

(19)



(11)

EP 2 982 461 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2016 Patentblatt 2016/06

(51) Int Cl.:
B22D 19/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15174639.3**

(22) Anmeldetag: **30.06.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **05.08.2014 DE 102014111143**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33102 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Løland, Dr.-Ing. Jan Ove**
4580 Lyngdal (NO)
• **Jørgensen, Svein**
4632 Kristiansand (NO)

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(54) HERSTELLUNG VON HYBRIDBAUTEILEN IM GIESSVERFAHREN

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus einem Gussbauteil und einem Koppelbauteil ausgebildeten Hybridbauteils, insbesondere eines Achsbauteils für ein Kraftfahrzeug, wobei das Hybridbauteil durch ein Gießverfahren mit Sandkern 7

hergestellt wird, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass das Koppelbauteil auf dem Sandkern 7 als Träger positioniert wird und mit einem Gusswerkstoff umgossen wird, wobei nach Erstarren des Gusswerkstoffes der Sandkern 7 ausgeschüttelt wird.

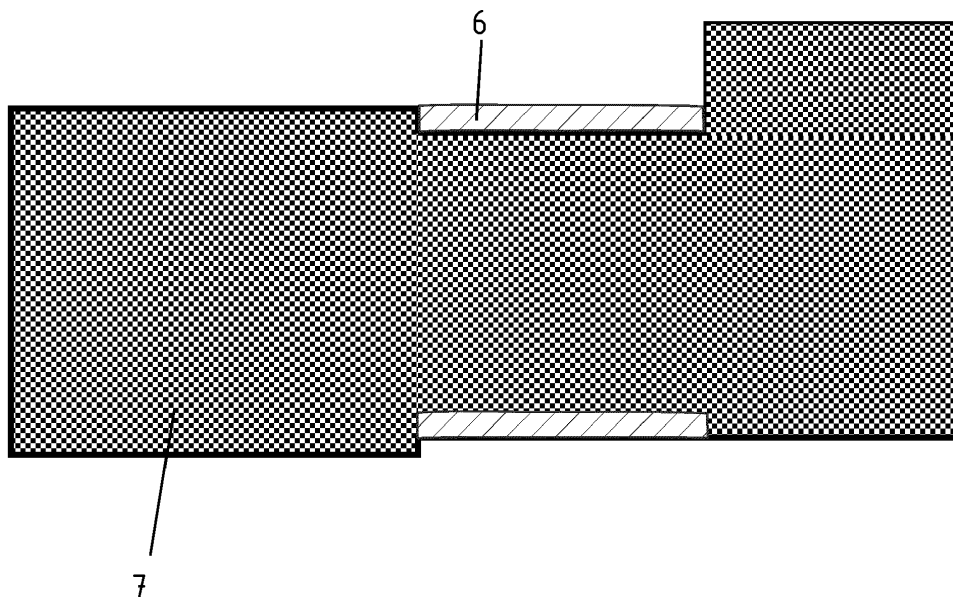


Fig. 5

EP 2 982 461 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus einem Gussbauteil und einem Koppelbauteil ausgebildeten Hybridbauteils gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist die Herstellung von Hybridbauteilen auf verschiedenen Gebieten bekannt. Hierunter werden Bauteile aus zwei voneinander verschiedenen Werkstoffen verstanden, die grundsätzlich nicht problemlos miteinander, beispielsweise durch thermisches Fügen, koppelbar sind. Unter einem Hybridbauteil können jedoch auch Bauteile verstanden werden, wobei Komponenten gekoppelt werden, die grundsätzlich aus dem gleichen Werkstoff oder ähnlichen Werkstofflegierungen ausgebildet sind, jedoch das Bauteil mit zwei unterschiedlichen Herstellungsverfahren aufeinanderfolgend hergestellt wird.

[0003] Zumeist werden beispielsweise Leichtbauwerkstoffe, insbesondere Leichtmetalle, mit Bauteilen aus herkömmlichen Stahlwerkstoffen gekoppelt.

