

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 578 239 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.09.1996 Patentblatt 1996/38

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 4/30**

(21) Anmeldenummer: **93110916.9**

(22) Anmeldetag: **08.07.1993**

(54) **Verschleissfeste Walze für die Verwendung in Zweiwalzenmaschinen, insbesondere in Hochdruck-Walzenpressen**

Wear-resistant roller to be used in double roll crushers, in particular high-pressure roller crushers

Cylindre à revêtement résistant à l'usure, à utiliser dans des broyeurs à deux cylindres, en particulier dans des broyeurs à cylindres à haute pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB LI NL SE

(30) Priorität: **09.07.1992 DE 4222427**
28.06.1993 DE 4321427

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.1994 Patentblatt 1994/02

(73) Patentinhaber: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
D-51149 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Keller, Günter**
D-51429 Bergisch Gladbach (DE)
• **Alsmann, Ludger**
D-51103 Köln (DE)

- **Göddecke, Franz**
D-51381 Leverkusen (DE)
- **Caspelherr, Heinz**
D-51147 Köln (DE)
- **Buchholz, Gustav**
D-50169 Kerpen (DE)
- **Frangenberg, Meinhard**
D-51515 Kürten (DE)
- **Ansen, Jakob**
D-51147 Köln (DE)
- **Keller, Thomas**
D-51429 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 443 195 **GB-A- 239 723**
US-A- 2 588 900

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).

EP 0 578 239 B1

Beschreibung

Die Erfindung ist auf eine verschleißfeste Walze einer Zweiwalzenmaschine für die Druckbehandlung körnigen Gutes, insbesondere für Hochdruck-Walzenpressen zur Druckzerkleinerung, mit im Bereich der Walzenoberfläche der Walzenkörper teilweise eingelagerten verschleißfesten stiftförmig ausgebildeten Werkstoffstücken, die härter sind als das sie umgebende Walzenmaterial, gerichtet.

Bei Walzenpressen und Walzenmühlen wird körniges, sprödes Mahlgut in den Walzenspalt, durch den die beiden drehbar gelagerten, gegenläufig rotierbaren Walzen voneinander getrennt sind, eingezogen und dort einer Druckbehandlung bzw. einer Druckzerkleinerung unterworfen.

Bekannt ist auch die sogenannte Gutbettzerkleinerung im Walzenspalt einer Hochdruck-Walzenpresse, bei der die einzelnen Partikel des eingezogenen Mahlgutes in einem Gutbett, d. h. in einer zwischen den beiden Walzenoberflächen zusammengedrückten Materialschüttung bei Anwendung eines extrem hohen Druckes gegenseitig zerkleinert werden (EP-PS 0 084 383). Dabei sind die Walzenoberflächen einer außerordentlich hohen Beanspruchung ausgesetzt, woraus u. a. ein hoher Verschleiß resultiert. Es ist bekannt, durch unterschiedliche Gestaltung und Beschichtung der dem Verschleiß ausgesetzten Walzenoberflächen diesem Verschleiß entgegen zu wirken. So werden in der EP-A-0 361 172 auf den Walzengrundkörper durch Schweißen verschiedene Schichten aus unterschiedlichen Legierungen zum Verschleißschutz aufgetragen.

Weiter wird in der DE-A-41 32 474 vorgeschlagen, die dem Verschleiß ausgesetzten Oberflächenbereiche der Mahlwalze einer Walzenmaschine, insbesondere einer Hochdruck-Walzenpresse, durch das Einlagern einer Vielzahl von stiftförmigen Werkstoffstücken in entsprechende Ausnehmungen der Mahlwalze, wobei die Werkstoffstücke eine deutlich größere Härte aufweisen als das sie umgebende Material der Mahlwalze und beispielsweise aus einem Hartmetall bestehen, zu schützen. Hierbei wird die Einlagerung gemäß dieser Patentanmeldung so ausgeführt, daß nur ein Teilabschnitt der stiftförmigen Werkstoffstücke in die Mantelfläche des Walzenkörpers eingelagert ist und der restliche Teil igelförmig aus dem Walzenkörper herausragt. Die Zwischenräume zwischen den überstehenden stiftförmigen Werkstoffstücken sind mit einem weiteren Werkstoff, beispielsweise einer keramischen Masse oder vorzugsweise beim Betrieb der Walzenpresse mit dem der Mahlwalze aufgegebenen Zerkleinerungsgut ausgefüllt, so daß sich in diesem letzteren Fall ein fast autogener Verschleißschutz ergibt.

