



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 82201112.8

 Int. Cl.³: F 27 D 1/00

C 04 B 35/66, B 22 D 41/02

 Anmeldetag: 09.09.82

 Priorität: 27.10.81 AT 4573/81

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 04.05.83 Patentblatt 83/18

 Benannte Vertragsstaaten:
 BE DE FR GB IT LU SE

 Anmelder: Veitscher
 Magnesitwerke-Actien-Gesellschaft
 Schuberting 10-12
 A-1010 Wien(AT)

 Erfinder: Pfingstner, Walter
 Magnesitstrasse 6
 A-8707 Leoben(AT)

 Vertreter: Klimment, Peter, Dipl.-Ing.Mag.-iur. et al,
 Singerstrasse 8
 A-1010 Wien(AT)

 **Feuerfeste Auskleidung für Gefäße und Öfen mit flüssigem Metalleinsatz.**

 Feuerfeste Auskleidung für Gefäße und Öfen mit flüssigem Metalleinsatz, insbesondere für Roheisentransportgefäße, wie Rohrfannen und Torpedopfannen, mit einem zumindest bereichsweise vorgesehenen Dehnungsraum zwischen dem Ofenmantel bzw. dem Dauerfutter und dem fugenlos verlegten Verschleißfutter und einer darin angeordneten, unter Druck nachgiebigen Masse, die körniges feuerfestes Material enthält. Zur Erzielung einer Füllung des Dehnungsraumes, die trittfest und manipulierfest, aber unter dem zufolge der Wärmedehnung der feuerfesten Steine auftretenden Druck ausreichend kompressibel ist, und zur Ermöglichung einer exakten Verlegung des Verschleißfutters ist der Dehnungsraum mit einer kompressiblen, hydraulisch abbindefähigen, mit Wasser versehenen Hinterfüllmasse, bestehend aus 4 - 20 Gew.-% geblähtem Perlite, 15 - 25 Gew.-% Tonerdeschmelzzement, 0,5 - 4 Gew.-% Plastifizierungsmittel, wie Zelluloseäther, z.B. Carboxymethylzellulose, und Rest auf 100 Gew.-% aus feuerfestem Grundmaterial, wie Magnesit, Mullit, Korund, Chromerz, Sillimanit, Forsterit, ausgefüllt.

EP 0 078 069 A2

Die Erfindung betrifft eine feuerfeste Auskleidung für Gefäße und Öfen mit flüssigem Metalleinsatz, insbesondere für Roheisentransportgefäße, wie Rohrpfannen und Torpedopfannen, mit einem zumindest bereichsweise vorgesehenen Dehnungsraum zwischen dem Ofenmantel bzw. dem Dauerfutter und dem fugenlos verlegten Verschleißfutter und einer darin angeordneten, unter Druck nachgiebigen Masse, die körniges feuerfestes Material enthält.

Bei der Zustellung von metallurgischen Öfen und Gefäßen mit feuerfesten Steinen ist es erforderlich, die beim Temperaturanstieg auftretenden Längen- und Volumzunahmen der Auskleidungsmaterialien zu berücksichtigen und einen angemessenen Dehnungsraum vorzusehen, um eine frühzeitige Zerstörung der Auskleidung durch übermäßigen Druckanstieg bei der Temperaturerhöhung zu vermeiden. Eine bekannte Maßnahme zur Schaffung eines solchen Dehnungsraumes ist das Einlegen ausbrennbarer oder komprimierbarer Stoffe, wie Karton, Asbest, Wellblech, in die Fugen zwischen den feuerfesten Auskleidungssteinen.

Bei in der Hitze hochviskosen Metallschmelzen, wie Roheisen, kann jedoch diese Art der Dehnungsvorgabe durch Einbringen von Dehnungseinlagen in die Steinfugen nicht angewendet werden, weil sich diese Dehnungsfugen nicht sogleich vollständig schließen und daher das Eindringen der Metallschmelze in die Fugen und ihr Durchbruch bis zum Dauerfutter bzw. zum Gefäßmantel nicht vermieden werden kann. Dies gilt insbesondere bei Gefäßen mit rundem Querschnitt, wie Rohrpfannen und Torpedomischer, hinsichtlich der auftretenden Radialdehnung.

In diesen Fällen wird der Dehnungsraum durch Einbringen einer komprimierbaren Hinterfüllmasse zwischen dem Ofenmantel bzw. dem Dauerfutter und dem fugenlos verlegten Verschleißfutter geschaffen.

