



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 119 499
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84101767.6

Int. Cl.³: F 02 B 77/02, F 02 B 77/11

Anmeldetag: 21.02.84

Priorität: 18.03.83 DE 3309699

Anmelder: Feldmühle Aktiengesellschaft,
Fritz-Vomfelde-Platz 4, D-4000 Düsseldorf 11 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.09.84
Patentblatt 84/39

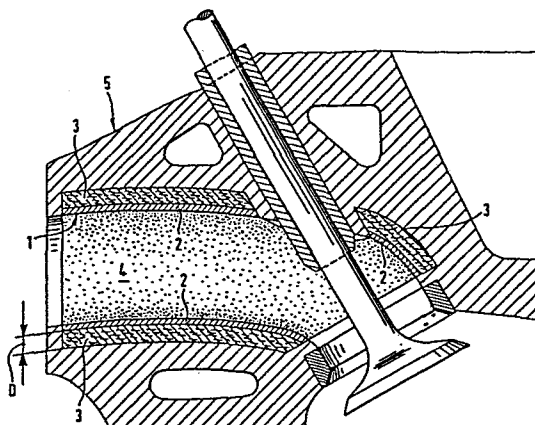
Erfinder: Fingerle, Dieter, Dr. Dipl.-Ing., Kirchheimer
Strasse 34, D-7311 Hochdorf (DE)
Erfinder: Dworak, Ulf, Dr. Dipl.-Mineraloge,
Pfarrstrasse 50, D-7066 Baltmannsweiler 2 (DE)
Erfinder: Krohn, Ulrich, Dr. Dipl.-Ing., Elsterweg 8,
D-7520 Leonberg 1 (DE)
Erfinder: Olapinski, Hans, Dr. Dipl.-Chem., Talstrasse 12,
D-7307 Aichwald 1 (DE)

Benannte Vertragsstaaten: BE DE FR GB IT NL SE

Vertreter: Uhlmann, Hans, Dr. rer.nat., Dipl.-Chem.,
Gladbacher Strasse 189, D-4060 Viersen 1 (DE)

Wärmeisolierende Auskleidung.

Eine wärmeisolierende Auskleidung (1) in der Abgasleitung (4) eines Zylinderkopfes (5) besteht aus einem Sinterformkörper (2) aus keramischem Werkstoff, der eine Umhüllung (3) aus anorganischen Fasern enthält oder daraus besteht.



Wärmeisolierende Auskleidung

- Die Erfindung betrifft eine wärmeisolierende Aus-
5 kleidung aus keramischem Werkstoff für eine metall-
umgossene Heißgasleitung, insbesondere im Zylinder-
kopf eines Verbrennungsmotors und ein Verfahren zu
ihrer Herstellung.
- 10 Wärmeisolierende Auskleidungen in Form von hohlen
Sinterformkörpern aus keramischen Werkstoffen und
deren Anwendung in Heißgasleitungen, wie z.B. Ab-
gasleitungen im Zylinderkopf und Auspuffkrümmern
sind bekannt. Diese hohlen Sinterformkörper werden
15 z.B. bei der Herstellung eines Zylinderkopfes mit
Metall umgossen. Das Innere des hohlen Sinterform-
körpers kann dabei ggf. in an sich bekannter Weise
mit Formsand gefüllt werden, um eine Zerstörung des
Sinterformkörpers durch die beim Gießen auftretenden
20 Drücke zu vermeiden.

Ältere Verfahren zur Herstellung solcher mit Metall
zu umgießenden hohlen Sinterformkörper aus kerami-
schen Werkstoffen sind in der DE-PS 21 63 717
25 und 23 54 254 beschrieben. Diese Vorschläge sehen
Mischungen aus Siliziumoxid und Aluminiumoxid,

bzw. lehmhaltige Schamotte, Aluminiumoxid, Siliziumoxid, Sillimanit, Mullit, Zirkon, Chromit, Magnesia-Klinker, Siliziumcarbid, Elektrokorund, Quarzgut, Kyanit, Magnesia, geschmolzenen Spinell, 5 Siliziumnitrid, Chrommagnesia, Chrommagnesit, Vermikulit, Vermikulitasbest, Baryt, gebrannte Diatomen-Erde und Bimsstein und als Bindemittel Tonerde oder Aluminiumphosphat zur Herstellung von Sinterformkörpern vor.

