



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 297 214**

(51) Int. Cl.:
B08B 7/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03759873 .7**

(86) Fecha de presentación : **11.06.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1513626**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

(54) Título: **Máquina y procedimiento para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal.**

(30) Prioridad: **17.06.2002 DK 2002 00920**

(73) Titular/es: **Maskinfabrikken Fornax A/S**
Tietgensvej 21
8600 Silkeborg, DK

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

(72) Inventor/es: **Thoustrup, Asbjorn**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 297 214 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

Máquina y procedimiento para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal.

5 La presente invención se refiere a una máquina y a un procedimiento para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal, preferiblemente separando un estator de un motor eléctrico, donde los devanados del estator están incrustados en un material orgánico y aislante, donde el estator se coloca y se calienta bajo condiciones controladas en una cámara de calentamiento, donde el material orgánico se evapora, con lo cual los devanados se aflojan.

10 La limpieza de partes metálicas de varios materiales que incluyen sustancias orgánicas se conoce a partir de los documentos DE-A-19813865, WO-A-0198092, DE-C-19653702 y DE-A-4214885.

15 En conexión con la reparación y la renovación de los motores eléctricos, el estator a menudo se ha de rebobinar. Un estator se bobina con bobinas, normalmente bobinas de cobre, que están incrustadas en ranuras en el alojamiento del estator mediante un material orgánico aislante, típicamente resina o barniz (Harz en alemán). Este material se aplica en forma fluida y se endurece mediante calor.

20 Antes del rebobinado, estas bobinas se han de retirar, lo cual se puede realizar mediante retirada mecánica, o mediante calentamiento con quemador de gas manual (incontrolado), o mediante el calentamiento controlado del alojamiento del estator en un horno.

25 Este último procedimiento proporciona el mejor resultado, pero esta instalación tiene varios inconvenientes. Las instalaciones son caras, de manera que establecimientos de reparación pequeños y medios no pueden pagar la inversión en una instalación de este tipo, y también hay un aspecto medioambiental en este caso.

30 Cuando el estator se calienta en el horno, el material orgánico aislante se hace que se disuelva y se retira del horno como gas de escape. Por razones medioambientales, el gas de escape se conduce a un dispositivo de postcombustión que proporciona el calentamiento tan fuerte del gas de escape que los elementos orgánicos se queman más o menos completamente, después de lo cual el gas de escape se lleva al ambiente libre.

Una planta de este tipo no es muy económica ya que, tal como se ha descrito anteriormente, es necesario un dispositivo de postcombustión que requiere alguna energía para limpiar el gas de escape de las sustancias orgánicas.

35 También es una técnica anterior poner el artículo en un baño alcalino que descompone la resina en algún grado, después de lo cual se facilita la retirada mecánica de la bobina.

40 Es el propósito de la invención proporcionar una máquina y un procedimiento para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal, preferiblemente para retirar bobinas de un estator de un motor eléctrico bajo condiciones controladas en una cámara de calentamiento, donde se recoge la materia evaporada, principalmente material orgánico, y donde el gas de escape se limpia de material orgánico.

45 El procedimiento según la invención se caracteriza porque el material orgánico de aislamiento evaporado, a menudo resina o barniz, se conduce a través de un circuito de tuberías conectado a por lo menos un condensador, donde se condensan las sustancias orgánicas gaseosas, y donde el condensado y el aire se conducen además en el sistema de tuberías conectado a un recipiente parcialmente lleno con líquido, desde donde el aire ahora limpio se conduce de nuevo a la cámara de calentamiento para un nuevo ciclo.

50 Además, se ha de mencionar brevemente que un procedimiento y un aparato tal como se describe aquí también se pueden utilizar para la limpieza de otros artículos, por ejemplo ganchos de suspensión de instalaciones de pintado, partes de motor (retirada de hollín y recubrimientos), boquillas para equipos de encolado, tornillos y herramientas para máquinas de extrusión de plástico, etc. Estas partes no se retiran, sino que solamente se limpian.

55 En una variante preferida, el procedimiento según la invención comprende colocar, por ejemplo, un alojamiento de estator en un horno de convección, que calienta el alojamiento del estator a una temperatura en el intervalo de 250 a 500°C, preferiblemente en el intervalo de 330 a 400°C. El calentamiento se puede realizar mediante elementos de calentamiento eléctricos que, por ejemplo, están previstos en conexión con un soplador de circulación en el horno de convección. Alternativamente, el calentamiento puede realizarse en una cámara de calentamiento que se calienta mediante ondas infrarrojas o mediante inducción.