[0004] Insbesondere im Kraftfahrzeugbereich und hier im Achsbereich ist die Herstellung von Hybridbauteilen bekannt, so auch beispielsweise aus der DE 10 2008 049 486 A1. Hierbei wird ein Achshilfsrahmen hergestellt, dessen Verbindungsträger an ihren Enden mit Gussknoten durch Gießen gekoppelt werden. Die Längsträger werden direkt eingegossen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Herstellungsverfahren für Hybridbauteile aufzuzeigen, welches gerade im Verbindungsbereich beider Bauelemente verbessert ist und größere Formgebungsfreiheitsgrade, insbesondere zur Herstellung von Hohlgießbauteilen, bereitstellt.

[0006] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren zur Herstellung eines aus einem Gussbauteil und einem Koppelbauteil ausgebildeten Hybridbauteils gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines aus einem Gussbauteil und einem Koppelbauteil ausgebildeten Hybridbauteils, insbesondere eines Achsbauteils für ein Kraftfahrzeug, wobei das Hybridbauteil durch ein Gießverfahren mit Sandkern hergestellt wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Koppelbauteil auf dem Sandkern als Träger positioniert wird und mit einem Gusswerkstoff umgossen wird, wobei nach Erstarren des Gusswerkstoffes der Sandkern ausgeschüttelt wird.

[0009] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, den Sandkern grundsätzlich als Träger für ein Koppelbauteil vorzusehen. Somit wird zunächst der Sandkern bereitgestellt, welcher besonders bevorzugt das Koppelbauteil durchfasst. Das Bilden des Sandkerns kann beispielsweise in einer Kerngießmaschine erfolgen. Hierzu wird

dann in der Kerngießmaschine zunächst das Koppelbauteil, welches ebenfalls bevorzugt als Hohlbauteil ausgebildet ist, positioniert. Im Anschluss daran wird der Sand eingegossen, so dass der Sand insbesondere das Koppelbauteil durchfasst, zumindest dieses aber tragend bzw. stützend ausgebildet ist. Der Sand wird dann nach aus dem Stand der Technik bekannten Herstellungsverfahren für einen Sandkern verfestigt. Beispielsweise kann dies durch eine Cold-Box oder ein sonstiges Erstarren bzw. Aushärten des Sandwerkstoffes, beispielsweise mit Härtegas, erfolgen. Der so bereitgestellte Sandkern fungiert somit zum einen zur Herstellung des Hohlraumes während des eigentlichen Gießvorgangs, zum anderen jedoch als Träger bzw. Positionierung des Koppelbauteiles.

[0010] Im Rahmen der Erfindung ist also unter der Herstellung des Hybridbauteils maßgeblich zu verstehen, dass hier ein Alugussherstellungsverfahren zur Herstellung eines Gusskörpers mit einem bereits vorher hergestellten Koppelbauteil ebenfalls aus einer Aluminiumlegierung gekoppelt wird. Bei dem Koppelbauteil handelt es sich bevorzugt um ein Strangpressbauteil. Im Rahmen der Erfindung können jedoch auch Bauteile hergestellt werden, die aus zwei voneinander verschiedenen Werkstoffpaarungen ausgebildet sind, beispielsweise kann ein Leichtmetallbauteil mit einem Stahlbauteil gekoppelt werden. Insbesondere bezieht sich das Hybridbauteil hierbei auf die Definition, dass zunächst das Koppelbauteil für sich selbstständig fertig gestellt ist und mithilfe des Sandkerns positioniert wird und dann mit einem Gusswerkstoff zur Herstellung des Gussbauteils umgossen wird.

[0011] Hierzu ist insbesondere das Koppelbauteil ringartig bzw. hülsenartig ausgebildet. Unter ringartig ist zwangsläufig hier nicht kreisrund zu verstehen, sondern lediglich, dass es als geschlossenes Hohlbauteil mit jeweils zwei offenen Endseiten, mithin als Hülse, ausgebildet ist, so dass der Sandkern das Koppelbauteil durchgreifen kann.

[0012] Das Hybridbauteil selbst wird im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugt als ein Achshilfsrahmen bzw. Kraftfahrzeughilfsrahmen bereitgestellt. Ein solcher Achshilfsrahmen weist in der Regel zwei Querträger und zwei Längsträger auf, wobei besonders bevorzugt mindestens ein Querträger als Gussbauteil fungiert und die Koppelbauteile in das Gussbauteil zur Koppelung mit den Längsträgern eingegossen werden. Alternativ wäre es auch vorstellbar, die Längsträger direkt mit einzugießen, wobei dann die Positionierung der Längsträger ebenfalls an den Enden wiederum aufgrund des Sandkerns für den Querträger als Hohlbauteil erfolgt.

