

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 412 306 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(21) Anmeldenummer: **02758405.1**

(22) Anmeldetag: **30.07.2002**

(51) Int Cl.:
C04B 37/02 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/008439

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/013766 (20.02.2003 Gazette 2003/08)

(54) **KERAMISCHER FORMKÖRPER**

CERAMIC MOULDED BODY

CORPS MOULE EN CERAMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.08.2001 DE 10137758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(73) Patentinhaber: **Refractory Intellectual Property
GmbH & Co. KG**
1100 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **PISCHEK, Stefan**
A-8682 Hönigsberg (AT)

• **WINKELMANN, Manfred**
47809 Krefeld (DE)
• **MEIER, Peter**
95615 Marktredwitz (DE)

(74) Vertreter: **Becker, Thomas et al**
Patentanwälte
Dr. Becker & Dr. Müller, Berkenbrink,
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-89/02800 **US-A- 4 182 466**
US-A- 4 323 529

EP 1 412 306 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen keramischen Formkörper, insbesondere einen Formkörper aus einem feuerfesten keramischen Material. Aufgrund ihrer feuerfesten Eigenschaften können keramische Formkörper aus einem feuerfesten keramischen Material für Einsatzzwecke verwendet werden, bei denen sie hohen Temperaturen, beispielsweise über 500° C und auch weit darüber ausgesetzt sind.

[0002] Beispielsweise werden keramische Formkörper im Metallguß eingesetzt, etwa als Ausguß in Schieberverschlusssystemen, zum Beispiel beim Metallstrangguß. Wenngleich die Erfindung nicht auf eine Verwendung von keramischen Formkörpern als Ausguß in Schieberverschlusssystemen beschränkt ist, wird sie nachfolgend anhand eines solchen Einsatzzweckes beispielhaft beschrieben.

[0003] Beim Metallgießen dienen Ausgüsse in Schieberverschlusssystemen zum Einleiten von Schmelze, beispielsweise Stahlschmelze, aus der Gießpfanne in den Zwischenbehälter (tundish) oder aus dem tundish in die Kokille. Zum Führen (Einschnüren) des Metallstrahls in diesen Schieberverschlusssystemen können dabei die Ausgüsse in Form von tophats (Platte mit integriertem Ausguß) oder als Wechselausguß konfektioniert sein. Beim Wechselausguß ist der Ausguß als separates Teil vom Schieberverschlusssystem abnehmbar und somit auswechselbar.

[0004] Keramische Formkörper in Form von Ausgüssen werden an ihrer äußeren Umfangsfläche üblicherweise mit einem Blechmantel aus Stahl umgeben. Durch diesen können die mechanischen Eigenschaften sowie die chemische Widerstandsfähigkeit des Ausgusses verbessert werden. Bei den mit dem Gießvorgang einhergehenden hohen Temperaturen kommt es in der oxidierenden Luftatmosphäre zur Bildung von Oxiden (Zunder) auf der Oberfläche des Blechmantels. Diese sogenannte Verzunderung beruht auf der Reaktion des metallischen Blechmantels mit dem Sauerstoff der Luft. Bei Eisenwerkstoffen beginnt die Oxidation oberhalb etwa 400° C und sie wird besonders stark bei Temperaturen über etwa 600° C. Die Dicke der Zunderschicht nimmt mit Zeit und Temperatur zu. Falls die Zunderschicht abplatzt, durch mechanischen Angriff entfernt wird oder, wie es bei den Temperaturwechselbeanspruchungen gewöhnlich der Fall ist, rissig wird, nimmt die Verzunderung des Blechmantels erheblich zu. Schließlich kann der Blechmantel so weit verzundern, dass er seine Aufgabe zur Verbesserung der mechanischen und chemischen Eigenschaften des Ausgusses nicht mehr wahrnehmen kann.

[0005] Durch die Zugabe spezieller Legierungselemente im Stahlblechmantel, die zur Bildung fest haftender, dichter Zunderschichten führen, ließe sich die Geschwindigkeit der Verzunderung zwar herabsetzen. Jedoch weisen solche Zunderschichten nur eine geringe mechanische Festigkeit auf, sie lassen sich leicht vom

Blechmantel entfernen, wodurch die darunterliegenden Schichten des Blechmantels nunmehr ungeschützt einer Verzunderung ausgesetzt sind.