60 El gas de escape formado mediante calentamiento y que consiste principalmente en sustancias orgánicas evaporadas del aislamiento en el alojamiento del estator se conduce a través de un sistema de tuberías cerrado a un condensador. En este condensador, se realiza la condensación de los gases orgánicos. El sistema de tuberías está diseñado de manera que el condensado formado de esta manera se conduce también en el sistema de tuberías cerrado a un recipiente parcialmente lleno con líquido. El contenido de este recipiente consiste en aire y agua, y al mismo tiempo que el gas de escape condensando fluye en la forma de condensado, el contenido de material orgánico aumenta en el recipiente. De esta manera, el condensado se separa del aire, y el aire puede conducirse otra vez al horno para la absorción renovada de material orgánico. Este procedimiento tiene la ventaja evidente que todo el material orgánico

evaporado de la cámara de calentamiento se recoge en el recipiente y se puede deshacer del mismo en el ambiente y de una manera segura. De esta manera, el ambiente inmediato se salva de la polución del aire conocida de las soluciones anteriores.

- 5 Mediante la aplicación práctica de una máquina para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal según el procedimiento, ha aparecido que la planta tiene un consumo de energía sorprendentemente bajo comparado con los procedimientos de la técnica anterior para separar, por ejemplo, bobinas de un estator.

10 Una realización del procedimiento tal como se ha descrito anteriormente para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal es típica con una condensación, donde dicha condensación se produce mediante el gas caliente que contiene las sustancias orgánicas que se conduce a un condensador, donde el gas se lleva en contacto con líquido del recipiente, donde el líquido tiene una superficie grande, con lo cual el gas se enfría, de manera que se condensa. El líquido puede, por ejemplo, suministrarse a través de una pluralidad de boquillas desde donde se atomiza/suministra al condensador.

15 El líquido que se atomiza en el condensador se bombea desde el recipiente y a las boquillas en el condensador. El líquido se toma desde una región entre una posible capa de flotación de las sustancias orgánicas sobre el agua y por encima de una posible capa de precipitado.

20 La atomización del líquido implica un aumento considerable de la superficie del líquido, y por lo tanto el aire se puede enfriar rápidamente. Esta refrigeración provoca el condensado de los gases orgánicos, después de lo cual el aire y el condensado, tal como se ha mencionado, se llevan hacia abajo al recipiente. Ahora se limpia el aire de las sustancias orgánicas y se puede llevar de vuelta a la cámara de calentamiento otra vez. El sistema cerrado asegura automáticamente que el oxígeno del aire en el sistema al inicio del proceso se consuma durante un período de tiempo muy corto, en conexión con la evaporación, y como en la instalación es un sistema cerrado, no se suministra nuevo oxígeno. De esta manera, el porcentaje de oxígeno en la instalación es reducido, y el peligro de una explosión de gas de escape se elimina, ya que no hay suficiente oxígeno en el sistema para que se produzca una explosión.

30 El horno, preferiblemente un horno de convección, tal como se ha mencionado, está conectado a un condensador a través de una o más conexiones de tubo, y a través de estos tubos se conduce una mezcla de aire y sustancias orgánicas evaporadas. Este flujo se asegura mediante un soplador de circulación, que está preferiblemente colocado en conexión con el horno. Esta circulación de aire está equilibrada con el volumen de la cámara de calentamiento y la cantidad de gas formada, de manera que la transferencia de calor entre el aire y el alojamiento del estator se realiza lo más rápidamente posible de manera simultánea con la conducción de los gases liberados al condensador, con lo cual se evita la creación de una concentración de gas peligrosa para una explosión.

Mediante un procedimiento para la limpieza térmica y separación de piezas de metal según la invención, el recipiente está parcialmente lleno con aire y agua del grifo, preferiblemente agua del grifo con aditivos que mejoran la capacidad del agua a unir las sustancias orgánicas liberadas.

40 Mediante el suministro de aditivos que proporciona una capacidad mejorada de absorción de las sustancias orgánicas, la vida de servicio del líquido se puede prolongar, con lo cual es posible una operación más económica.

El procedimiento preferido según la invención es que el sistema sea un circuito formado donde todos los gases de escape se absorban en el líquido como condensado, y donde el aire fresco no se añada durante el proceso. Tal como se ha mencionado anteriormente, de esta manera se minimiza el peligro de explosión.

El procedimiento según la invención para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal también incluye que el aire limpio, que se conduce de vuelta a la cámara de calentamiento para el nuevo ciclo, contiene vapor de agua y está usualmente saturado con agua.