[0013] Die Fixierung des Koppelbauteils wird somit durch eine formschlüssige Kopplung mit dem Sandkern hergestellt. Der mit dem Koppelbauteil versehene Sandkern wird dann in eine Gießform, insbesondere in eine Kokille, eingelegt. Im Anschluss daran wird die Gießform mit einem Gusswerkstoff ausgegossen, welche den Sandkern sowie das Koppelbauteil zumindest teilweise

umschließt. Bevorzugt ragt das Koppelbauteil jedoch zumindest teilweise aus dem fertiggegossenen Gussbauteil heraus. Insbesondere, wenn das Koppelbauteil als Anbindungsbauteil ausgebildet ist, kann dann an dem herausragenden Teil bzw. Bereich ein weiteres Element oder Bauteil angebunden werden, beispielsweise durch thermisches Fügen.

[0014] Nachdem der Gusswerkstoff erstarrt ist, wird der Sandkern ausgebracht, was insbesondere durch ein Ausschütteln bzw. Ausrütteln durchgeführt wird. Im Rahmen der Erfindung wäre es jedoch auch vorstellbar, dass der Sandkern beispielsweise pneumatisch ausgeblasen wird.

[0015] Das Gießen selbst kann beispielsweise als Niederdruck- oder Vakuumkokillengießverfahren durchgeführt werden.

[0016] Im Rahmen der Erfindung können hierbei insbesondere weiterhin geschlichtete Sandkerne eingesetzt werden, da, aufgrund geringer Überdrücke während der zuvor beschriebenen Gießverfahren, keine Beschädigung der Sandkerne erfolgen würde.

[0017] Besonders bevorzugt wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Achshilfsrahmen hergestellt, wobei ein Querträger des Achshilfsrahmens in jeweils seitlichen Anbindungspunkten als Gushohlbauteil gießtechnisch hergestellt wird. In den Anbindungspunkten bzw. Eckpunkten, auch als Knotenpunkt bezeichnet, sind dann die zunächst auf den Sandkern gestützten Koppelbauteile eingegossen. Die Koppelbauteile sind entweder die Längsträger des Achshilfsrahmens selbst oder aber als Anbindungsbauteil bzw. Anbindungsflansch ausgebildet, so dass die eigentlichen Längsträger dann an den Anbindungsflansch durch einen weiteren Verfahrensschritt gekoppelt werden. Dies erfolgt insbesondere durch thermisches Fügen.

[0018] Die Koppelbauteile sind dazu insbesondere auch aus Leichtmetall, insbesondere als Aluminiumstrangpressprofile, ausgebildet. Sie können jedoch auch als Blechumformbauteile, beispielsweise aus einem Stahlwerkstoff, ausgebildet sein. Als Gusswerkstoff wird besonders bevorzugt ein Stahlwerkstoff oder aber ein Leichtmetallwerkstoff verwendet. Die Oberfläche der Koppelbauteile wird weiterhin bevorzugt vor dem Gießen und insbesondere vor dem Koppeln mit dem Sandkern chemisch gereinigt. Insbesondere kann dies durch ein Reinigen mit Salpetersäure oder Soda geschehen. Weiterhin besonders bevorzugt wird die Kavität des Gießwerkzeuges selbst mit Schutzgas gefüllt. Hierdurch wird ebenfalls das Bilden einer Oxidbeschichtung während des Gießens vermieden.

[0019] Als ein erfindungswesentlicher Vorteil ist zu sehen, dass durch Verwendung des Sandkerns als Stütze bzw. Träger eine geometrisch exakte Positionierung stattfindet.

[0020] Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten werden in den schematischen Figuren erläutert.

Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- Figur 1 ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter Kraftfahrzeughilfsrahmen,
- Figur 2 den Kraftfahrzeughilfsrahmen aus Figur 1 in unterschiedlicher Bauweise,
- Figur 3 eine Teilansicht während des Gießvorganges,
- Figur 4 eine weitere Teilansicht während des Gießvorganges und
- Figur 5 eine Längsschnittansicht durch die Darstellung gemäß Figur 4.

