



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.02.2005 Patentblatt 2005/05

(51) Int Cl.7: **B02C 4/30**

(21) Anmeldenummer: **04016484.0**

(22) Anmeldetag: **13.07.2004**

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

- **Klymowsky, René**
6865 TH Doorwert (NL)
- **Knecht, Johann**
59329 Wadersloh (DE)
- **Patzelt, Norbert**
59269 Beckum (DE)

(30) Priorität: **31.07.2003 DE 10335115**

(71) Anmelder: **Polysius AG**
59269 Beckum (DE)

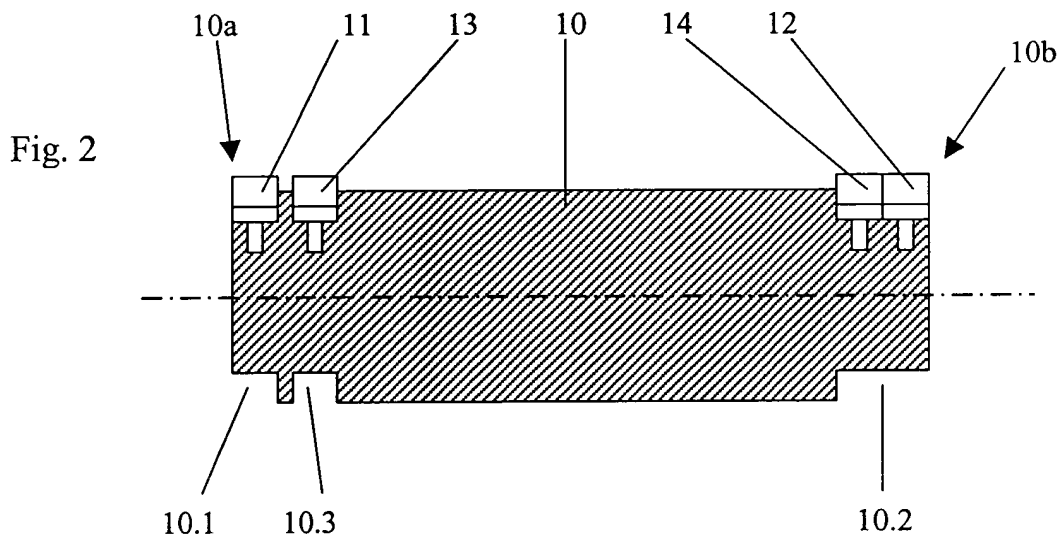
(74) Vertreter: **Tetzner, Michael, Dipl.-Ing. et al**
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Burchardt, Egbert**
48351 Everswinkel (DE)

(54) **Mahlwalze**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mahlwalze (1) mit einem Walzengrundkörper (10) sowie einer Vielzahl von Verschleißschutzelementen (11-14) aus Hartmetall, die zumindest einen Teil der Walzenoberfläche bilden. Der

Walzengrundkörper (10) weist in Umfangsrichtung verlaufende Ausnehmungen (10.1, 10.2, 10.3) auf, wobei in jeder Ausnehmung mehrere Verschleißschutzelemente in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mahlwalze mit einem Walzengrundkörper sowie einer Vielzahl von Verschleißschutzelementen aus Hartmetall, die zumindest einen Teil der Walzenoberfläche bilden.

[0002] Bei Mahlwalzen, die insbesondere für die sogenannte Gutbettzerkleinerung zum Einsatz kommen, stellt sich das Problem des hohen Verschleißes der Walzenoberfläche. Es ist daher bekannt, durch unterschiedliche Gestaltung und Beschichtung der dem Verschleiß ausgesetzten Walzenoberflächen diesem Verschleiß entgegenzuwirken. Aus der EP-A-0 516 957 ist eine Mahlwalze bekannt, bei der auf der Walzenoberfläche stiftförmige Profilkörper angeordnet sind, wobei nur ein Teil jedes Profilkörpers im Walzengrundkörper eingelagert ist, während der restliche Teil igelförmig aus dem Walzengrundkörper herausragt. Die einzelnen Profilkörper sind so beabstandet, dass sich während des Betriebs ein Teil des zu zerkleinernden Materials in den Zwischenräumen einlagert und dadurch einen autogenen Verschleißschutz bildet.