[0006] In der Praxis wurde der Verzunderung daher bisher meist durch die Verwendung von Schutzgasen, insbesondere Argon, bei hohen Temperaturen begegnet. Eine solche Argon-Begasung des Blechmantels ist jedoch aufwendig, teuer und damit äußerst unwirtschaftlich.

[0007] Auch kann die Argon-Begasung die Verzunderung des Blechmantels nicht immer gänzlich verhindern.

[0008] Folge ist, dass auch bei Argon-Begasung eine Verzunderung des Blechmantels vonstatten geht.

[0009] Ist die Verzunderung des Blechmantels zu weit fortgeschritten, und kann er den darunterliegenden, keramischen Formkörper damit nicht mehr wirksam schützen, mußte der Ausguß samt Blechmantel ausgetauscht werden, obgleich das keramische Formteil längere Standzeiten erlauben würde.

[0010] In der US-A-4 323 529 wird ein Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Formkörpers beschrieben. Bei der Herstellung wird in das keramische Grundmaterial des Formkörpers eine Metallfolie integriert. Es wird darauf hingewiesen, dass die Folie oxidieren kann. Die dabei beobachtete chemische Wechselwirkung mit dem keramischen Material, welches die Folie umgibt, wird als vorteilhaft bezeichnet. Der Formkörper besitzt ferner eine äußere Stahlhülle. Gegen die äußere Stahlhülle liegen bei der Herstellung des Formkörpers Befestigungsmittel an, die nach der Herstellung des Formkörpers wieder entfernt werden.

[0011] Die US-A-4 182 466 offenbart ebenfalls einen feuerfesten keramischen Formkörper mit einer metallischen Umhüllung. Weitere Teile sind nicht vorgesehen. Der Formkörper wird später in eine Aufnahmeeinrichtung am Außenmantel eines metallurgischen Schmelzgefäßes konfektioniert.

[0012] Ein keramisches Formteil, konkret: ein Tauchrohr, mit einer äußeren Stahlverkleidung ist auch aus der WO 89/02800 bekannt.

[0013] In allen Fällen kann es bei der Anwendung der bekannten Formkörper zu einer Verzunderung im Bereich der äußeren Stahlverkleidung kommen.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen keramischen Formkörper, dessen Oberfläche zumindest abschnittsweise von einer Stahlverkleidung verdeckt ist, zur Verfügung zu stellen, der wirtschaftlich eingesetzt werden kann und bei dem die Stahlverkleidung auch bei hohen Temperaturen einer verminderten Verzunderung unterliegt.

[0015] Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen keramischen Formkörper, dessen Oberfläche zumindest abschnittsweise von einer Stahlverkleidung verdeckt ist, wobei die Stahlverkleidung auf ihrer den Formkörper nicht verdeckenden Fläche zumindest abschnittsweise mit einem zunderhemmenden Stoff belegt ist.

[0016] Die Verringerung oder Vermeidung der Verzunderung führt dazu, dass die mechanische Funktion der

Metallabdeckung länger erhalten bleibt. Damit ergeben sich auch längere Standzeiten/Haltbarkeiten für die keramischen Formkörper.

[0017] Es hat sich herausgestellt, dass die Oxidation (Verzunderung) der Stahlverkleidung eines keramischen Formkörpers an den Stellen, an denen sie hohen Temperaturen in einer oxidierenden Atmosphäre (beispielsweise Luft) ausgesetzt ist, wirksam gehemmt werden kann, wenn die Stahlverkleidung an diesen Stellen mit einem zunderhemmenden Stoff belegt wird. Unter "zunderhemmenden" Stoffen werden in diesem Zusammenhang Stoffe verstanden, die aufgrund ihrer Zusammensetzung eine gegenüber der Stahlverkleidung erhöhte Beständigkeit gegen Verzunderung aufweisen.

[0018] Als zunderhemmende Stoffe können beispielsweise metallisches Aluminium, Chrom oder Silicium oder dessen Oxide (Al_2O_3 , Cr_2O_3 , SiO_2) oder sonstige Legierungen oder Verbindungen daraus, einzeln oder in Kombination verwendet werden.

