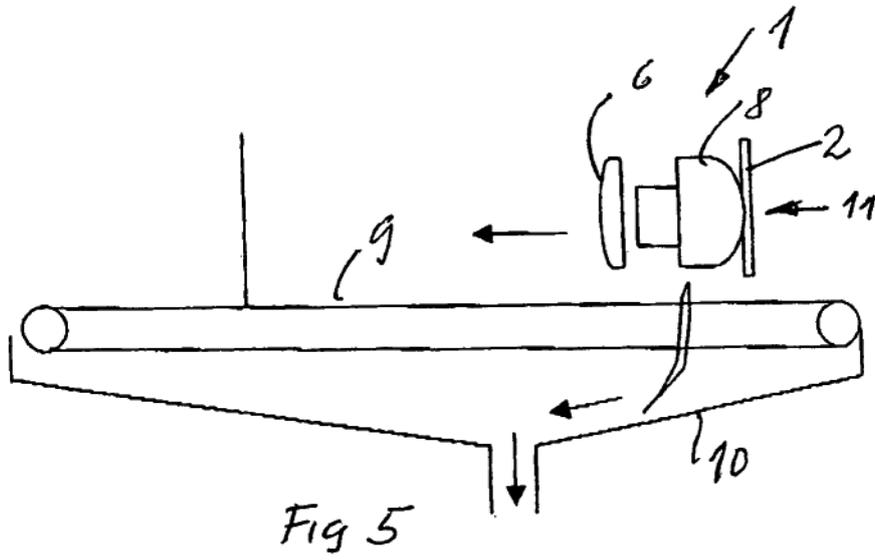
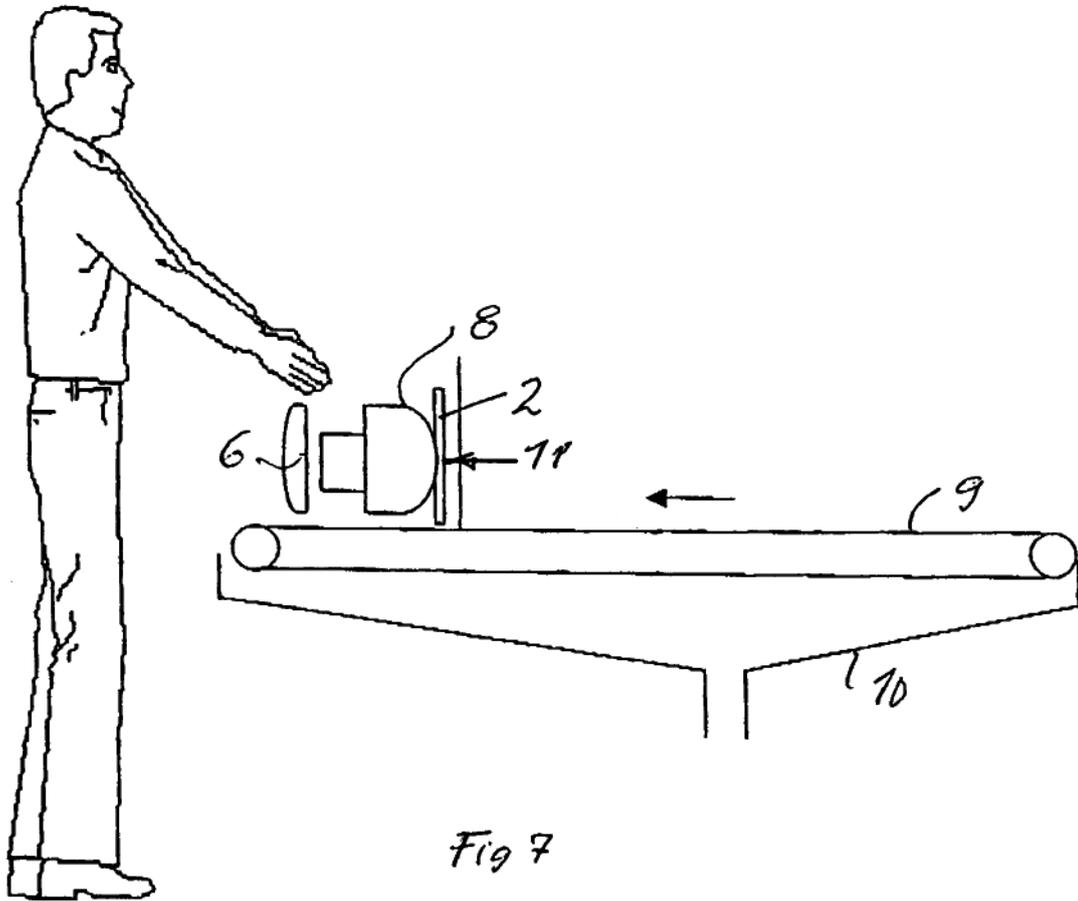


Fig 4







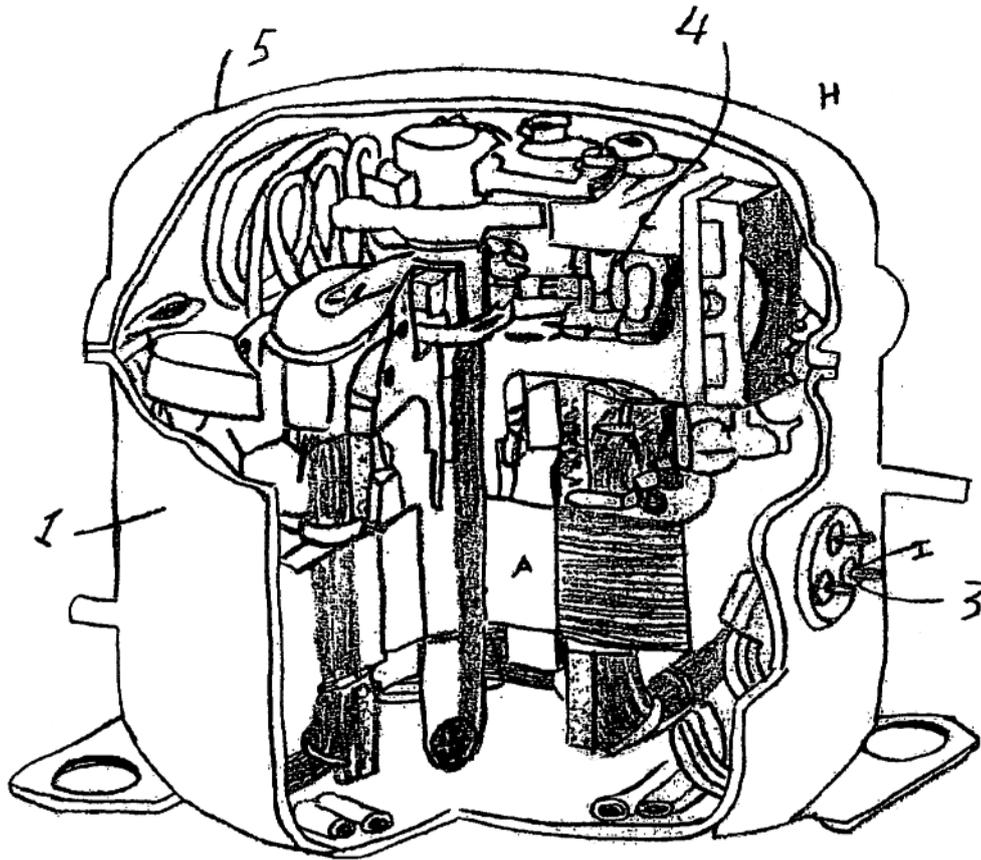


Fig. 8