[0003] In der EP-B-0 659 108 wird eine Walzenpresse offenbart, bei der die Walzenoberfläche aus flächigen Zonen gebildet wird, die aus einem hochverschleißfesten Werkstoff bestehen, wobei die Zwischenräume zwischen den hochverschleißfesten Zonen mit einem Werkstoff anderer Verschleißfestigkeit ausgefüllt sind. Der Zwischenraumwerkstoff ist ein sinterfähiger Verbundwerkstoff und die hochverschleißfesten Zonen werden durch heißisostatisches Pressen hergestellte Hartkörper gebildet, wobei der Zwischenraumwerkstoff und der Werkstoff der verschleißfesten Zonen durch einen heißisostatischen Pressvorgang am Grundkörper befestigt sind und wobei die Verschleißfestigkeit des Zwischenraumwerkstoffes entsprechend einer gewünschten, sich durch Verschleiß einstellenden Profilierung im Wesentlichen geringfügig höher oder niedriger ist als die Verschleißfestigkeit der Hartkörper.

[0004] Durch die oben beschriebene Maßnahmen konnte der Verschleiß an der Walzenoberfläche auf ein akzeptables Maß abgesenkt werden. Die bisher bekannten Maßnahmen stellen jedoch keinen ausreichenden Schutz für die Walzenkanten dar, bzw. sind für große Walzen nicht oder nicht wirtschaftlich herstellbar, so dass die Einführung der Gutbettwalzenmühle in der Kupfer/Goldindustrie aufgrund des hohen Verschleißes der Walzenoberfläche äußerst schwierig ist. Bisher wurden die Bereiche der Walzenkanten durch eine Hartauftragschweißung geschützt. Der jedoch nicht ausreichende Verschleißwiderstand bedingt eine häufige Nachschweißung der Walzen in diesem Bereich. Je nach Intensität beträgt die Standzeit der Walzen etwa 2-6 Wochen, wodurch die Verfügbarkeit stark absinkt und hohe Instandsetzungskosten entstehen

[0005] Die Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Verschleißschutzkonzept für die Walzenoberfläche anzugeben.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0007] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

5 **[0008]** Die erfindungsgemäße Mahlwalze besteht aus einem Walzengrundkörper sowie einer Vielzahl von Verschleißschutzelementen aus Hartmetall, die zumindest einen Teil der Walzenoberfläche bilden. Der Walzengrundkörper sieht ferner in Umfangsrichtung verlaufende Ausnehmungen vor, wobei in jeder Ausnehmung mehrere Verschleißschutzelemente in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind. Die Verschleißschutzelemente bilden auf diese Weise einen quasi geschlossenen Ring, der einen hohen Verschleißschutz bietet.

10 **[0009]** In einen bevorzugten Ausführungsbeispiel ist zumindest im Bereich der Walzenkanten jeweils eine umlaufende Ausnehmung vorgesehen, in der die Verschleißschutzelemente unmittelbar hintereinander angeordnet sind.

15 **[0010]** Die Verschleißschutzelemente können beispielsweise durch Kleben, Klammern oder Löten direkt auf dem Walzengrundkörper befestigt werden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Verschleißschutzelemente jedoch auf einem Halterungskörper befestigt, der aus einem Material mit geringerer Härte, insbesondere Stahl besteht. Der Halterungskörper lässt sich wesentlich besser als das Verschleißschutzelement bearbeiten und kann daher auf einfache Art und Weise an den Walzengrundkörper angepasst werden.