[0021] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0022] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäß hergestellten Achshilfsrahmen 1 als Hybridbauteil in schematischer Draufsicht. Der Achshilfsrahmen 1 weist einen Querträger, auch als Querbrücke 2 bezeichnet, auf, die erfindungsgemäß als Gushohlbauteil ausgebildet ist. An einer Koppelstelle 3 geht die Querbrücke 2 in zwei Längsträger 4 über, wobei die Längsträger 4 wiederum über einen weiteren Querträger 5 miteinander gekoppelt sind. Erfindungsgemäß ist der Achshilfsrahmen 1 derart hergestellt, dass zunächst die Längsträger 4 mit einem in der Querbrücke 2 vorhandenen Sandkern 7 gekoppelt sind und anschließend die Querbrücke 2 an den Sandkern 7 angegossen ist. Nach Abschluss des Gießvorganges wird der Sandkern 7 ausgeschüttelt.

[0023] Figur 2 zeigt eine alternative Ausgestaltungsvariante zu Figur 1, wobei hier dargestellt in der Koppelstelle 3 ein Anbindungsflansch 6 eingegossen ist. Der Anbindungsflansch 6 ist somit zunächst mit der Querbrücke 2 gießtechnisch hergestellt, wobei nach Abschluss des Gießvorganges und/oder Ausschütteln des Sandkerns 7 dann die Längsträger 4 an die Anbindungsflanche 6 gekoppelt werden und beispielsweise mit diesen stoffschlüssig gefügt werden.

[0024] Figur 3 zeigt eine Querschnittansicht gemäß Schnitteinie III-III von Figur 1. Hier gut zu erkennen ist, dass die Querbrücke 2 als Hohlbauteil, hier dargestellt als teiloffenes c-förmiges Bauteil im Querschnitt, ausgebildet ist. Dies wird dadurch erreicht, dass zunächst ein Sandkern 7 bereitgestellt wird und mit dem Sandkern 7 formschlüssig gekoppelt ein Endbereich des hier dargestellten Längsträgers 4 in Verbindung gebracht wird. Der Längsträger 4 wird somit mit dem verfestigten Sandkern 7 in eine Gießform eingelegt und mit Gusswerkstoff umgossen, so dass die Querbrücke 2 durch den Gusswerkstoff ausgebildet wird. Im Anschluss daran wird dann der Sandkern 7 ausgeschüttelt.

[0025] Figur 4 zeigt eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Sandkern 7, welcher mit einem Anbindungsflansch 6 formschlüssig gekoppelt ist.

[0026] Figur 5 zeigt eine Längsschnittansicht durch die Darstellung gemäß Figur 4. Gut zu erkennen ist in den Figuren 4 und 5, dass der Sandkern 7 den Anbindungsflansch 6, mithin das Koppelbauteil, formschlüssig durchgreift. Somit ist der Anbindungsflansch 6 lagefixiert positioniert und kann durch Einbringen des Gusswerkstoffes während des Gießvorgangs nicht verrutschen.

[0027] Der Sandkern 7 weist auf die Bildebene dargestellt auf der linken Seite einen Bereich auf, der zur Bildung des Hohlraums gemäß Figur 3 in der Querbrücke 2 dient. Der auf die Bildebene dargestellte rechte Teil des Sandkerns 7 dient während des Gießvorgangs zum Auflegen in das Gießwerkzeug und/oder zum Abdichten der Kavität gegenüber der Umgebung.

Bezugszeichen:

[0028]

- 1 - Achshilfsrahmen
- 2 - Querbrücke
- 3 - Koppelstelle
- 4 - Längsträger
- 5 - Querträger
- 6 - Anbindungsflansch
- 7 - Sandkern