55 De esta manera se consigue la ventaja de que el aire húmedo, que se lleva de vuelta a la cámara de calentamiento, se mezcla con el aire ya situado en la cámara de calentamiento. El aire húmedo tiene entonces el efecto de que se produce una transferencia térmica más rápida entre el artículo y el aire que si el aire estuviera seco. De esta manera se consigue una reducción no insustancial del tiempo de proceso, y en consecuencia unos costes menores.

La máquina para la limpieza térmica y la separación de piezas de metal, tal como un estator de un motor eléctrico, tiene la cámara de calentamiento conectada a por lo menos un condensador a través del sistema de tuberías cerrado, donde las sustancias orgánicas gaseosas se condensan, y donde el condensado y el aire se conducen también en un sistema de tuberías cerrado a un recipiente parcialmente lleno de líquido, desde donde el aire ahora limpio se conduce a través de un segundo sistema de tuberías cerrado de vuelta a la cámara de calentamiento para un nuevo ciclo.

65 La máquina funciona mediante la colocación, por ejemplo de un alojamiento de estator, en la cámara de calentamiento en un horno convección, un horno de infrarrojos o un horno de inducción y se calienta a 250-500°C, preferiblemente a 330-400°C. Desde este horno hay una conexión de tubería a un condensador y también a un recipiente de líquido. Desde la parte superior de este recipiente hay una segunda conexión de tubería que lleva de vuelta a la cámara del horno, de manera que aparece un circuito cerrado. Con este circuito cerrado se consigue la ventaja de que no se producen fugas de los gases orgánicos. Todos los gases/sustancias orgánicas liberadas se recogen como condensado

en el recipiente de líquido, y se pueden desechar de una manera ambientalmente correcta cuando la concentración el recipiente alcanza un nivel máximo.

Una alternativa al reemplazo del líquido cuando la concentración de condensado es demasiado alta es tener un dispositivo de limpieza que regenera el líquido y que está conectado al recipiente, con lo cual es posible procesar el líquido de manera que el condensado y el agua estén separados, después de lo cual el agua se puede reutilizar en el recipiente.

La máquina según la invención está equipada con por lo menos un condensador, en el cual hay una pluralidad de boquillas de atomización/suministro del líquido desde el recipiente a la corriente de gas, que así se enfría de manera que se condensa, y donde el líquido atomizado se suministra desde el recipiente de líquido.

El condensador está dispuesto de manera que el condensado que aparece en el condensador fluye en el sistema y acaba en el recipiente. El líquido llevado para su atomización se bombea a través de una bomba de circulación en tuberías desde el recipiente y se utiliza de manera repetida hasta que se consigue una cierta concentración de sustancias orgánicas.

Usualmente, la máquina según la invención está construida de manera que el sistema de tuberías entre el recipiente del líquido y la cámara de calentamiento está equipado con un sensor de temperatura.

Este sensor registra constantemente la temperatura en el aire suministrado a la cámara de calentamiento desde el recipiente de líquido. Si esta temperatura supera un máximo determinado previamente, los elementos de calentamiento se desconectan. De esta manera, se asegura que los gases orgánicos del alojamiento del estator solamente se liberan cuando los gases se pueden condensar en el condensador. Este sensor de temperatura desconectará los elementos de calentamiento a una temperatura demasiado alta, independientemente si se causa por boquillas atascadas en el condensador, un fallo de la bomba o una falta del líquido en el recipiente. Además, también puede estar instalado un sensor de temperatura de seguridad en el horno. Al desconectar los elementos de calentamiento, la circulación del aire/gas en el sistema continúa, aunque la temperatura caiga a un nivel donde los elementos de calentamiento posiblemente se vuelvan a activar.

La máquina también puede estar construida de manera que la puerta de la cámara de calentamiento esté diseñada como una solapa de liberación de la presión.

Con esta característica de seguridad, una posible sobrepresión se puede liberar a los alrededores. La puerta está equipada con cadenas de seguridad con el propósito de salvaguardar que la puerta del horno no se abra más de lo necesario mediante una posible liberación de presión.

La máquina también puede estar provista de un equipamiento usual para la recogida de datos, por ejemplo, del tiempo de funcionamiento, la temperatura de funcionamiento, la temperatura del artículo, la temperatura del líquido, la concentración de gas, y cualquier cosa que pueda ser de interés para medir.