20 **[0011]** Indem die Verschleißschutzelemente im Bereich der Walzenkanten über den Walzengrundkörper hinausragen, übernehmen sie in diesem Bereich die Funktion eines Damms, um das Fließen des zerkleinernden Materials in axialer Richtung zu vermeiden. Die Oberfläche der Verschleißschutzelemente kann dabei glatt oder profiliert ausgebildet sein.

25 **[0012]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

[0013] In der Zeichnung zeigen

30 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Walzenmühle,

35 Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Mahlwalze,

40 Fig. 3 eine Draufsicht der Mahlwalze im Bereich eines Walzenendes und

45 Fig. 4 eine schematische Querschnittsdarstellung im Bereich einer Walzenkante.

50 **[0014]** Zum Kompaktieren, Brikettieren und Zerkleinern werden meist zwei gegenläufige Walzen 1, 2 mit hohem Druck gegeneinander gepresst. Bei der so-

nannten Gutbettzerkleinerung arbeitet man mit Drücken von 50 MPa und mehr.

[0015] Die Mahlwalze besteht im Wesentlichen aus einem Walzengrundkörper 10 sowie einer Vielzahl von Verschleißschutzelementen 11, 12, 13, 14, ... Die Verschleißschutzelemente sind aus Hartmetall und bilden zumindest einen Teil der Walzenoberfläche. Zur Befestigung der Verschleißelemente weist der Walzengrundkörper 10 in Umfangsrichtung verlaufende Ausnehmungen 10.1, 10.2, 10.3 auf, wobei in jeder Ausnehmung mehrere Verschleißschutzelemente in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind.

[0016] Die Ausnehmungen erstrecken sich vorzugsweise über den gesamten Umfang und sind zumindest im Bereich der beiden Walzenenden 10a, 10b vorgesehen.

[0017] Die Verschleißschutzelemente sind in den umlaufenden Ausnehmungen derart befestigt, dass zwischen zwei in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten Verschleißelementen kein Material des Walzengrundkörpers vorhanden ist. Zweckmäßigerweise beträgt der Abstand der Verschleißschutzelemente in Umfangsrichtung an der Walzenoberfläche weniger als 5 mm. Die Länge der Verschleißschutzelemente in Umfangsrichtung beträgt vorzugsweise 20-100 mm.

[0018] Die Ausnehmungen 10.1, 10.3 sind so dimensioniert, dass in jeder Ausnehmung in axialer Richtung lediglich ein Verschleißschutzelement 11, 13 angeordnet ist. In Fig. 2 ist am Walzenende 10b eine Ausnehmung 10.2 dargestellt, in der in axialer Richtung mehrere Verschleißschutzelemente 12, 14 angeordnet werden können. Ein wirksamer Kantenschutz kann aber auch dann erreicht werden, wenn an den Walzenenden nur eine umlaufende Ausnehmung vorgesehen ist, in der in axialer Richtung lediglich ein Verschleißschutzelement angeordnet ist.

[0019] Die Verschleißschutzelemente sind in der Aufsicht eckig, vorzugsweise viereckig ausgebildet.

[0020] Es besteht prinzipiell die Möglichkeit, die Verschleißschutzelemente direkt auf dem Walzengrundkörper zu befestigen, dies könnte beispielsweise durch Kleben, Klemmen oder Hartlöten erfolgen.

[0021] Eine andere Befestigungsmöglichkeit besteht darin, jedes Verschleißschutzelement auf einem Halterungskörper 15 zu befestigen, wobei der Halterungskörper zweckmäßigerweise aus einem Material mit geringerer Härte, insbesondere Stahl besteht. Die Befestigung des Verschleißschutzelementes auf dem Halterungskörper kann beispielsweise durch Kleben, insbesondere aber durch Hartlöten erfolgen.