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aus einem Gussbauteil und einem Koppelbauteil ausgebildeten Hybridbauteils, insbesondere eines Achsbauteils für ein Kraftfahrzeug, wobei das Hybridbauteil durch ein Gießverfahren mit Sandkern (7) hergestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelbauteil auf dem Sandkern (7) als Träger positioniert wird und mit einem Gusswerkstoff umgossen wird, wobei nach Erstarren des Gusswerkstoffes der Sandkern (7) ausgeschüttelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussbauteil als Hohlbauteil hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelbauteil als Hohlbauteil ausgebildet ist, insbesondere als Strangpressbauteil oder als Blechumformbauteil.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelbauteil ringartig oder hülsenringartig ausgebildet ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Sandkern (7) das Koppelbauteil durchgreifend hergestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gießverfahren als Leichtmetallguss oder Stahlguss durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelbauteil länglich ausgebildet ist und teilweise, insbesondere an einem Ende eingegossen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gussbauteil eine Querbrücke (2) eines Achshilfsrahmens (1) hergestellt wird, wobei als Koppelbauteil bevorzugt zwei Längsträger (4) endseitig eingegossen werden oder dass das Koppelbauteil als Anbindungsflansch (6) eingegossen wird.
9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Anbindungsflansch (6) ein weiteres Element gekoppelt wird, insbesondere durch thermisches Fügen.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gussform mit Schutzgas befüllt wird und/oder dass das Koppelbauteil chemisch gereinigt wird.