[0019] Die Stahlverkleidung kann beispielsweise auch in der Art mit einem zunderhemmenden Stoff belegt werden, indem zunächst metallisches Chrom oder Aluminium auf die Stahlverkleidung aufgebracht werden, und man sie anschließend passivieren läßt.

[0020] Der zunderhemmende Stoff kann beispielsweise in fester Form und im Falle eines metallischen Stoffes beispielsweise als Blech oder Platte auf die Stahlverkleidung aufgelegt werden. Bei Verwendung von Blechen können diese und die Stahlverkleidung zu ihrer Verbindung beispielsweise miteinander verschweißt oder verklebt werden. Es kann auch vorgesehen sein, das Blech aus einem zunderhemmenden Stoff auf die Stahlverkleidung aufzuschrumpfen. Insbesondere kann vorgesehen sein, die Stahlverkleidung derart mit dem zunderhemmenden Stoff zu belegen, dass die Stahlverkleidung an ihren von dem zunderhemmenden Stoff belegten Abschnitten nicht in Kontakt mit der umgebenden Gasatmosphäre treten kann. Der Überzug/die Beschichtung soll also gasdicht sein.

[0021] Bei Verwendung eines zunderhemmenden Stoffes in Form eines Bleches können die einander zugewandten Flächen von zunderhemmendem Blech und Stahlverkleidung dazu paßgenau miteinander korrespondieren, so dass das zunderhemmende Blech die Stahlverkleidung vollflächig belegt. Es kann auch ausreichend sein, dass das zunderhemmende Blech allein randseitig gasdicht mit der Stahlverkleidung verbunden, etwa verschweißt wird.

[0022] Nach einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der zunderhemmende Stoff zunächst in flüssiger Form auf die Stahlverkleidung aufgetragen wird, beispielsweise aufgestrichen oder aufgespritzt (z.B. durch Flamspritzen oder Plasmaspritzen) wird oder die Stahlverkleidung mit der Flüssigkeit getränkt wird, und die Flüssigkeit auf der Stahlverkleidung anschließend in eine feste Form übergeführt wird, die die Stahlverkleidung festhaftend belegt.

[0023] Es kann auch vorgesehen sein, dass der zunder-

hemmende Stoff zunächst pulverförmig auf die Stahlverkleidung aufgebracht wird und dort anschließend festhaftend mit der Stahlverkleidung verbunden wird.

[0024] Es genügt meist, den zunderhemmenden Stoff auf die Stahlverkleidung in einer Dicke von bis zu 1 mm aufzubringen, beispielsweise in einer Dicke zwischen 0,1 und 0,7 mm oder 0,2 und 0,5 mm.

[0025] Wie eingangs bereits ausgeführt, kann der keramische Formkörper insbesondere ein keramischer Ausguß für den Metallstrangguß, etwa ein Wechselausguß, sein und soll anhand eines solchen Ausgusses nachfolgend beispielhaft beschrieben werden.

[0026] Die dem keramischen Ausguß zugewandte Fläche der Stahlverkleidung kann unmittelbar auf der Oberfläche des keramischen Ausgusses aufliegen und die Stahlverkleidung kann zum Beispiel durch Aufschrupfen eines zuvor erwärmten Blechs aufgebracht werden.

[0027] Nach einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Stahlverkleidung den Ausguß an seiner äußeren Umfangsfläche umfängt. Eine solche Ausführungsform ist aus dem Stand der Technik bekannt. Da die äußere Umfangsfläche (Oberfläche) des Ausgusses üblicherweise rotationssymmetrisch ausgebildet ist, kann die Stahlverkleidung in diesem Fall in Form einer Hülse um den Ausguß gelegt sein.

[0028] Die einander zugewandten Flächen von Stahlverkleidung und keramischem Ausguß können derart miteinander korrespondierend ausgebildet sein, dass sie vollflächig aufeinander zu liegen kommen. In diesem Fall werden die von der Stahlverkleidung verdeckten Abschnitte der Oberfläche des Ausgusses unmittelbar von der dem Ausguß zugewandten Fläche der Stahlverkleidung belegt. Die mechanische Festigkeit des keramischen Ausgusses kann dadurch erhöht werden, dass die Stahlverkleidung unter Vorspannung auf dem Ausguß aufliegt, zum Beispiel aufgeschrumpft ist. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Stahlverkleidung nur an deren Rand mit dem keramischen Ausguß in Kontakt steht. Dabei kann der Kontaktbereich zwischen Stahlverkleidung und keramischem Ausguß gasdicht ausgebildet sein.