A continuación, la invención se describe con referencia al dibujo, el cual, sin ser limitativo, muestra una realización preferida de una máquina según la invención, donde la figura muestra una máquina para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal, tal como un estator de un motor eléctrico. Tal como se ha mencionado anteriormente, sin embargo, la instalación también se puede utilizar para la limpieza de otras piezas de metal de sustancias orgánicas, por ejemplo, ganchos de suspensión de instalaciones de pintado, partes de motor, boquillas de equipamiento de encolado, tornillos y herramientas de máquinas de extrusión de plástico, etc. Estas partes, sin embargo, no se retiran sino que solamente se limpian.

En la figura se aprecia una realización preferida de una instalación 2 según la invención. Un horno de convección 4 se calienta con elementos de calentamiento eléctricos 6, los cuales, sin embargo, se pueden sustituir mediante otro procedimiento sin ningún problema. El aire se hace circular en la cámara de calentamiento 8 mediante un soplador de circulación 10, y la instalación 2 se controla desde un panel de operación 12, aquí montado en conexión con el horno 4. En la cámara de calentamiento 8 está colocado un artículo 14 de tal manera que el aire puede circular libremente en todos los lados del artículo. El aire calentado, que es ahora una mezcla de aire y material orgánico evaporado, se conduce a través de un sistema de tuberías cerrado 16 a un condensador 18, donde la mezcla de aire fluye a través y se enfría con agua atomizada desde unas boquillas 20 situadas en el condensador 18. Estas boquillas 20 están provistas de agua 22 de este recipiente 24 a través de un sistema de tuberías 26 y una bomba de circulación 28. El sistema de tuberías 16 entre el condensador 18 y el recipiente 24 está también formado de manera que el condensado se lleva automáticamente al recipiente 24, donde el condensado se absorbe en el agua 22. El aire limpio y mojado se conduce ahora desde la parte superior 30 del recipiente 24 a otro sistema de tuberías cerrado 32 y de vuelta a la cámara del horno 8.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal, separando preferiblemente un estator (14) de un motor eléctrico, donde los devanados del estator están incrustados en un material orgánico y de aislamiento, donde el estator se coloca y se calienta bajo condiciones controladas en una cámara de calentamiento (8), donde el material orgánico se evapora, con lo cual los devanados se aflojan, **caracterizado** porque el material orgánico de aislamiento evaporado, a menudo resina o barniz, se conduce a través de un circuito de tuberías cerrado (16) a por lo menos un condensador (18), donde las sustancias orgánicas gaseosas se condensan, y donde el condensado y el aire se conducen también en el sistema de tuberías cerrado (16) a un recipiente parcialmente lleno de líquido (24), desde donde el aire ahora limpio se conduce de nuevo a la cámara de calentamiento (8) para un nuevo ciclo.

2. Procedimiento para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la condensación se realiza mediante la conducción del gas caliente que contiene las sustancias orgánicas a un condensador (18), donde el gas se pone en contacto con el líquido (22) del recipiente (24), donde el líquido (22) tiene una superficie grande, con lo cual el gas se enfría de manera que se condensa, preferiblemente se añade al líquido (22) a través de una pluralidad de boquillas (20) desde donde se atomiza/suministra al condensador (18).

3. Procedimiento para limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el recipiente parcialmente lleno de líquido (24) contiene aire y agua del grifo (22), preferiblemente agua del grifo suministrada con aditivos que aumentan la capacidad del agua (22) a unir las sustancias orgánicas liberadas.

4. Procedimiento para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el sistema (2) es un circuito cerrado, donde todos los gases de escape son absorbidos en el líquido (22) como condensado, y donde no se añade aire fresco durante el proceso.

5. Procedimiento para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el aire limpio, que se conduce de nuevo a la cámara de calentamiento (8) para un nuevo ciclo, contiene vapor de agua.

6. Máquina para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal, preferiblemente un estator (14) de un motor eléctrico, donde los devanados del estator están incrustados en un material orgánico y de aislamiento, donde el estator (14) se proporciona y se calienta bajo condiciones controladas en una cámara de calentamiento (8), donde el material orgánico se evapora, con lo cual se aflojan los devanados, **caracterizada** porque la cámara de calentamiento (8) está conectada a por lo menos un condensador (18) a través de un sistema de tuberías cerrado (16), donde las sustancias orgánicas gaseosas se condensan, y donde el condensado y el aire se conducen también en el sistema de tuberías cerrado (16) a un recipiente parcialmente lleno de líquido (24), desde donde el aire ahora limpio a través de un segundo sistema de tuberías cerrado (32) se conduce de nuevo a la cámara de calentamiento (8) para un nuevo ciclo.

