

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 428 905 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90120505.4**

51 Int. Cl.⁵: **B02C 15/06**

22 Anmeldetag: **25.10.90**

30 Priorität: **17.11.89 DE 3938320**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **KRUPP POLYSIUS AG**
Graf-Galen-Strasse 17
W-4720 Beckum(DE)

72 Erfinder: **Pingel, Herbert, Dipl.-Ing.**
Goethestrasse 25
W-4724 Wadersloh(DE)

74 Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.**
Van-Gogh-Strasse 3
W-8000 München 71(DE)

54 **Wälzmühle.**

57 Die Erfindung betrifft eine Wälzmühle mit vertikalachsigem Mühlengehäuse, in dem eine koaxial ausgerichtete Mahlbahn angeordnet ist, auf der als Mahlkörper ausgebildete Wälzkörper abrollen. Zur Erzielung eines relativ einfachen und gut berechenbaren Mühlengehäuses ist dieses in einen die horizontalen Reaktionskräfte aufnehmenden Kraftleit-Gehäuseteil sowie in einen einen Luftleitraum enthaltenden Luftleit-Gehäuseteil unterteilt, der unter dem Kraftleit-Gehäuseteil angebracht ist, wobei wenigstens letzterer über Stützen auf dem Aufstell-Fundament abgestützt ist.

EP 0 428 905 A2

WÄLZMÜHLE

Die Erfindung betrifft eine Wälzmühle mit vertikalachsigem Mühlengehäuse, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Wälzmühlen der vorausgesetzten Art sind in verschiedenen Ausführungsformen in der Praxis hinreichend bekannt und werden beispielsweise zur Zerkleinerung von Erzen und Mineralstoffen, wie z.B. Zementmaterialien, verwendet. Das zu zerkleinernde Material wird dabei der Mahlbahn zugeleitet und zwischen dieser Mahlbahn und den darauf unter Druck abrollenden Wälzkörpern zerkleinert, wobei das zerkleinerte Material über den Umfangsrand der Mahlband abgeworfen wird. Das zerkleinerte Material kann mit Hilfe eines dem Luftleitraum zugeführten Luftstromes abgefördert und gesichtet und/oder bei der Zuführung von Heißluft - im Luftstrom getrocknet werden.

Bei den aus der Praxis bekannten Wälzmühlen ist das Mühlengehäuse meistens in Form einer StahlblechSchweißkonstruktion, mitunter auch in Form einer Gußkonstruktion hergestellt. Das Mühlengehäuse muß dabei sowohl die Gewichtskräfte der Aufbauten als auch die horizontalen (Reaktions-) Kräfte aus der Zerkleinerungsarbeit (Mahlprozeß) aufnehmen, wobei diese überwiegend horizontalen Kräfte weitgehend von Halterungen der Wälzkörper in das Mühlengehäuse eingeleitet werden. Diese meist verrippten und kompliziert aufgebauten Mühlengehäuse sind dabei im allgemeinen auf einem Aufstellfundament aufgestellt und haben keinen klaren Kraftfluß. Bei diesen bekannten Wälzmühlen entziehen sich die Mühlengehäuse somit einer exakten technischen nischen Berechnung, was zur Folge hat, daß ein solches Mühlengehäuse im allgemeinen schwerer ausgeführt wird, als es der Fall sein müßte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Wälzmühle der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Art zu schaffen, die sich insbesondere durch ein verhältnismäßig einfach aufgebautes und den zu erwartenden Reaktionskräften besser anpaßbares Mühlengehäuse sowie durch eine relativ einfache Montage auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei dieser erfindungsgemäßen Ausführung der Wälzmühle hat man somit gewissermaßen eine Funktionsteilung vorgenommen, nämlich einerseits in das Leiten der bei der Zerkleinerungsarbeit auftretenden, insbesondere horizontalen Reaktions-

kräfte, und zusätzlich auch in das Leiten bzw. Aufnehmen der entsprechenden Gewichte, sowie andererseits in das Leiten der in das Mühlengehäuse bzw. in den Luftleitraum einzuführenden Luft. Durch diese Aufteilung der wichtigsten Funktionen in der Mühle wird der bei der Zerkleinerungsarbeit auftretende Kraftfluß erkennbar und berechenbar. Auf diese Weise ergibt sich dann die Unterteilung des Mühlengehäuses zumindest in einen oberen Kraftleit-Gehäuseteil sowie in einen darunter angebrachten Luftleit-Gehäuseteil. Dabei ist wenigstens der Kraftleit-Gehäuseteil über mehrere Stützen auf dem Aufstellfundament abgestützt.

