(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 338 786**

(51) Int. Cl.:
B22D 19/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **04020965 .2**
(96) Fecha de presentación : **03.09.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1527833**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

(54) Título: **Procedimiento para fabricar una pieza de material compuesto y pieza de material compuesto.**

(30) Prioridad: **30.10.2003 DE 103 50 713**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2010

(73) Titular/es:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE

(72) Inventor/es: **Pueschel, Eckard**

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para fabricar una pieza de material compuesto y pieza de material compuesto.

La invención concierne a un procedimiento para fabricar una pieza de material compuesto, en el que una pieza de partida fabricada en un primer paso es unida en un paso adicional con un material de fundición.

La pieza de partida puede ser revestida o incrustada completa o parcialmente en un paso adicional con un material de fundición e igualmente se puede efectuar tan sólo un añadido (seccional) de material fundido. Los materiales de fundición pueden consistir en metales con impurezas usuales o en aleaciones, especialmente también en metales ligeros o aleaciones de metal ligero, como aluminio o magnesio. La fabricación puede efectuarse con procedimientos de fundición usuales tales como fundición a presión, fundición en coquilla, fundición en espuma perdida, fundición en arena, fundición continua, tixofundición, fundición por exprimido o fundición por centrifugado.

Tales piezas de material compuesto se emplean como cárter de cigüeñal, por ejemplo, en vehículos automóviles accionados por motor de combustión interna. La pieza de partida puede consistir aquí en camisas de cilindro de acero, tal como fundición gris, que se recubren con metal ligero fundido o una aleación de metal ligero fundida hecha de aluminio o magnesio. Asimismo, se tiene que, por ejemplo, camisas de cilindro de aluminio hipereutécticas se recubren con una aleación fundida de aluminio subeutéctica.

Como especialmente crítico se ha manifestado el amarre en la zona de contacto entre la pieza de partida y el material de fundición unido con ésta, de modo que se ha dado a conocer a este respecto una serie de propuestas de solución.

El documento DE 44 34 576 A1 se refiere a un cilindro o bloque de cilindros de material compuesto fundido consistente en una aleación subeutéctica de aluminio-silicio con una camisa recubierta de material fundido a base de una aleación hipereutéctica de aluminio-silicio, y propone, por ejemplo, asperizar las camisas en su lado exterior por medio de acanaladuras, estrías, nervios u ondas para garantizar el necesario amarre sólido del recubrimiento de material fundido.

Aparte de tales medidas mecánicas -frecuentemente no suficientes- se han dado a conocer procedimientos que, para mejorar la ligazón metalúrgica entre la pieza de partida y el recubrimiento de fundición, prevén un revestimiento metálico de la pieza de partida.

En este contexto, se alude al documento DE 197 45 725 A1, que concierne a un procedimiento para fabricar una pieza de material compuesto a base de una aleación de metal ligero con un cuerpo de fundición incrustado y que describe la aplicación de una aleación de níquel o de molibdeno sobre el cuerpo de fundición por medio de proyección en arco eléctrico o en plasma.

El amarre del recubrimiento de fundición a la pieza de partida no es suficiente en los procedimientos y piezas de material compuesto conocidos o bien se puede conseguir solamente con un esfuerzo muy grande en cuanto a fabricación y costes.

Por tanto, la invención se basa en el problema de garantizar un amarre especialmente bueno de material de fundición a una pieza de partida junto con, al mismo tiempo, un coste muy pequeño. En un motor de combustión interna, por ejemplo, deberá evitarse eficazmente una deformación de los cilindros o del cárter del cigüeñal y las propiedades estructurales de los materiales de fundición deberán mantenerse de manera inequívoca.

La solución del problema se efectúa con un procedimiento dotado de las características de la reivindicación 1, el cual comprende un revestimiento de la pieza de partida, al menos en la zona de material compuesto, con una capa de plástico.

Ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Según un perfeccionamiento especialmente preferido del procedimiento según la invención, se quema la capa de plástico en el paso adicional, convenientemente sin dejar residuos, formándose en la combustión tan sólo materias no tóxicas, tales como CO_2 y/o H_2O. Es especialmente ventajoso que la capa de plástico forme durante la combustión una atmósfera de gas protector inerte, por ejemplo CO_2.

Como consecuencia de un perfeccionamiento también especialmente preferido del procedimiento, la capa de plástico libera calor durante el paso adicional, pudiendo controlarse la liberación de calor por medio de una configuración deliberada de la capa de plástico. Por ejemplo, una capa de plástico más gruesa, al igual que un revestimiento con un plástico que haya almacenado una alta energía, tal como energía de enlace, origina una mayor liberación de calor.

Se considera como especialmente ventajoso que la pieza de partida sea provista de una capa de plástico, por ejemplo de polietileno, poliestireno o poliéster, estando configurada convenientemente la capa de plástico a la manera de una funda, una película, un tejido o un revestimiento y presentando un espesor de pocos μm hasta 5 mm, especialmente de alrededor de 1 a 3 mm.