7. Máquina para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el condensador (8) está equipado con una pluralidad de boquillas (20) que atomizan líquido (22) desde el recipiente (24) en la corriente de gas, que de esta manera se enfría de manera que se condensa, y donde el líquido atomizado se suministra desde el recipiente de líquido (22).

8. Máquina para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el sistema de tuberías (32) entre el recipiente del líquido (24) y la cámara de calentamiento (8) está equipado con un sensor de temperatura.

9. Máquina para la limpieza térmica de sustancias orgánicas y la separación de piezas de metal según la reivindicación 6, **caracterizada** porque la puerta de la cámara de calentamiento (8) esta diseñada como una solapa de liberación de la presión.

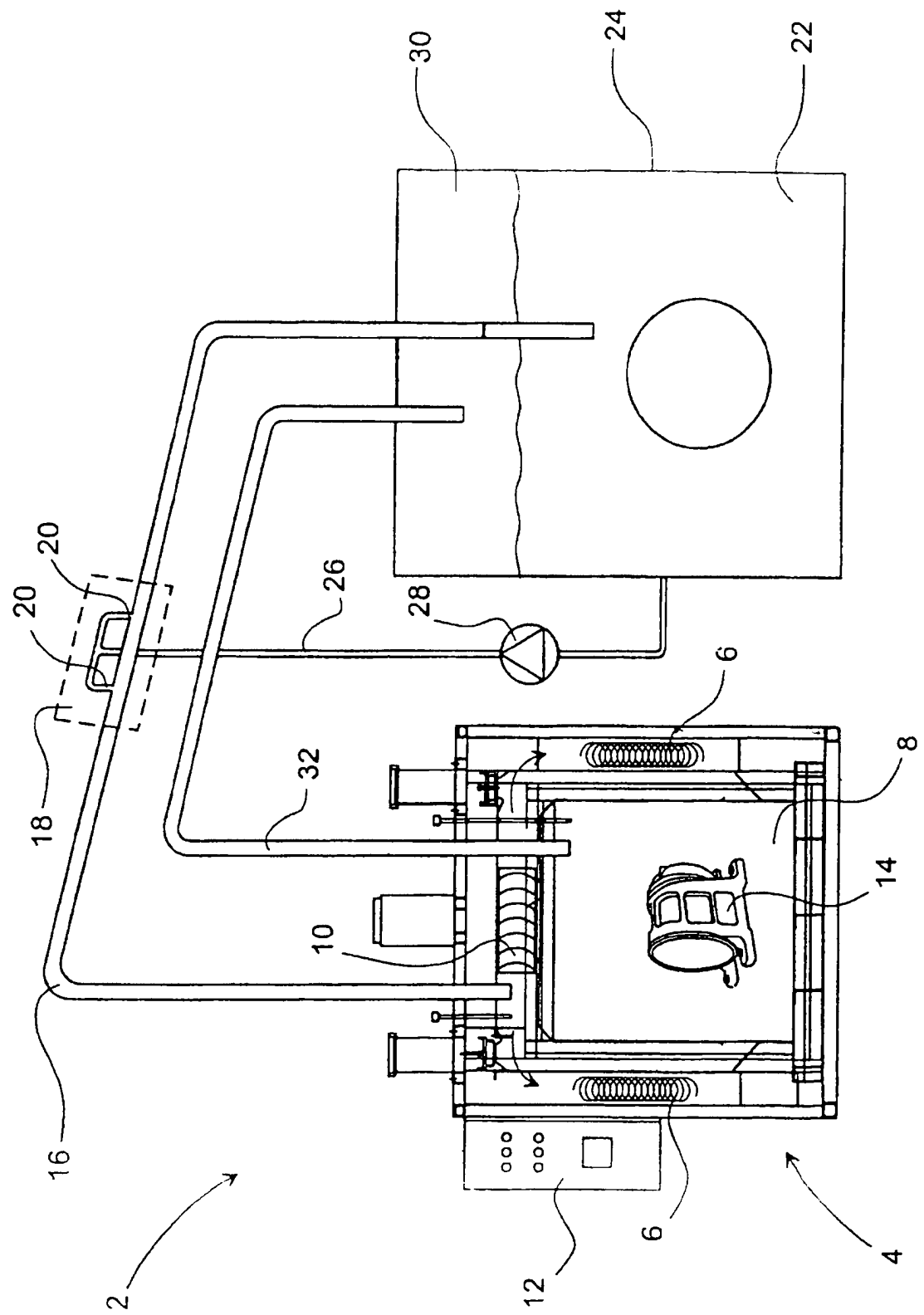


FIGURA 1