So ist es aus der DE-B 1 160 775 bei zylindrischen Gefäßen und Öfen, z.B. Roheisenmischern, Zementdrehrohröfen, Kalkschachtöfen, bekannt, zwischen dem Verschleißfutter und dem Dauerfutter eine Schicht aus teergebundener Kohlenstoffstampfmasse einzubringen, welche bei tieferen Temperaturen dem beim Anheizen im Mauerwerk entstehenden Druck nachgibt und bei höheren Temperaturen, spätestens bei der gewünschten Betriebstemperatur, zu einer fugenlosen Schicht erhärtet. Die damit erreichbaren Dehnungsaufnahmen haben jedoch nicht befriedigt.

Aus der AT-B 288 952 ist es bekannt, den Dehnungsraum zwischen dem Verschleißfutter und dem Dauerfutter mit einer Masse aus körnigem feuerfestem Material, insbesondere Sintermagnesia, zu füllen, in das stark kompressible Körper faseriger Struktur, vorzugsweise aus anorganischem Fasermaterial, wie Glaswolle, Schlackenwolle, Gesteinswolle, Asbest od.dgl., eingelagert sind, wodurch eine starke Zusammendrückbarkeit der Masse gewährleistet ist. Bei Roheisenmischern ist der mit dieser kompressiblen Masse gefüllte Dehnungsraum vorzugsweise zwischen dem Verschleißfutter mindestens des einen Mischerbodens und dem Dauerfutter ausgeführt. Derartige Massen sind jedoch schwierig herzustellen und weisen keine über den ganzen Dehnungsraum gleichmäßige Zusammendrückbarkeit auf.

Bei trocken eingebrachten Massen ist eine gleichmäßige Dehnungsaufnahme nicht gewährleistet, da bereits beim Einbau, aber auch später beim Betrieb und Transport des Gefäßes infolge ständiger Erschütterungen in der Masse Entmischungen und ungleichmäßige Verdichtungen auftreten. Weiters ist die Staubbelästigung der Arbeiter nachteilig, und durch teilweises Auslaufen des trockenen Hinterfüllmaterials und Eindringen in die Steinfugen ist eine exakte Füllung des Dehnungsraumes nicht erreichbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und den Dehnungsraum mit einer Masse zu füllen, die trittfest und manipulierfest, aber unter dem zufolge der Wärmedehnung der feuerfesten Steine auftretenden Druck ausreichend kompressibel ist, und zwar unter einem Druck, der weit unterhalb der Steinbruchgrenze liegt, wobei eine exakte Verlegung des Verschleißfutters ermöglicht werden soll.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Dehnungsraum mit einer kompressiblen, hydraulisch abbindefähigen, mit Wasser versehenen Hinterfüllmasse, bestehend aus 4 - 20 Gew.-% geblähtem Perlite, 15 - 25 Gew.-% Tonerdeschmelzement, 0,5 - 4 Gew.-% Plastifizierungsmittel, wie Zelluloseäther, z.B. Carboxymethylzellulose, und Rest auf 100 Gew.-% aus feuerfestem Grundmaterial, ausgefüllt ist.

Mit dieser kompressiblen, naß aufzutragenden und rasch erhärtenden Putz- oder Streichmasse ist eine optimale Dehnungs-

vorgabe möglich, wobei gleichzeitig ein einwandfreies Auf-
bringen der Masse, eine sehr gute Haftung, eine rasche Abbindung,
um ein kontinuierliches Weiterarbeiten an der Zustellung des
Verschleißfutters zu ermöglichen, und eine ausreichende Kom-
pressibilität der Masse im getrockneten und ausgehärteten Zu-
stand gewährleistet sind.

Je nach Anwendungsfall und angestrebter Feuerfestig-
keit der Masse kann das feuerfeste Grundmaterial der Hinterfüll-
masse aus Magnesit, Mullit, Korund, Chromerz, Sillimanit, Forste-
rit oder Mischungen davon bestehen.

Zur Erzielung der erwünschten Verarbeitbarkeit wird
die Hinterfüllmasse je nach angestrebter Konsistenz mit einem
Wasserzusatz von 35 - 45 Gew.-%, bezogen auf die trockene Masse,
versehen.