10

Nachteilig bei diesen Vorschlägen ist wie z.B. bei Siliziumcarbid und Aluminiumoxid die zu geringe Isolierwirkung, während aus anderen Werkstoffen, wie z.B. aus Quarzgut hergestellte Sinterform- 15 körper eine noch nicht befriedigende Festigkeit aufweisen.

Die DE-AS 27 50 290 sieht ein Aluminiumtitanat mit 50 bis 60 Gew.% Aluminiumoxid, 40 bis 45 Gew.% 20 Titanoxid, 2 bis 5 Gew.% Kaolin und 0,1 bis 1 Gew.% Magnesiumsilikat und für den fraglichen Anwendungsbereich besonders zugeschnittenen Materialeigenschaften vor. Obwohl Aluminiumtitanat eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit besitzt, hat sich auch 25 dieser Vorschlag auf breiter Ebene nicht durchsetzen können. Nachteilig ist insbesondere die noch zu geringe Festigkeit des Aluminiumtitanats und ferner, daß nur dünne Wandstärken von ca. 2 bis 3 mm des Sinterformkörpers erzielbar sind, so daß die 30 tatsächlich erreichbare Isolierwirkung noch unbefriedigend bleibt. Insbesondere bei mit Aluminium umgossenen Heißgasleitungen kommt es infolge der

geringen Temperaturbeständigkeit und dadurch notwendigen intensiven Kühlung des Aluminiums zu hohen Energieverlusten.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diese bekannten Nachteile zu beseitigen und die als wärmeisolierende Auskleidung bekanntgewordenen Sinterformkörper in ihrer wärmeisolierenden Wirkung und ihrer thermischen und mechanischen Belastbar-
10 keit zu verbessern. Insbesondere will die Erfindung eine wärmeisolierende Auskleidung zur Verfügung stellen, die auch für eine Ummantelung mit Aluminium geeignet ist, dabei eine ausgezeichnete Isolierwirkung aufweist und über eine erhöhte
15 thermische und mechanische Belastbarkeit verfügt.

Eine weitere Aufgabe sieht die Erfindung darin, auch solche keramischen Werkstoffe zu verwenden, die bisher wegen ihrer unzureichenden Isolier-
20 wirkung und/oder ihrer geringen mechanischen und thermischen Belastbarkeit bei den bekannten konstruktiven Lösungen und für sich allein sich auf breiter Ebene nicht durchsetzen konnten.

- 25 Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die vorliegende Erfindung eine wärmeisolierende Auskleidung aus keramischem Werkstoff für eine metallumgossene Heißgasleitung, insbesondere im Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors vor, die dadurch gekennzeichnet,
30 ist, daß die wärmeisolierende Auskleidung aus einem Sinterformkörper aus keramischem Werkstoff besteht,

der eine anorganische Fasern enthaltende oder daraus bestehende Umhüllung aufweist.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, wärmeis-
5 lierende Auskleidungen für mit Metall zu umgießen-
de Heißgasleitungen mit erheblich höherer Wand-
dicke herzustellen und dadurch verbesserte Iso-
lierwirkungen zu erzielen. Die Wanddicke der er-
findungsgemäßen wärmeisolierenden Auskleidung kann
10 dabei im Vergleich zu den bisher für diesen Ver-
wendungszweck vorgeschlagenen Sinterformkörpern
bis zu dreimal höher sein. Die Erfindung ermög-
licht es damit, Zylinderköpfe und nachgeschaltete
Abgasführungen aus Aluminium statt aus Grauguß
15 herzustellen, ohne daß dabei erhöhter Kühlaufwand
erforderlich ist. Die erfindungsgemäße wärmeiso-
lierende Auskleidung ist aber auch hervorragend
für die Ummantelung mit Grauguß geeignet, insbe-
sondere dann, wenn die Wandstärke des Grauguß-
20 mantels sehr hoch ist und dadurch beim Erstarren
der Gußschmelze hohe Druckkräfte auftreten. Die
elastische Faserumhüllung wirkt gegenüber den
beim Gießen durch Erstarren der Schmelze auftreten-
den Druckkräften als Puffer und vermeidet eine
25 Deformierung oder Zerstörung der wärmeisolieren-
den Auskleidung, indem sie Spannungsspitzen, die
durch Massenanhäufungen, insbesondere beim Gießen
mit Grauguß, aber auch beim Aluminiumguß, auf-
treten, abbaut.