[0029] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie den sonstigen Anmeldeunterlagen.

[0030] Ein Ausführungsbeispiel eines anmeldungsgemäßen keramischen Formkörpers soll anhand der nachfolgenden, stark schematisierten Figur näher erläutert werden.

[0031] Dabei zeigt

Figur 1 einen keramischen Formkörper in Form eines Ausgusses für den Metallstrangguß in seitlicher Schnittansicht.

[0032] Der Ausguß 1 besteht aus einem keramischen Formkörper 3, der abschnittsweise von einer Stahlverkleidung 5 verdeckt ist. Die Stahlverkleidung 5 ist abschnittsweise mit einem zunderhemmenden Stoff 7 belegt.

[0033] Der keramische Formkörper 3 verläuft rotations-symmetrisch um seine Längsachse L. Ebenfalls rotations-symmetrisch um seine Längsachse L weist er in seinem Inneren einen inneren Kanal 2 zum Durchfluß von Metallschmelze auf. An einen oberen, zylindrischen Abschnitt A des keramischen Formkörpers 3 schließen sich nach unten zunächst ein sich konisch verjüngender Abschnitt B, daran ein weiterer, zylindrischer Abschnitt C und schließlich ein sich konisch verjüngender Abschnitt D an. Der keramische Formkörper 3 besteht aus einem üblichen, feuerfesten keramischen Material. Eine obere Stirnfläche 9 des keramischen Formkörpers 3 weist eine Ausnehmung 11 auf.

[0034] An seiner äußeren Umfangsfläche 13 ist der keramische Formkörper 3 abschnittsweise von der hülsenförmigen Stahlverkleidung 5, die aus einem Stahlblech besteht, verdeckt. Die Stahlverkleidung 5 liegt vollflächig auf der äußeren Umfangsfläche 13 auf. Sie beginnt am oberen Rand 130 der äußeren Umfangsfläche 13 und endet beabstandet zum unteren Rand 13u der äußeren Umfangsfläche 13 im Bereich des Abschnitts D. Der Bereich der Umfangsfläche 13, der sich im Bereich des Abschnitts D vom unteren Ende der Stahlverkleidung 5 bis zum unteren Rand 13u erstreckt, ist mit dem Bezugszeichen 13f gekennzeichnet; er ist der einzige Abschnitt der äußeren Umfangsfläche 13, der nicht von der Stahlverkleidung 5 verdeckt ist.

[0035] Auch die obere Stirnfläche 9 und eine untere Stirnfläche 15 des keramischen Formkörpers 3 sind nicht von der Stahlverkleidung 5 verdeckt:

[0036] Der Abschnitt der Stahlverkleidung 5, die dem Abschnitt D des keramischen Formkörpers verdeckt, ist mit einer zunderhemmenden Aluminium-Schicht 7 belegt. Diese Aluminiumschicht 7 ist in Form einer Hülse auf die Stahlverkleidung 5 aufgesetzt (aufgeschumpft) und fest mit dieser verbunden. Dieser Bereich stellt die Kontaktfläche zu einem Schattenrohr oder Eintauchausguß dar und ist der stärksten Oxidation ausgesetzt. Entsprechend ist bei dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel allein dieser Abschnitt der Stahlverkleidung 5 mit einem zunderhemmenden Stoff belegt.

Patentansprüche

1. Keramischer Formkörper (1), dessen Oberfläche (9, 13, 15) zumindest abschnittsweise von einer Stahlverkleidung (5) verdeckt ist, wobei die Stahlverkleidung (5) auf ihrer den Formkörper (1) nicht verdeckenden Fläche zumindest abschnittsweise mit einem zunderhemmenden Stoff (7) belegt ist.
2. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1 als Ausguß für den Metallguß.
3. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 2 als Wechsellausguß.

4. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1 für ein Schieberverschlußsystem.
5. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem die Stahlverkleidung (5) unmittelbar auf der Oberfläche (13) des keramischen Formkörpers (1) aufliegt.
6. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem die Stahlverkleidung (5) ein Stahlblech ist.
7. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem die Stahlverkleidung (5) den keramischen Formkörper (1) an seiner äußeren Umfangsfläche (13) umfängt.
8. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 6, bei dem die Stahlverkleidung (5) den keramischen Formkörper (1) unter Vorspannung umfängt.
9. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem der zunderhemmende Stoff ein Metall oder eine Metallverbindung ist.
10. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1 mit einem zunderhemmenden Stoff in Form eines Blechs (7) oder einer auf die Stahlverkleidung (5) aufgetragenen Schicht.
11. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem der zunderhemmende Stoff aus Aluminium oder einer Aluminiumverbindung besteht.
12. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem der zunderhemmende Stoff (7) auf die Stahlverkleidung (5) aufgespritzt ist.
13. Keramischer Formkörper (1) nach Anspruch 1, bei dem der zunderhemmende Stoff (7) einen gasdichten Abschluss gegenüber den verdeckten Flächen der Stahlverkleidung (5) bildet.

Revendications

1. Corps moulé en céramique (1), dont la surface (9, 13, 15) est couverte au moins par zones par un revêtement en acier (5), dans lequel le revêtement en acier (5), sur sa surface ne recouvrant pas le corps moulé (1), est revêtu au moins par zones par une matière (7) empêchant la formation de calamine.
2. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1 sous forme de busette de coulée pour la coulée des métaux.
3. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 2 sous forme de busette de coulée remplaçable.

- | | |
|---|---|
| <p>4. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1 pour un système de fermeture de tiroir.</p> <p>5. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel le revêtement en acier (5) est posé directement sur la surface (13) du corps moulé en céramique (1).</p> <p>6. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel le revêtement en acier (5) est une tôle d'acier.</p> <p>7. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel le revêtement en acier (5) entoure le corps moulé en céramique (1) sur sa surface périphérique (13) extérieure.</p> <p>8. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 6, dans lequel le revêtement en acier (5) entoure sous précontrainte le corps moulé en céramique (1).</p> <p>9. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel la matière empêchant la formation de calamine est un métal ou un alliage de métal.</p> <p>10. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, comportant une matière empêchant la formation de calamine sous la forme d'une tôle (7) ou d'une couche déposée sur le revêtement en acier (5).</p> <p>11. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel la matière empêchant la formation de calamine est formée par l'aluminium ou un alliage d'aluminium.</p> <p>12. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel la matière empêchant la formation de calamine (7) est projetée sur le revêtement en acier (5).</p> <p>13. Corps moulé en céramique (1) selon la revendication 1, dans lequel la matière empêchant la formation de calamine (7) forme une fermeture étanche aux gaz par rapport aux surfaces couvertes du revêtement en acier (5).</p> | <p>3. Ceramic form according to Claim 2, as an interchangeable pouring spout.</p> <p>4. Ceramic form according to Claim 1, for a sliding valve system.</p> <p>5. Ceramic form according to Claim 1, the steel covering (5) of which rests directly on the surface (13) of the ceramic form (1).</p> <p>6. Ceramic form according to Claim 1, the steel covering (5) of which is a sheet of steel.</p> <p>7. Ceramic form according to Claim 1, the steel covering (5) of which envelops the ceramic form (1) along its outer circumferential surface (13).</p> <p>8. Ceramic form according to Claim 6, the steel covering (5) of which envelops the ceramic form (1) under pre-stress tension.</p> <p>9. Ceramic form according to Claim 1, the scale-inhibiting substance of which is a metal or metallic compound.</p> <p>10. Ceramic form according to Claim 1, with a scale-inhibiting substance in the form of a sheet (7) or a layer applied to the steel covering (5).</p> <p>11. Ceramic form according to Claim 1, the scale-inhibiting substance of which consists of aluminum or an aluminum compound.</p> <p>12. Ceramic form according to Claim 1, the scale-inhibiting (7) substance of which is sprayed onto the steel covering (5).</p> <p>13. Ceramic form according to Claim 1, the scale-inhibiting substance (7) of which forms a gas-tight seal with respect to the covered surfaces of the steel covering (5).</p> |
|---|---|

Claims

1. Ceramic form, whose surface (9, 13, 15) is covered at least sectionally with a steel covering (5), where the steel covering (5) is covered, at least sectionally, in that part of its surface not covering the form (1), with a scale-inhibiting substance (7).
2. Ceramic form according to Claim 1, as pouring spout for metal casting.