Als kompressibler Bestandteil der Hinterfüllmasse dient
geblähtes Perlite. Bei Perlite handelt es sich um Liparit- oder
Quarzporphyrgläser vulkanischen Ursprungs. Beim Erhitzen dieses
mit vielen kleinen Wassereinschlüssen behafteten Gesteins auf
über 1200°C expandiert es um das 15- bis 20fache Volumen zu einem
Blähprodukt mit mikrofeinen, weitgehend geschlossenen Poren.
Gebälhtes Perlite hat etwa folgende typische Zusammensetzung:

	Glühverlust	1,0	Gew.-%
	SiO ₂	73,5	Gew.-%
	Fe ₂ O ₃	1,5	Gew.-%
25	Al ₂ O ₃	14,0	Gew.-%
	CaO	1,0	Gew.-%
	MgO	0,5	Gew.-%
	Na ₂ O	4,0	Gew.-%
	K ₂ O	3,0	Gew.-%

Gebälhtes Perlite wird für die Zwecke der Erfindung
in der Körnung von etwa 0 - 5 mm mit einem relativ geringen Fein-
anteil unter 0,5 mm eingesetzt.

In der nachstehenden Tabelle sind Beispiele für die
Zusammensetzung (in Gew.-%) der in der erfindungsgemäßen Aus-
kleidung einzusetzenden Hinterfüllmasse angegeben.

Zusammensetzung (in Gew.-%)

Beispiel		A	B	C
5	Feuerfestes Grundmaterial			
	Körnung 1 - 2 mm	10	10	10
	0,5 - 1 mm	10	10	10
	0,1 - 0,5 mm	15	15	15
	0 - 0,1 mm	45,5	35,5	26
10	Gebälhtes Perlite	4	8	12
	Tonerdeschmelzzement	15	20	25
	Carboxymethylzellulose	0,5	1,5	2

Eine Masse der Zusammensetzung gemäß Beispiel B wurde mit einem Zusatz von 40 Gew.-% Wasser, bezogen auf die trockene Masse, angerührt und zwischen zwei feuerfesten Steinen von Normalsteinformat in einer Schichtdicke von 10 mm und unter einer Vorlast von $0,2 \text{ N/mm}^2$ aufgetragen. Nach 2 Stunden Trocknung bei Raumtemperatur wies die Masseschicht im hydraulisch abgebundenen Zustand folgende Kompressibilität in Abhängigkeit von der Belastung auf:

Belastung in N/mm^2	1	1,5	2,5	5	10
Kompressibilität in %	15,5	22,0	31,0	42,2	51,4

Dieses Kompressibilitätsverhalten ist auch noch nach Glühung bei 700°C gegeben.

Somit ist die hydraulisch abgebundene Masse bei einer Belastung von 10 N/mm^2 , die etwa dem durch die Steindehnung auftretenden Druck entspricht und die weit unterhalb der Steinbruchgrenze liegt, zu etwa 50 % komprimierbar, wodurch eine sichere Dehnungsaufnahme und bei jedem in der Praxis auftretenden Druck eine sehr gute Einspannung der feuerfesten Auskleidung gewährleistet sind.

Die trockene Masse zeigt praktisch keine Veränderungen oder Entmischungen während des Transports, trotz der dabei auftretenden Vibrationen, sowie bei der Lagerung und Stapelung nach Abfüllen in Säcke oder Behälter.

Zum Aufbau der erfindungsgemäßen Auskleidung z.B. in einer Roheisentransportpfanne wird zunächst die Hintermauerung des Roheisengefäßes von Staub befreit und angefeuchtet. Dann kann die mit Wasser angerührte Hinterfüllmasse im gesamten zylindrischen Gefäßteil in einem Arbeitsgang in der gewünschten Stärke aufgetragen werden. Dies kann ähnlich dem in der Bauindustrie üblichen Auftragen eines Putzmörtels, also mittels Kelle oder mittels Putzhobel, geschehen. Auch die Verwendung einer Torkretiermaschine zum Auftragen der Masse ist möglich. Die Haftung der Masse ist so gut, daß sie auch über Kopf vollständig haftet und nicht abfällt. Die geforderte einheitliche Auftragsstärke - abhängig von der zu erwartenden Steindehnung - ist durch Abziehen mittels einer mit Distanznägeln versehenen Latte zu erreichen.

Bei einer Raumtemperatur von etwa 20°C oder darüber ist die Masse etwa 2 Stunden nach Abschluß des Aufbringens trittfest, und es kann dann mit der Zustellung des aus feuerfesten Steinen bestehenden Verschleißfutters begonnen werden. Bei tieferen Umgebungstemperaturen ist zur Trocknung für eine entsprechende Wärmezufuhr zu sorgen oder es sind längere Wartezeiten erforderlich.