30

Die Herstellung der erfindungsgemäßen wärmeisolie-
renden Auskleidung erfolgt, indem zunächst in an

sich bekannter Weise ein Sinterformkörper aus keramischem Werkstoff, z.B. durch Schlickerguß, hergestellt und in üblicher Weise gesintert wird.

- 5 Anschließend wird auf diesen Sinterformkörper eine anorganische Fasern enthaltende oder daraus bestehende Umhüllung aufgebracht. Die anorganischen Fasern werden dazu mit einem organischen oder anorganischen Bindemittel vermischt und auf den
- 10 Sinterformkörper aufgetragen. Als anorganisches Bindemittel wird vorzugsweise der gleiche keramische Werkstoff verwendet, aus dem auch der mit den Fasern zu umhüllende Sinterformkörper besteht. Zur Erzeugung einer optimalen Belastbarkeit der
- 15 erfindungsgemäßen wärmeisolierenden Auskleidung während des Umgießens mit einer metallischen Schmelze, insbesondere mit einer Graugußschmelze, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, nur solche anorganischen Fasern zur Herstellung der Umhül-
- 20 lung zu verwenden, die eine kurzzeitige Temperaturbelastbarkeit bis mindestens 1500 °C aufweisen. Als hervorragend geeignet haben sich mineralische Fasern erwiesen, insbesondere Fasern aus Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Mullit oder Kaolinit.
- 25 Die Schichtdicke der Umhüllung bestimmt im wesentlichen die Handhabbarkeit beim Umgießen mit einer metallischen Schmelze und die wärmeisolierende Wirkung. Als besonders geeignet haben sich Schicht-
- 30 dicken von 1 bis 7 mm erwiesen, wobei die Umhüllung eine Dichte von 0,8 bis 1,2 g/cm³ aufweist.

Als keramische Werkstoffe zur Herstellung des mit anorganischen Fasern zu umhüllenden Sinterformkörpers haben sich als besonders geeignet erwiesen: Mullit, Zirkonoxid, Magnesium-Aluminium-
5 silikat (MAS), insbesondere Cordierit, Magnesium-Aluminiumtitanat (MAT), Aluminiumtitanat (AT) oder Lithiumaluminiumsilikat (LAS), von denen insbesondere Aluminiumtitanat hervorragend geeignet ist. Auch Mischungen dieser keramischen Werk-
10 stoffe sind zur Herstellung des Sinterformkörpers geeignet.

Zur Verbindung der anorganischen Fasern mit dem Sinterformkörper werden in einer zweckmäßigen
15 Ausführungsform die vorstehend genannten keramischen Werkstoffe in Form von Schlickersuspensionen verwendet. In besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden dabei Schlickersuspensionen solcher keramischen Werkstoffe ver-
20 wendet, aus denen auch der zu umhüllende Sinterformkörper hergestellt ist. Hierbei hat sich als eine ganz besonders bevorzugte Ausführungsform ein Sinterformkörper aus Aluminiumtitanat erwiesen, der eine Umhüllung aus anorganischen Fasern
25 enthält, die mit Aluminiumtitanat als Bindemittel auf dem Formkörper befestigt sind.

Es sind aber auch organische Bindemittel zur Herstellung der Umhüllung möglich. Auch wenn diese
30 Bindemittel bei der im Anschluß an den Auftrag der anorganischen Fasern zur Verdampfung von Wasser oder Lösungsmittel durchgeführten Erhitzung ver-

brannt werden, reicht die Haftung der anorganischen Fasern auf dem Sinterformkörper für viele Anwendungsbereiche aus. In diesem Fall besteht die Umhüllung des Sinterformkörpers lediglich
5 aus anorganischen Fasern.