Beim Betrieb der Hochdruck-Walzenpresse ist jedoch die Gefahr nicht auszuschließen, daß infolge des hohen Preßdrucks, der über die stiftförmigen Werkstoffstücke auf vorhandene Kerbstellen, insbesondere bei seitlich wirkenden Kräften, in den Ausnehmungen der Mahlwalzen einwirkt, Beschädigungen durch Reißbil-

dungen in der Mantelfläche der Mahlwalze entstehen und damit unerwünschte Stillstände auftreten können.

Aufgabe der Erfindung ist es, die aus der DE-A-41 32 474 bekannte Walze weiter auszubilden und so eine verschleißfeste Walze entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die auch die Einwirkung hoher Preßdrücke ohne Beschädigungen des Walzenkörpers zuläßt.

Die gestellte Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den Maßnahmen des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die Maßnahme der Erfindung, die unteren Flächen der Ausnehmungen im Walzenkörper gekrümmt auszubilden - mit Vorteil in Form einer Kugelkalotte - und die eingelagerten Werkstoffstücke der geometrischen Form der Ausnehmungen anzupassen, wird erreicht, daß der auf die eingelagerten Werkstoffstücke beim Betrieb der Walzenpresse einwirkende hohe Preßdruck homogen verteilt an das die Werkstoffstücke umgebende Walzenmaterial des Walzenkörpers weitergeleitet wird.

Weiterhin wird durch diese Maßnahme die Bildung von Kanten, insbesondere von seitlichen Kanten, verhindert und somit das Auftreten von hohen Kerbspannungen, die insbesondere bei seitlich am eingelagerten Werkstoffstück angreifenden Kräften von diesen Kanten ausgehen, vermieden.

Um einen vollständigen Kraftschluß zwischen den eingelagerten Werkstoffstücken und dem sie umgebenden Walzenmaterial herbeizuführen, sind vorhandene, u. a. fertigungsbedingte Zwischenräume zwischen den Werkstoffstücken und dem Walzenkörper mit Vorteil gemäß der Erfindung mit einem Bindemittel aufgefüllt. Durch diese Maßnahme werden darüber hinaus vorhandene Unebenheiten und Rauigkeiten der Ausnehmungen geglättet und die rißauslösende Wirkung vorhandener Kerbstellen minimiert.

In weiteren vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die eingelagerten Werkstoffstücke zumindest zweigeteilt, und zwar wird unterhalb der in entsprechende Ausnehmungen eingelagerten stiftförmigen Werkstoffstücke jeweils mindestens eine Einlage aus einem weiteren Werkstoff eingebracht, die den tiefsten Bereich der Ausnehmung weitgehend ausfüllt und in ihrer Kontur an der unteren Fläche der stiftförmigen Werkstoffstücke angepaßt sind.

Die Einlagen sind gemäß der Erfindung aus einem Material gefertigt, das unter einer Druckspannung, die mindestens dem Betriebsdruck der Walzenmaschine entspricht, verformbar ist, wodurch sich die Einlage völlig allen Unebenheiten und Rauigkeiten der Ausnehmungen anpassen kann. Die Einlage wirkt somit beim Betrieb der Walzenmaschine wie ein Puffer, der die auf die stiftförmigen Werkstoffstücke wirkenden Druckspannungen homogen verteilt auf das umgebende Walzenmaterial weiterleitet und örtliche Druckspitzen verhindert.

Besonders geeignete Werkstoffe für die Einlagen sind gemäß der Erfindung leicht verformbare Nichteisenmetalle oder aber solche Werkstoffe, die gleiche oder ähnliche Werkstoffeigenschaften besitzen wie das die Einlage umgebende Walzenmaterial, so daß beispielsweise keine thermischen Spannungen infolge unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten bei der Druckbeanspruchung heißer Schüttgüter auftreten können. Es ist aber auch möglich, als Einlage ein feinkörniges Schüttgut zu verwenden, falls dies erforderlich sein sollte.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung von in Zeichnungsfiguren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen

Fig. 1: einen Teilausschnitt einer Mahlwalze mit einem eingelagerten Werkstoffstück;

Fig. 2: einen Teilausschnitt einer Mahlwalze mit einem eingelagerten Werkstoffstück und mit einer zusätzlich eingelagerten Einlage.