Bei der Bemessung der Schichtstärke der Masse ist auf mehrere Einflußgrößen, wie Abmessungen der Pfanne, Vorhandensein und Ausbildung von Konen, Steinqualität, Verlegungsart, Verlegungsfehler und Dehnungsverhalten des Blechmantels des Gefäßes bzw. der Isolierung, Bedacht zu nehmen. Hierzu seien die folgenden Beispiele angeführt.

Bei einer zylindrischen 300-t-Rohrpfanne (ohne Konen) von 14 m Länge und 3 m Durchmesser wurde die mit Wasser versetzte kompressible Masse im gesamten Zylinder in einer Schichtstärke von 7 mm zwischen Dauer- und Verschleißfutter aufgetragen, wodurch die Radialdehnung der feuerfesten Steine zuverlässig aufgenommen werden konnte.

Bei einer 260-t-Torpedopfanne, bestehend aus einem zylindrischen Teil von 6,6 m Länge und 3,1 m Durchmesser und zwei konischen Teilen von je 3,4 m Länge mit einem kleinsten Durchmesser von 1,7 m, wurde im zylindrischen Teil zwischen Dauer- und Verschleißfutter eine 7 bis 8 mm dicke Masseschicht aufgetragen. Zur Aufnahme des Radialschubes und eines Teiles des

Längsschubes wurde in den Konen die Masseschicht auf 12 mm verstärkt. Beim Abbruch der Pfanne nach der Pfannenreise war von der Masse eine kompakte Zwischenschicht in einer Stärke von 4 bis 5 mm im Zylinder und von etwa 6 bis 9 mm im Konenbereich
5 vorhanden. Steinarisse waren nicht aufgetreten, d.h. die hydraulisch abgebundene Masse hatte die Steindehnung optimal aufgenommen. Nach dem Ausbrechen des Verschleißfutters war die Masse mit nur geringem Kraftaufwand von der aus Schamotte bestehenden Hintermauerung zu lösen, sodaß diese für eine weitere Pfannen-
10 reise als Dauerfutter erhalten bleiben konnte.

Außer für Roheisentransportgefäße kann die Masse als hydraulisch abbindende Streich- oder Putzmasse auch in anderen Ofenaggregaten eingesetzt werden, bei denen das Verschleißfutter aufgrund der Verlegung ohne Dehnungseinlagen gezielt in Richtung
15 zum Dauer- oder Isolierfutter oder zum Blechmantel des Ofens ausweichen soll, z.B. in Mazières-Öfen, Trommelöfen der Nichteisenmetallindustrie, Rüsseln von Stahlgasungsanlagen.

Da die Masse auch im trockenen Zustand eine ähnliche Kompressibilität aufweist wie im hydraulisch abgebundenen Zustand,
20 kann sie auch als Trockenhinterfüllmasse z.B. bei Roheisenrollenmischern im Mischerboden oder bei Rohrpfannen in den Stirnwänden Anwendung finden, wobei auch in diesen Fällen bei hoher Dehnungskompensation eine gute Futtereinspannung gewährleistet ist.

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Feuerfeste Auskleidung für Gefäße und Öfen mit flüssigem Metalleinsatz, insbesondere für Roheisentransportgefäße, wie Rohrpfannen und Torpedopfannen, mit einem zumindest bereichsweise vorgesehenen Dehnungsraum zwischen dem Ofenmantel
5 bzw. dem Dauerfutter und dem fugenlos verlegten Verschleißfutter und einer darin angeordneten, unter Druck nachgiebigen Masse, die körniges feuerfestes Material enthält, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Dehnungsraum mit einer kompressiblen, hydraulisch abbindefähigen, mit Wasser versehenen
10 Hinterfüllmasse, bestehend aus 4 - 20 Gew.-% geblähtem Perlite, 15 - 25 Gew.-% Tonerdeschmelzzement, 0,5 - 4 Gew.-% Plastifizierungsmittel, wie Zelluloseäther, z.B. Carboxymethylzellulose, und Rest auf 100 Gew.-% aus feuerfestem Grundmaterial, ausgefüllt ist.
2. Feuerfeste Auskleidung nach Anspruch 1, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t, daß das feuerfeste Grundmaterial der Hinterfüllmasse aus Magnesit, Mullit, Korund, Chromerz, Sillimanit, Forsterit oder Mischungen davon besteht.
3. Feuerfeste Auskleidung nach Anspruch 1, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Hinterfüllmasse je nach angestrebter Konsistenz mit einem Wasserzusatz von 35 - 45 Gew.-%, bezogen auf die trockene Masse, versehen ist.