[0022] Der Halterungskörper 15 weist auf seiner dem Verschleißschutzelement 11 gegenüberliegenden Seite einen Zapfen 16 auf, der mit einer entsprechend komplementär ausgestalteten Bohrung 10c im Walzengrundkörper 10 zusammen wirkt. Eine Fixierung kann dabei insbesondere durch Einkleben des Zapfens in der Bohrung erfolgen. Die umlaufenden Ausnehmungen sind daher mit einer der Anzahl der Zapfen entspre-

chenden Anzahl an Bohrungen versehen.

[0023] Die am Walzenrand angeordneten Verschleißschutzelemente 11, 12 sind so ausgerichtet, dass sie mit einer Seite 11a einen Verschleißschutz der Walzenoberfläche und mit einer dazu senkrecht angeordneten Seite 11b einen Verschleißschutz für den radial äußeren Rand einer Seitenfläche der Mahlwalze bildet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Halterungselement 15 auf der zur Seitenfläche der Mahlwalze ausgerichteten Seite des Halterungselements außerdem ein zweites Verschleißschutzelement 17 auf, um die ungeschützte Seite des Halterungselementes vor Verschleiß zu schützen.

[0024] Benachbarte Verschleißschutzelemente sind vorzugsweise mit einem so geringen Abstand voneinander angeordnet, dass sich dazwischen kein autogener Verschleißschutz ausbildet.

[0025] Die Verschleißschutzelemente können auch über die gesamte Breite der Mahlwalze angeordnet werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind für den Mittelbereich Profilkörper 18 vorgesehen (siehe Fig. 4). Diese Profilkörper 18, können wie die Verschleißschutzelemente 11 oder anders artig ausgebildet sein. Sie ragen nach oben hervor und sind vorzugsweise derart beabstandet, dass sich während des Mahlvorgangs das zu zerkleinernde Gut in den in Umfangsrichtung bildenden Zwischenräumen einlagert und dort eine autogene Verschleißschutzschicht bildet.

[0026] Die Verschleißschutzelemente können an der Walzenkante oder auch in der Walzenmitte bündig mit dem Grundwerkstoff angeordnet werden, so dass sich in axialer Richtung keine Profilierung ergibt. Optional können auch die an den Walzenenden angeordneten Verschleißschutzelemente 11 über die Oberfläche des Walzengrundkörpers 10 hinausragen, wie das in Fig. 4 gezeigt ist. Die Verschleißschutzelemente 11 bilden somit über den gesamten Umfang der Walze einen Damm und vermeiden dadurch das Fließen des zerkleinernden Materials in axialer Richtung (Pfeil 19).

[0027] Wenngleich die Oberfläche der Verschleißschutzelemente in den dargestellten Ausführungsbeispiel glatt ausgebildet ist, so könnten je nach Anwendung auch profilierte Oberflächen vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Mahlwalze (1) mit einem Walzengrundkörper (10) sowie einer Vielzahl von Verschleißschutzelementen (11-14) aus Hartmetall, die zumindest einen Teil der Walzenoberfläche bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengrundkörper in Umfangsrichtung verlaufende Ausnehmungen (10.1, 10.2, 10.3) aufweist, wobei in jeder Ausnehmung mehrere Verschleißschutzelemente in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind.

2. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengrundkörper zumindest im Bereich der Walzenenden (10a, 10b) jeweils eine umlaufende Ausnehmung (10.1, 10.2) aufweist, in der die Verschleißschutzelemente (11, 12) in Umfangsrichtung angeordnet sind. 5
3. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengrundkörper zumindest im Bereich der Walzenenden (10a, 10b) jeweils eine umlaufende Ausnehmung (10.1, 10.2) aufweist, die nach oben und zur Seitenfläche der Mahlwalze offen ausgebildet ist und in der die Verschleißschutzelemente (11, 12) in Umfangsrichtung angeordnet sind. 10
4. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ausnehmungen (11-14) jeweils über den gesamten Umfang erstrecken. 20
5. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den Ausnehmungen (10.1) angeordneten Verschleißschutzelemente (11) direkt auf dem Walzengrundkörper befestigt sind. 25
6. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzelemente (11) in den umlaufenden Ausnehmungen (10.1) derart befestigt sind, dass zwischen zwei in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten Verschleißschutzelementen kein Material des Walzengrundkörpers (10) vorhanden ist. 30
7. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzelemente (11) so einen geringen Abstand voneinander haben, dass sich dazwischen kein autogener Verschleißschutz ausbildet. 35
8. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verschleißschutzelement (11) auf einem Halterungskörper befestigt ist, wobei der Halterungskörper (15) aus einem Material mit geringerer Härte, insbesondere Stahl, besteht. 40
9. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verschleißschutzelement (11) auf einem Halterungskörper (15) mittels Hartlötung befestigt ist. 45
10. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verschleißschutzelement (11) auf einem Halterungskörper (15) befestigt ist und der Halterungskörper auf seiner einen Seite das Verschleißschutzelement und auf seiner gegenüberliegenden Seite einen Zapfen (16) aufweist wobei der Zapfen mit einer entsprechend komplementär ausgestalteten Bohrung (10c) im Walzen- 50
- grundkörper zusammenwirkt.
11. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verschleißschutzelement (11) auf einem Halterungskörper (15) befestigt ist und der Halterungskörper auf seiner einen Seite das Verschleißschutzelement und auf seiner gegenüberliegenden Seite einen Zapfen (16) aufweist wobei der Zapfen des Halterungskörpers in einer entsprechend komplementär ausgestalteten Bohrung (10c) im Walzengrundkörper eingeklebt ist. 55
12. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzengrundkörper (10) zum Schutz seiner Walzenoberfläche auch in einem Bereich zwischen den beiden Walzenenden (10a, 10b) mit Verschleißschutzelementen versehen ist.
13. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzelemente im Bereich der Walzenenden über den Walzengrundkörper hervorstehen.
14. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutzelemente in der Aufsicht eckig ausgebildet sind.
15. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand benachbarter Verschleißschutzelemente (11) in Umfangsrichtung an der Walzenoberfläche weniger als 5 mm beträgt.
16. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Verschleißschutzelemente (11) in Umfangsrichtung zwischen 20 und 100 mm beträgt.
17. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verschleißschutzelement auf einem Halterungskörper (15) befestigt ist, wobei der Halterungskörper aus einem Material mit geringerer Härte, insbesondere Stahl, besteht und sich das Verschleißschutzelement über den Halterungskörper auf dem Walzengrundkörper abstützt.
18. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die umlaufende Ausnehmung im Bereich der Walzenkanten (10a, 10b) vorgesehen ist und das Verschleißschutzelement (11) derart angeordnet ist, dass es mit einer Seite einen Verschleißschutz der Walzenoberfläche und mit einer dazu senkrecht angeordneten Seite einen Verschleißschutz für den radial äußeren Rand einer Seitenfläche der Mahlwalze bildet.
19. Mahlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verschleißschutzelement (11) auf einem Halterungselement (15) befestigt ist und auf

einer zur Seitenfläche der Mahlwalze ausgerichteten Seite des Halterungselements ein zweites Verschleißschutzelement (17) haltet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