A continuación, se explica con más detalle un ejemplo de realización especialmente preferible del procedimiento según la invención haciendo referencia a unas figuras, en las que muestran esquemáticamente y a título de ejemplo:

La figura 1, un molde de fundición a presión para un cárter de cigüeñal de un motor de combustión interna con camisas de cilindro revestidas de plástico y

La figura 2, una camisa de cilindro revestida de plástico.

En la figura 1 se representa un molde 100 de fundición a presión para un cárter de cigüeñal de un motor de combustión interna que no se muestra con más detalle. En particular, para reducir el peso del cárter de cigüeñal se emplea en el presente caso como material de fundición una aleación de metal ligero, por ejemplo una aleación de aluminio-silicio o una aleación de magnesio. Las camisas de cilindro 104 experimentan una solicitación especial durante el funcionamiento del motor de combustión interna, de modo que éstas constan de otro material actuante como recubrimiento de fundición. Por ejemplo, las camisas de cilindro 104 se fabrican a base de fundición gris o de una aleación hipereutéctica de aluminio-silicio, la cual comprende cristales primarios de silicio empotrados en la matriz de aluminio, uniformemente configurados y distribuidos.

Las camisas de cilindro 204 se han prefabricado -como se representa en la figura 2- como piezas de inserción y se han provisto de una capa 206 de plástico. En el presente caso, la capa 206 de plástico consiste en polietileno, estireno o poliéster y está aplicada sobre las camisas de cilindro 204. En el ejemplo de realización las camisas de cilindro 204 están provistas de la capa 206 de plástico tan sólo radialmente en el lado exterior, pero se considera también como muy conveniente que la pieza de inserción esté encamisada por todos los lados. En particular, existe entonces una buena protección de la superficie de la pieza de inserción hasta la operación de encapsulado con material fundido. La capa 206 de plástico está configurada a manera de película, tejido, funda o revestimiento.

En el proceso de fundición se llena la cavidad de moldeo 102 del molde 100 de fundición a presión, bajo alta presión, con el caldo metálico del recubrimiento de fundición y se quema entonces, debido a la alta temperatura del caldo, la capa 206 de plástico, en el presente caso en forma no tóxica y sin dejar residuos, con liberación de CO_2 y H_2O. El CO_2 forma una atmósfera a manera de gas protector que impide, durante el proceso de fundición, la formación de una piel de óxido del metal fundido de encapsulado. Asimismo, durante la combustión de la capa 206 de plástico se libera calor y se retarda con ello el enfriamiento del frente del caldo metálico, con lo que se impiden puntos de propagación de frío.

Cuando, según otro ejemplo de realización, se emplean otros plásticos, se puede efectuar eventualmente también una combustión no tóxica y/o no exenta de residuos. Se pueden liberar materias que provoquen en la zona de material compuesto una variación de la aleación y/o de la estructura de la pieza de inserción y/o del recubrimiento de fundición. Por último, mediante una selección y/o acumulación deliberadas del plástico se puede controlar especialmente la liberación de calor. La capa 206 de plástico puede envolver a la pieza de inserción, tal como camisas de cilindro 204 eventualmente tan sólo en ciertas zonas y/o puede presentar un espesor diferente, una composición diferente y/o unas propiedades diferentes.

Las piezas de inserción revestidas de plástico según la invención pueden emplearse en combinación con diferentes procedimientos de fundición, tales como fundición a presión, fundición en coquilla, fundición en espuma perdida, fundición en arena, fundición continua, tixofundición, fundición por exprimido o fundición por centrifugación.

La pieza de material compuesto fabricada según el procedimiento se caracteriza en particular por una unión especialmente buena entre el material fundido de revestimiento y el inserto, requiriendo al mismo tiempo la fabricación un coste muy pequeño en comparación con otras medidas de mejora de la unión.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una pieza de material compuesto, en el que una pieza de partida fabricada en un primer paso es unida en un paso adicional con un material de fundición, **caracterizado** porque, después del primer paso y antes del paso adicional, se provee a la pieza de partida (104, 204) con una capa (206) de plástico, al menos en la zona de material compuesto.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se quema la capa (206) de plástico en el paso adicional.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque se quema la capa (206) de plástico sin dejar residuos durante el paso adicional.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa (206) de plástico forma, durante su combustión, tan sólo materias no tóxicas.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa (206) de plástico forma, durante su combustión, una atmósfera de gas protector.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa (206) de plástico se quema sin dejar residuos proporcionando CO_2 y/o H_2O.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa (206) de plástico libera calor durante el paso adicional.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la liberación de calor es controlada por una conformación deliberada de la capa (206) de plástico.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de plástico empleada (206) está formada por polietileno, poliestireno o poliéster.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de plástico empleada (206) está configurada a manera de funda, película, tejido o revestimiento.