Diese erfindungsgemäße Ausführung führt somit in vorteilhafter Weise zu einem kraftflußgerechten Mühlengehäuse, das gegenüber den Gehäusen der bekannten, vergleichbaren Wälzmühlen zu beträchtlichen Materialeinsparungen und somit wiederum erheblichen Kosteneinsparungen führt. Ein solches erfindungsgemäß ausgebildetes und den auftretenden Reaktionskräften sowie Gewichten angepaßtes Mühlengehäuse gestattet ferner eine besonders einfache Montage der ganzen Wälzmühle, und es schafft ferner die Möglichkeit, wenigstens einen Gehäuseteil, insbesondere den Kraftleit-Gehäuseteil, zu einem Baukastensystem für eine ganze Mühlenbaureihe auszubauen.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser Zeichnung zeigen:

Fig.1 eine teilweise schematisierte Vertikalschnittansicht der Wälzmühle, etwa entsprechend der Schnittlinie I-I in Fig.2;

Fig.2 eine vereinfachte Aufsicht auf die Wälzmühle gemäß Fig.1.

Für diese Erläuterung der erfindungsgemäßen Wälzmühle ist in der Zeichnung ein Beispiel gewählt worden, in dem die Wälzmühle in Form einer sogenannten Rollenmühle bzw. Federrollenmühle ausgeführt ist. Obwohl diese Ausführungsform der Wälzmühle für die Ausbildung des Mühlengehäuses als besonders vorteilhaft und somit bevorzugt angesehen wird, sei betont, daß die erfindungsgemäße Wälzmühle und insbesondere die erfindungsgemäße Ausbildung des zugehörigen Mühlengehäuses prinzipiell auch für sogenannte Kugelingmühlen, Walzenringmühlen oder dgl. gilt.

Bei der als Wälzmühle gewählten Rollenmühle handelt es sich um eine solche, in der eine Mahlbahn 1 durch die sohüselförmige Oberseite eines coaxial zur vertikalen Gehäuseachse 2 angeordneten, rotierend antreibbaren Mahltellers 3 gebildet ist, auf dem frei drehbar gehalterte, um die vertikale Gehäuseachse 2 verteilt angeordnete Wälzkörper in Form von Mahlrollen 4 unter Druck abrollen.

Im vorliegenden Falle sei angenommen, daß -wie in Fig.2 dargestellt - vier Mahlrollen 4 vorgesehen und zu zwei symmetrisch einander gegenüber liegenden Rollenpaaren zusammengeordnet sind, wie es an sich bekannt ist. Die Mahlrollen 4 sind um ihre Drehachsen 4a frei drehbeweglich gelagert und an etwa vertikal ausgerichteten Halterungseinrichtungen 5 gehalten, die an ihren einander gegenüber liegenden Seiten Führungszapfen 6 aufweisen, die ihrerseits in ortsfesten Vertikalführungen 7 frei auf und ab beweglich geführt sind. Die Mahlrollen 4 liegen somit unter dem Druck ihres Eigengewichts sowie des Gewichts der Halterungseinrichtungen 5 auf der Mahlbahn 1 auf, wobei an die äußeren Endabschnitte der Halterungseinrichtungen 5 in üblicher Weise gefederte Zugstangen 8 angreifen.

Der Mahlteller 3, die Mahlrollen 4, deren Halterungen 5 sowie die Vertikalführungen 7 sind in einem - nur soweit erforderlich veranschaulichten - Mühlengehäuse 9 angeordnet, wobei alle diese Teile coaxial bzw. symmetrisch zur vertikalen Achse 2 dieses Mühlengehäuses 9 vorgesehen sind.