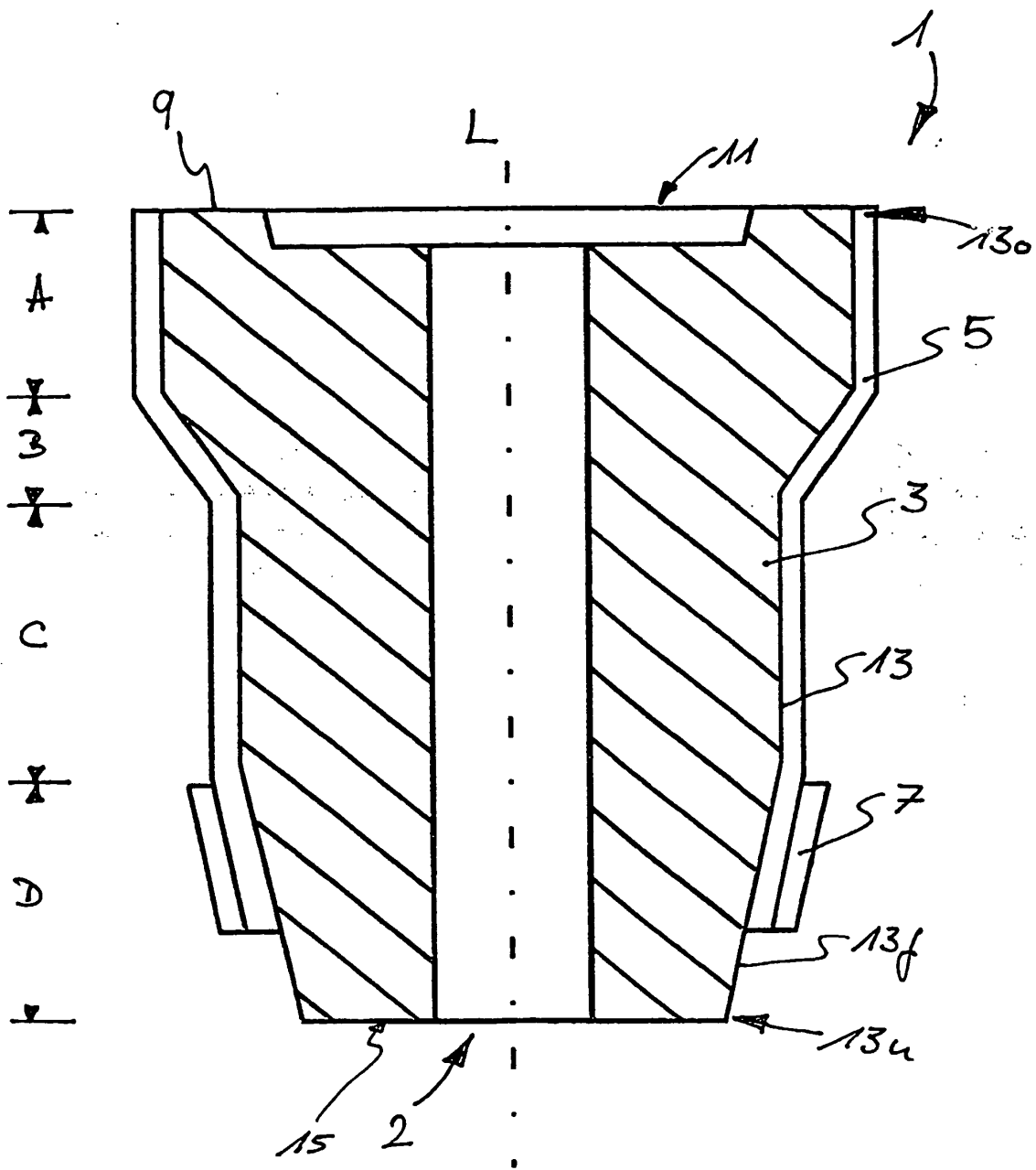


Fig. 1