Ein besonders bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen wärmeisolierenden Auskleidung besteht darin, daß auf einen aus keramischem Werkstoff hergestellten Sinterformkörper
10 anorganische Fasern, die in einer aus keramischem Werkstoff bestehenden Schlickerlösung enthalten sind, aufgespritzt werden.

15 Zur näheren Erklärung der Erfindung dient die Figur und die zugehörige Beschreibung, ohne daß die Erfindung auf die gezeigte Ausführungsform beschränkt ist.

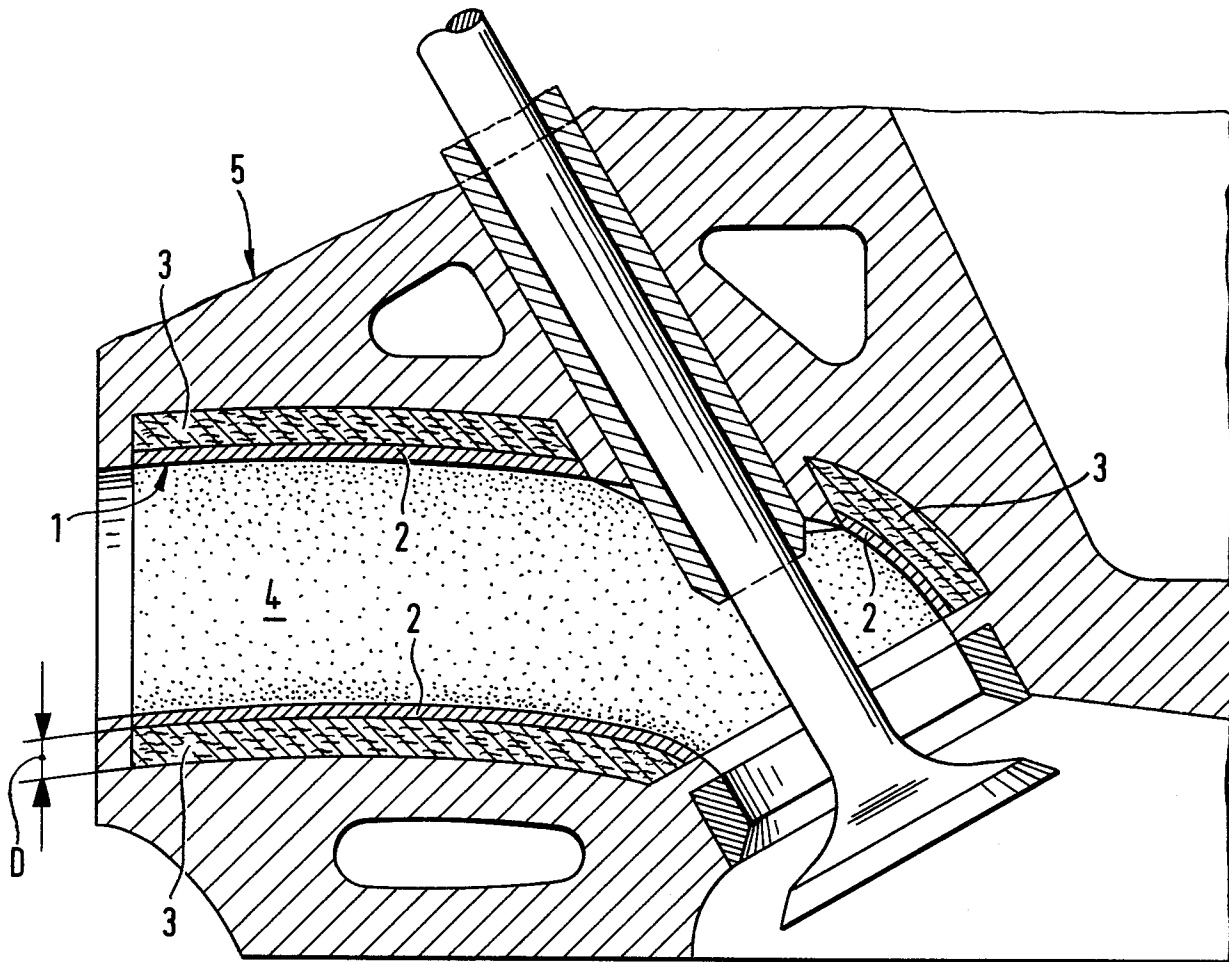
20 In der Figur ist eine Abgasleitung 4 in einem teilweise dargestellten Zylinderkopf 5 eines Verbrennungsmotors dargestellt. Die wärmeisolierende Auskleidung 1 der Abgasleitung 4 besteht aus einem Sinterformkörper 2 aus Aluminiumtitanat mit einer
25 Wanddicke von 2 mm und einer Umhüllung 3 aus Kaolinitfasern, die mit Aluminiumtitanat als Bindemittel mit dem Sinterformkörper 2 verbunden sind. Die Schichtdicke der Umhüllung 3 beträgt 5 mm. Die Dichte der Umhüllung beträgt 1,05 g/cm³.