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de plástico empleada (206) presenta un espesor de unos pocos μm hasta 5 mm, especialmente de alrededor de 1 a 3 mm.

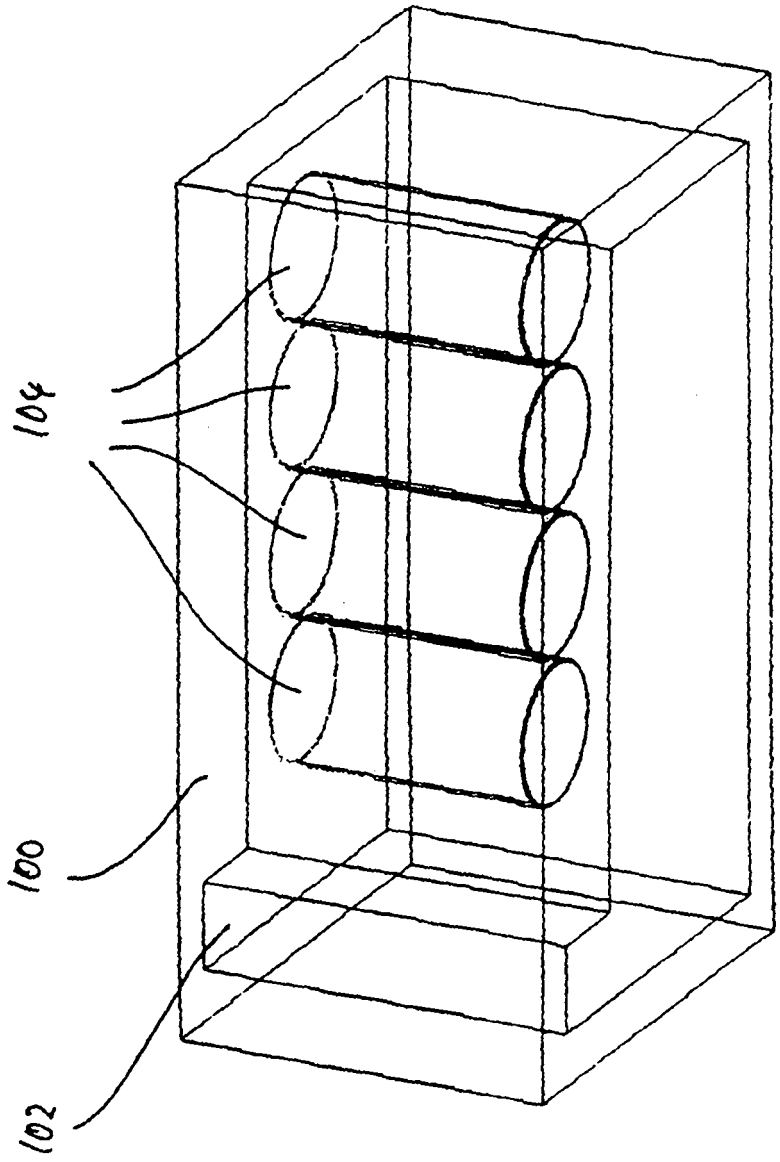


Fig. 1

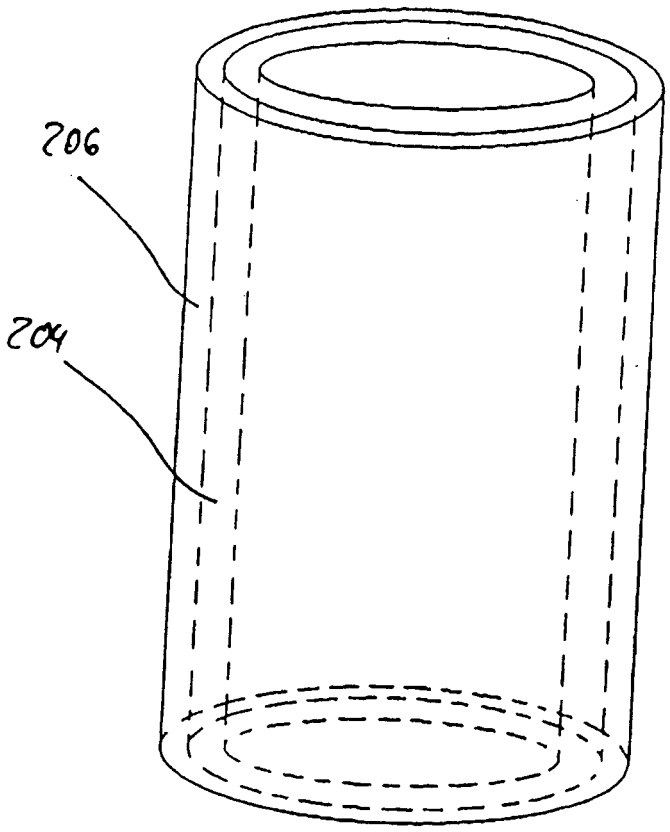


Fig. 2