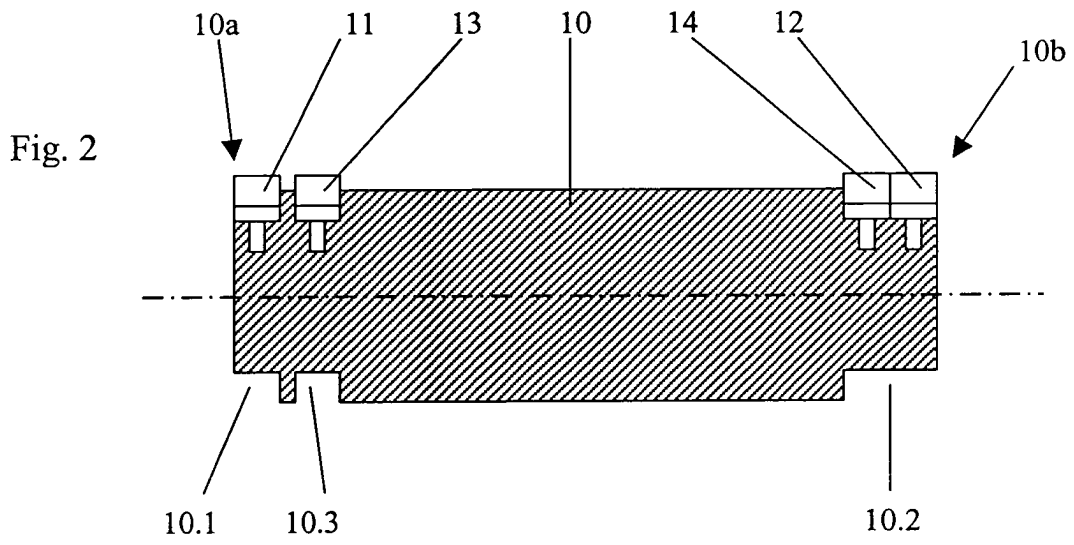
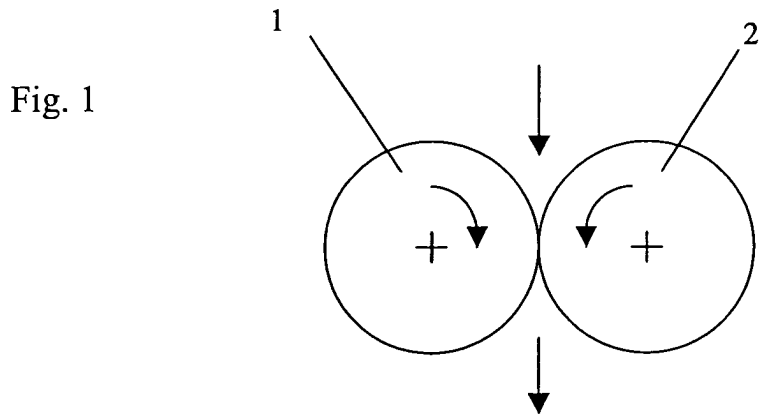