Patentansprüche

1. Wärmeisolierende Auskleidung aus keramischem
5 Werkstoff für eine metallumgossene Heißgas-
leitung, insbesondere im Zylinderkopf eines
Verbrennungsmotors, dadurch gekennzeichnet,
daß die wärmeisolierende Auskleidung (1) aus
einem Sinterformkörper (2) aus keramischem
10 Werkstoff besteht, der eine anorganische Fasern
enthaltende oder daraus bestehende Umhüllung
(3) aufweist.
2. Sinterformkörper nach Anspruch 1, dadurch ge-
15 kennzeichnet, daß die anorganischen Fasern
kurzzeitig bis mindestens 1500 °C temperatur-
belastbar sind.
3. Sinterformkörper nach einem der Ansprüche 1
20 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die anor-
ganischen Fasern mineralische Fasern sind.
4. Sinterformkörper nach Anspruch 2 und 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die mineralischen Fasern
25 aus Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Mullit oder
Kaolinit bestehen.

5. Sinterformkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (3) eine Schichtdicke D von 1 bis 7 mm, vorzugsweise 2 bis 6 mm aufweist.
- 5 6. Sinterformkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (3) eine Dichte von 0,8 bis 1,2 g/cm³ aufweist.
- 10 7. Wärmeisolierende Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sinterformkörper (2) aus Mullit, Zirkonoxid, Magnesium-Aluminiumsilikat (MAS), insbesondere Cordierit, Magnesium-Aluminiumtitanat (MAT), Aluminiumtitanat (AT) oder Lithium-Aluminiumsilikat (LAS) besteht.
- 15 8. Wärmeisolierende Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (3) aus anorganischen Fasern und einem keramischen Werkstoff als Bindemittel für die anorganischen Fasern besteht.
- 20 9. Wärmeisolierende Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeisolierende Auskleidung (1) aus einem Sinterformkörper (2) aus Aluminiumtitanat besteht, der eine aus anorganischen Fasern und Aluminiumtitanat gebildete Umhüllung (3) aufweist.
- 25 30

10. Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierenden Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganischen Fasern aus einer einen keramischen Werkstoff enthaltenden Schlickersuspension auf den Sinterformkörper (2) aufgespritzt werden.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0119499
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 1767

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)														
Y	FR-A-2 408 557 (ROSENTHAL) * Seite 4, Zeilen 1-40; Seite 5, Zeilen 1-39 *	1,7	F 02 B 77/02 F 02 B 77/11														
Y	FR-A-2 365 705 (AUDI) * Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 33 *	1-4															
A	US-A-3 718 172 (GM) * Spalte 2, Zeilen 15-62; Anspruch 13 *	1-10															
A	US-A-4 346 556 (GM)																
A	EP-A-0 075 844 (TOYOTA)																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)														
			F 02 B														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-06-1984	Prüfer WASSENAAR G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	