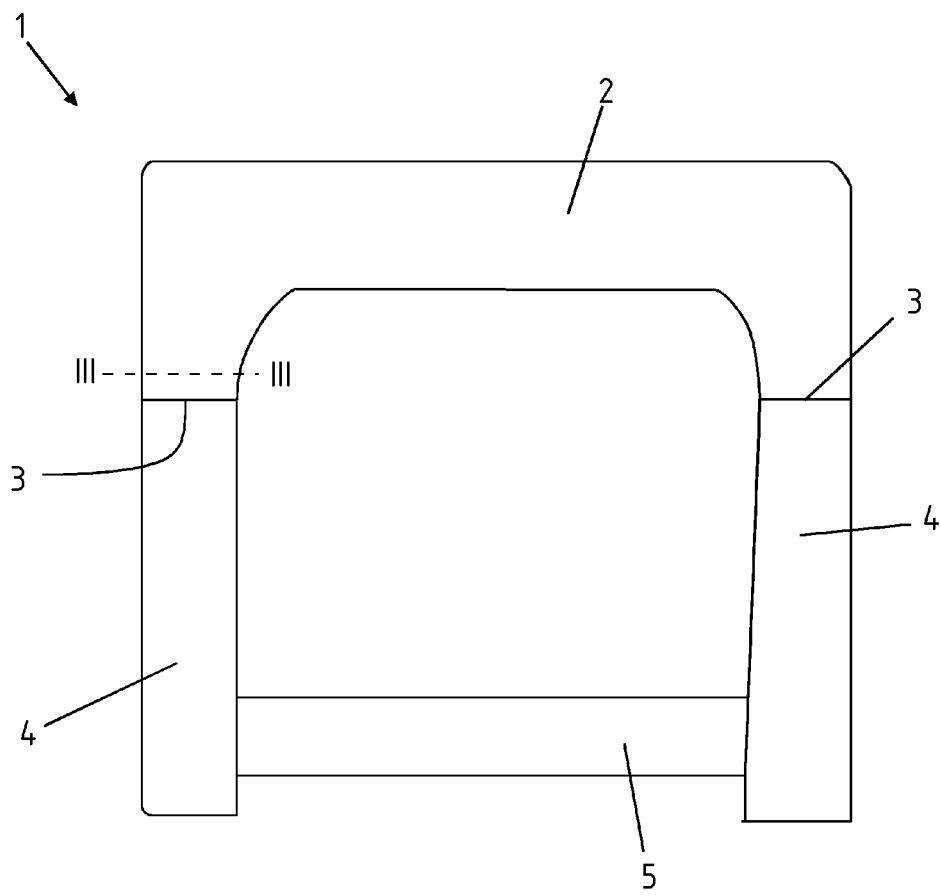


Fig. 1

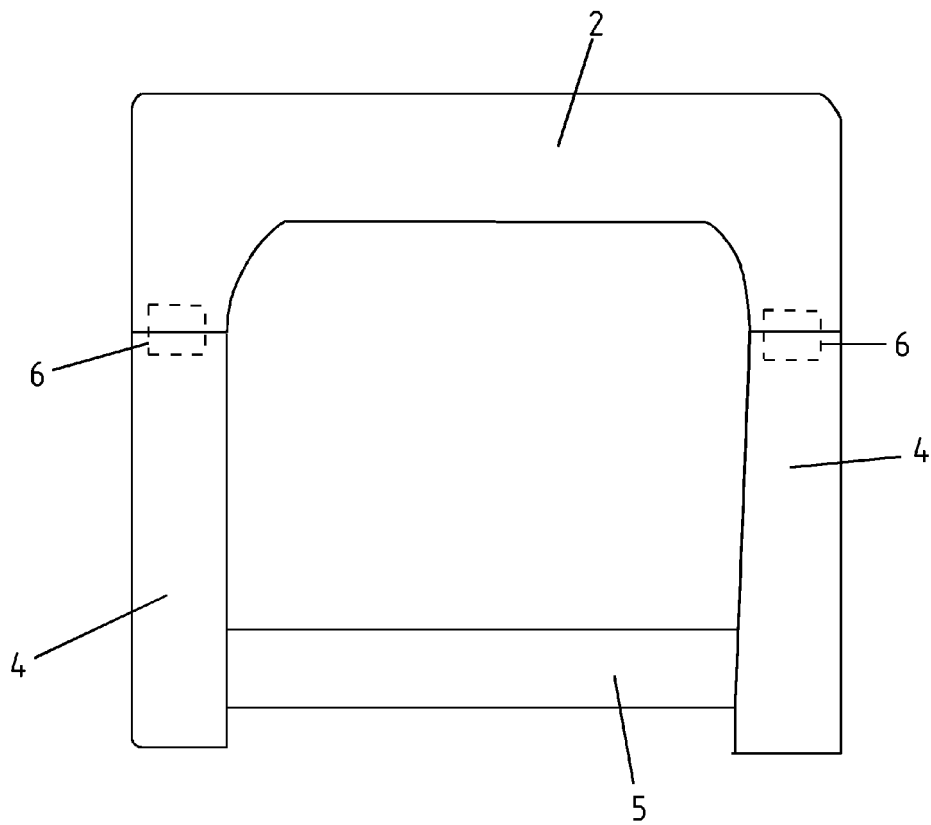


Fig. 2

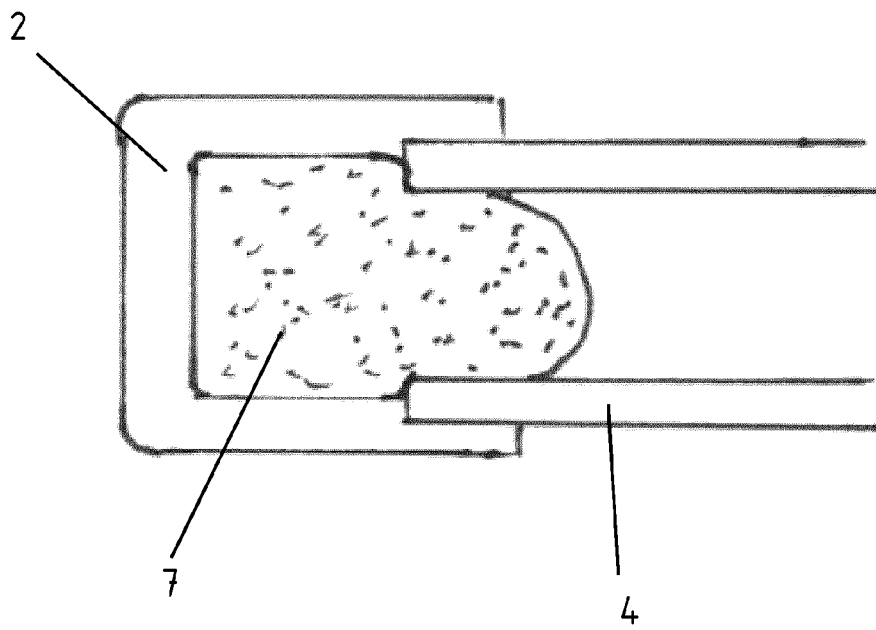


Fig. 3