Fig.3

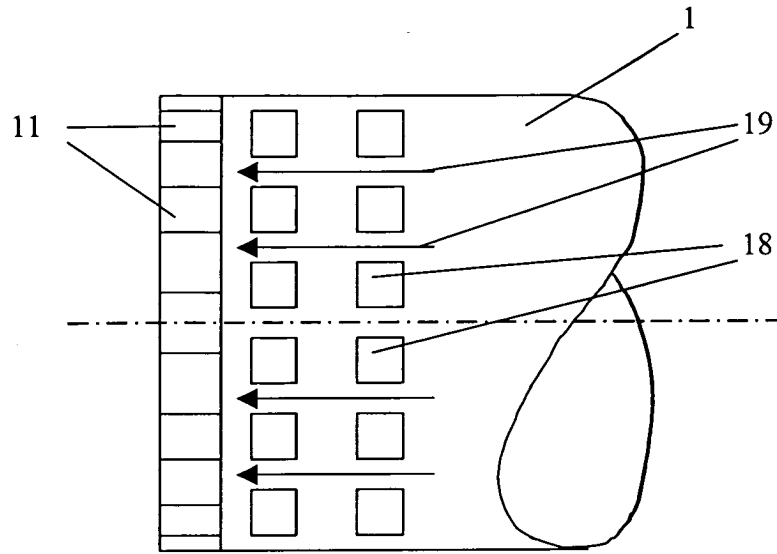
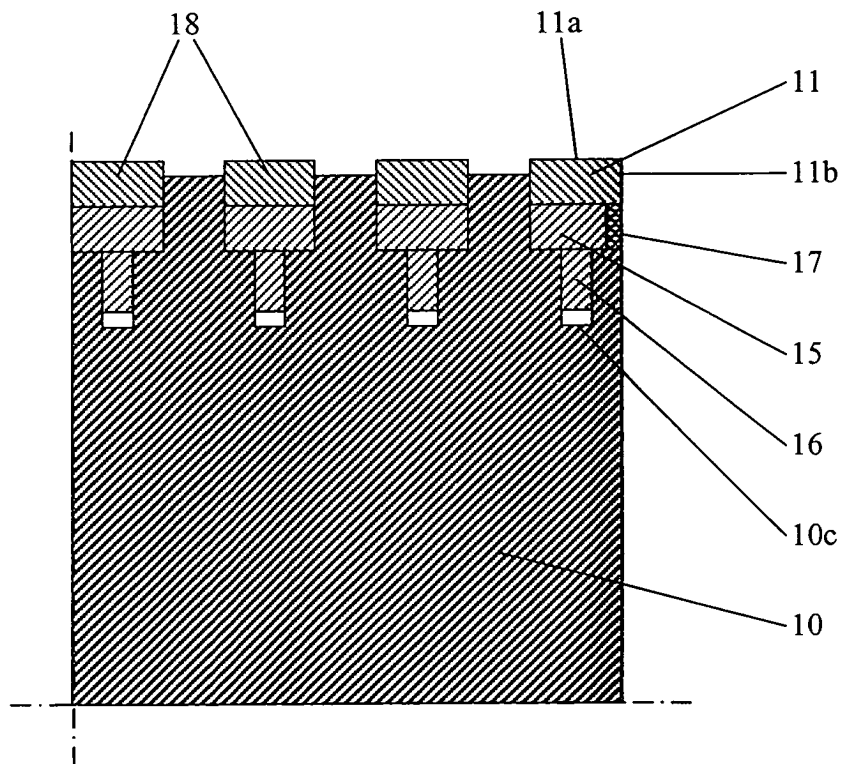


Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 6484

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 412 558 A (ANSON P. STEPHENS) 8. Oktober 1889 (1889-10-08) * das ganze Dokument *	1,6,7, 12-15	B02C4/30
X	DE 44 00 797 A (KRUPP POLYSIUS AG) 20. Juli 1995 (1995-07-20) * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 3 * * Ansprüche 1,7,10; Abbildungen 1,4,6 *	1,4-7, 12,14,15	
A	EP 0 699 479 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 6. März 1996 (1996-03-06) * Spalte 3, Zeilen 21-48; Abbildungen 1,2 *	8,9,17	
D,A	EP 0 516 952 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 9. Dezember 1992 (1992-12-09) * Spalte 4, Zeilen 12-33; Abbildungen 1-5 *	18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. November 2004	Prüfer Strodel, K-H
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 6484

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 412558	A		KEINE	
DE 4400797	A	20-07-1995	DE 4400797 A1	20-07-1995
EP 0699479	A	06-03-1996	DE 4431563 A1	07-03-1996
			DE 59507238 D1	23-12-1999
			DK 699479 T3	08-05-2000
			EP 0699479 A1	06-03-1996
			US 5704561 A	06-01-1998
EP 0516952	A	09-12-1992	DE 4132474 A1	03-12-1992
			AT 128044 T	15-10-1995
			AU 655465 B2	22-12-1994
			AU 1636092 A	03-12-1992
			BR 9202010 A	12-01-1993
			CA 2069591 A1	29-11-1992
			DE 59203720 D1	26-10-1995
			DK 516952 T3	06-11-1995
			EP 0516952 A1	09-12-1992
			ES 2077278 T3	16-11-1995
			JP 5168960 A	02-07-1993
			US 5269477 A	14-12-1993
			ZA 9203105 A	07-10-1994

EPO FORM P0661

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82