Die Fig. 1 zeigt einen Teilausschnitt einer Mahlwalze (1) mit einer Ausnehmung mit in ihrem tiefsten Bereich nach außen gekrümmten Flächen (4), die in diesem Ausführungsbeispiel eine Halbkugel bilden. In diese Ausnehmung ist ein stiftförmig ausgebildetes Werkstoffstück (2) aus einem verschleißfesten Material eingepaßt. Das Werkstoffstück (2) besitzt in seinem unteren Bereich eine geometrische Form, die der der Ausnehmung in ihrem tiefsten Bereich entspricht, also in diesem Ausführungsbeispiel gleichfalls halbkugelförmig ausgebildet ist, so daß die Ausnehmung vollständig ausgefüllt ist. Die Länge des stiftförmigen Werkstoffstücks ist größer als die gesamte Tiefe der Ausnehmung, so daß im eingelagerten Zustand ein Teil des Werkstoffstücks (2) oberhalb der Mahlwalzenmantelfläche (5) übersteht.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist das eingelagerte Werkstoffstück mehrteilig ausgeführt. Der obere Teil (2') entspricht dem in seiner Länge verkürzten stiftförmigen Werkstoffstück (2) des Ausführungsbeispiels der Fig. 1, ist also gleichfalls aus einem verschleißfesten Werkstoff gefertigt.

Der untere Teil des stiftförmigen Werkstoffstücks (2) wird durch eine Einlage (3) ersetzt, die entsprechend der Erfindung aus einem anderen, verformbaren Material gefertigt ist, oder aus einem Schüttgut besteht und die nun ihrerseits so geformt ist, daß sie den Hohlraum zwischen dem Werkstoffstück (2') und den nach außen gekrümmten Flächen (4) der Ausnehmung vollständig ausfüllt und mit ihrer oberen Kontur (6) der unteren Kontur des stiftförmigen Werkstoffstücks (2') entspricht.

Die Krümmung der Flächen (4) kann dabei so weit gehen, daß die Einlage (3) Kugelform annimmt und die untere Fläche des stiftförmigen Werkstoffstücks (2') einer Kugelkalotte entspricht.

Patentansprüche

1. Verschleißfeste Walze einer Zweiwalzenmaschine für die Druckbehandlung körnigen Gutes, insbesondere für Hochdruck-Walzenpressen zur Druckzerkleinerung, mit im Bereich der Walzenoberfläche der Walzenkörper in entsprechende Ausnehmungen teilweise eingelagerten verschleißfesten stiftförmig ausgebildeten Werkstoffstücken, die härter sind als das sie umgebende Walzenmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß die die stiftförmigen Werkstoffstücke (2 bzw. 2', 3) aufnehmenden Ausnehmungen im Walzenkörper (1) in ihrem tiefsten Bereich nach außen gekrümmte Flächen (4) aufweisen, und die unteren Konturen der eingelagerten Werkstoffstücke in ihrer geometrischen Form der Form der Ausnehmungen in ihrem tiefsten Bereich entsprechen.
2. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen in ihrem tiefsten Bereich wenigstens annähernd eine Kugelkalottenform aufweisen.
3. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vorhandene Zwischenräume zwischen den eingelagerten Werkstoffstücken (2 bzw. 2', 3) und dem Walzenkörper (1) mit einem Bindemittel ausgefüllt sind.
4. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die eingelagerten Werkstoffstücke wenigstens zweiteilig sind, wobei in den Ausnehmungen des Walzenkörpers (1) unterhalb der eingelagerten stiftförmigen Werkstoffstücke (2') jeweils mindestens eine Einlage (3) aus einem weiteren Werkstoff eingebracht ist, die in ihrer geometrischen Form der Form der Ausnehmungen in ihrem tiefsten Bereich entspricht.
5. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen (3) von im wesentlichen halbkugelförmig bis kugelförmig ausgebildet sind.
6. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Konturen (6) der Einlage (3) den unteren Konturen der eingelagerten stiftförmigen Werkstoffstücke (2') entsprechen.
7. Verschleißfeste Walze nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen (3) durch einen Druck von mindestens Betriebsdruck der Zweiwalzenmaschine verformbar sind.
8. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen (3) aus einem

Werkstoff bestehen, der gleiche oder ähnliche Werkstoffeigenschaften besitzt wie das sie umgebende Walzenmaterial.

9. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlage (3) aus einem leicht verformbaren Nichteisenmetall bestehen. 5
10. Verschleißfeste Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen (3) aus einem feinkörnigen Schüttgut bestehen. 10

Claims

1. A wear-resistant roller of a two-roller mill for the compressive treatment of granular material, especially for high-pressure roller mills for pressure comminution, with wear-resistant pin-shaped material pieces, harder than the surrounding roller material, partially-embedded in corresponding recesses in the region of the roller surface of the roller body, characterised in that the recesses in the roller body (1) accommodating the pin-shaped material pieces (2 or 2', 3) are provided with outwardly-curved surfaces (4) in their lowest region and that the lower contours of the embedded material pieces correspond in their geometry to the shape of the recesses in their lowest region. 15 20 25
2. A wear-resistant roller according to claim 1, characterised in that the recesses have at least an approximately spherical cap shape in their lowest region. 30
3. A wear-resistant roller according to claim 1 or claim 2, characterised in that the spaces between the embedded material pieces (2 or 2', 3) and the roller body (1) are filled with a binder. 35
4. A wear-resistant roller according to any one of claims 1, 2 or 3, characterised in that the embedded material pieces are at least bipartite, with at least one insert (3) of a different material emplaced in the recesses of the roller body (1) beneath the embedded pin-shaped material pieces (2'), the said further material corresponding in its geometry to the shape of the recesses at their lowest region. 40 45
5. A wear-resistant roller according to claim 4, characterised in that the inserts (3) have a substantially semi-spherical to spherical shape. 50
6. A wear-resistant roller according to claim 4 or claim 5, characterised in that the upper contours of the insert (3) correspond to the lower contours of the embedded pin-shaped material pieces (2'). 55
7. A wear-resistant roller according to one or more of claims 1 to 6, characterised in that the inserts (3)

can be deformed by a pressure which is at least the operating pressure of the two-roller mill.

8. A wear-resistant roller according to claim 7, characterised in that the inserts are manufactured from a material which has the same or similar material properties as the surrounding roller material.
9. A wear-resistant roller according to claim 7, characterised in that the insert (3) is made of an easily-deformable non-ferrous metal.
10. A wear-resistant roller according to claim 7, characterised in that the inserts (3) are made of fine-particle bulk material.

Revendications

1. Cylindre résistant à l'usure pour une machine à deux cylindres servant au traitement sous pression de produits en forme de grains, notamment pour des presses à cylindres à haute pression pour broyer, comportant, au niveau de la surface des corps des cylindres, des pièces en forme de tiges résistant à l'usure, partiellement intégrées dans des cavités correspondantes, ces pièces étant plus dures que la matière environnante des cylindres, caractérisé en ce que les cavités du corps (1) des cylindres qui reçoivent les pièces en forme de tiges (2 ou 2', 3), présentent dans leur zone la plus profonde, des surfaces (4) courbées vers l'extérieur et les contours inférieurs des pièces intégrées correspondent par leur forme géométrique à ceux des cavités dans leur zone la plus profonde.
2. Cylindre résistant à l'usure, selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans leur zone la plus profonde, les cavités ont au moins approximativement une forme de calotte sphérique.
3. Cylindre résistant à l'usure, selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les intervalles existant entre les pièces insérées (2 ou 2', 3) et le corps de cylindre (1) sont remplis d'un liant.
4. Cylindre résistant à l'usure selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les pièces intégrées sont au moins en deux parties, et les cavités du corps de cylindre (1), sous les pièces en forme de tiges (2'), insérées, comportent chaque fois au moins un insert (3) en une autre matière dont la forme géométrique correspond à la forme des cavités en leur point le plus profond.

5. Cylindre résistant à l'usure selon la revendication 4, caractérisé en ce que les inserts (3) ont une forme allant d'une forme semisphérique jusqu'à une forme sphérique. 5
6. Cylindre résistant à l'usure selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les contours supérieurs (6) des inserts (3) correspondent aux contours inférieurs des pièces (2') en forme de tiges, intégrées. 10
7. Cylindre résistant à l'usure selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les inserts (3) sont déformables par une pression correspondant au moins à la pression de fonctionnement d'une presse à deux cylindres. 15
8. Cylindre résistant à l'usure selon la revendication 7, caractérisé en ce que les inserts (3) sont en une matière ayant les mêmes caractéristiques ou des caractéristiques analogues à celles de la matière environnante du cylindre. 20
9. Cylindre résistant à l'usure selon la revendication 7, caractérisé en ce que les inserts (3) sont en un métal non ferreux facilement déformable. 25
10. Cylindre résistant à l'usure selon la revendication 7, caractérisé en ce que les inserts (3) sont constitués par un produit en vrac à granulométrie fine. 30

35

40

45

50

55