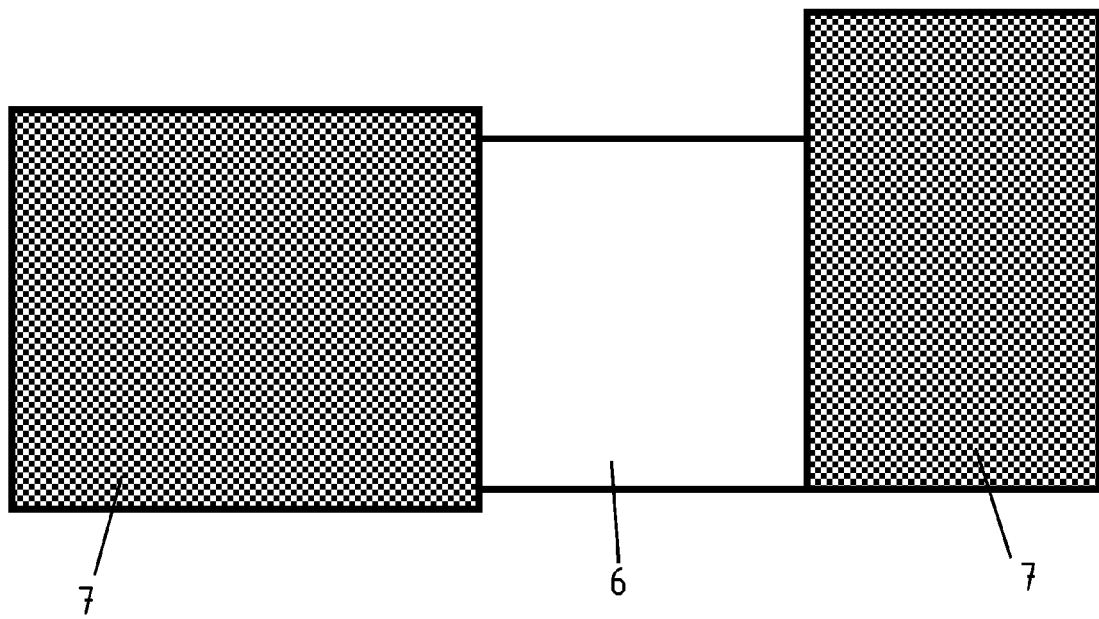


Fig. 4

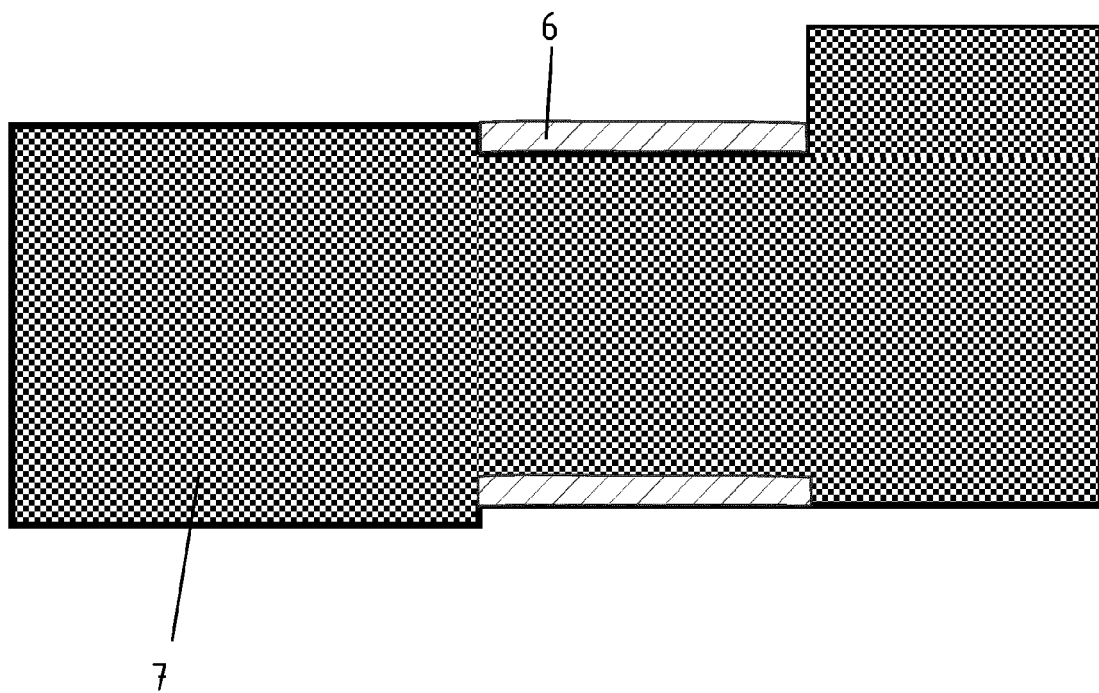


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008049486 A1 [0004]