Im Umfangsbereich des Mahltellers 3 und somit der Mahlbahn 1 ist ein etwa ringförmiger Luftleitraum 10 ausgebildet, dem über wenigstens einer Luftzuführstutzen 11 von irgendeiner geeigneten Quelle her Luft zugeführt werden kann, bei der es sich um Sicht- und Förderluft für das über der äußeren Mahltellerrand 3a abgeworfene, zerkleinerte Mahlgut handeln kann, wobei diese Luft im Bedarfsfalle auch Heißluft zum Trocknen des Mahlgutes sein kann.

Von besondere Bedeutung ist nun die Ausbildung des Mühlengehäuses 9. Dieses Mühlengehäuse 9 ist in vorzugsweise zwei Gehäuseteile unterteilt, nämlich in einen oberen Kraftleit-Gehäuseteil 13. Der Kraftleit-Gehäuseteil 12 dient zur Aufnahme insbesondere der horizontalen Reaktions- bzw. Mahlkraften (Funktion: Leiten der Kräfte) sowie zusätzlich zur gewichtsmäßigen Aufnahme der von ihm getragenen Teile (Mahlwerkzeuge usw.), während der Luftleit-Gehäuseteil 13 (Funktion: Leiten der zugeführten Luft) den Luftleitraum 10 seitlich und unten begrenzt. Der Luftleit-Gehäuseteil 13 ist dabei coaxial unter dem Kraftleit-Gehäuseteil 12 angebracht und steht mit diesem in offener Verbindung. Zumindest der Kraftleit-Gehäuseteil 12 ist über mehrere Stützen 14 auf dem Aufstell-Fundament 15 abgestützt. Bei diesen Stützen kann es sich - wie in der Zeichnung veranschaulicht - um zwei ausreichend lange Betonstützen handeln, die sich mit geeignetem Abstand symmetrisch zur Gehäuseachse 2 gegenüberliegen, so daß das untere Ende des Kraftleit-Gehäuseteiles 12 auf den oberen Enden dieser Stützen 14 in geeigneter Höhe befestigt ist. Anstelle von Betonstützen können selbstver ständlich

auch entsprechend ausgebildete und angepaßte Stahlstützen vorgesehen sein.

Der Kraftleit-Gehäuseteil 12 enthält einen im Grundriß (vgl. Fig.2) polygonalen, vorzugsweise viereckigen Kraftleit-Rahmen 16, durch den dieser obere Gehäuseteil auf den Stützen 14 befestigt, vorzugsweise durch nicht näher veranschaulichte Schrauben aufgeschraubt ist. Im veranschaulichten Ausführungsbeispiel ist der Kraftleit-Rahmen 16 in Form eines Profilstahl-Rahmens, also in Schweißkonstruktion ausgeführt; er kann vollkommen geschlossen, im Bedarfsfalle jedoch auch mehr oder weniger offen ausgeführt sein. Diese Ausführung gestattet die Verwendung von genau den jeweiligen Erfordernissen anpaßbaren Profilstählen für die einzelnen Abschnitte dieses Rahmens 16. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, diesen Kraftleit-Rahmen 16 in einer genau angepaßten Gußkonstruktion auszuführen.

Das zuvor im Zusammenhang mit der Ausführung des Kraftleit-Rahmens 16 Ausgesagte trifft auch auf die ganze Ausführung des Kraftleit-Gehäuseteiles 12 zu, der insgesamt als Stahlblech-Schweißkonstruktion oder als Gußkonstruktion hergestellt sein kann. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß der Kraftleit-Rahmen 16 insgesamt den wesentlichen Teil des Kraftleit-Gehäuseteiles 12 bilden kann bzw. bildet.

Wie bereits weiter oben erwähnt worden ist, sind die Halterungseinrichtungen 5 der Mahlrollen 4 über die Führungszapfen 6 in den ortsfesten Vertikalführungen 7 geführt. Diese Vertikalführungen 7 sind - wie insbesondere Fig.2 erkennen läßt auf gegenüberliegenden Innenseiten des Kraftleit-Gehäuseteiles 12 fest angebracht. Der zuvor erläuterte Kraftleit-Rahmen 16 ist ferner etwa in der Höhenlage angeordnet, in der sich auch die Führungszapfen 6 in der Halterungseinrichtungen 5 befinden, d.h. der Kraftleit-Rahmen 16 liegt vorzugsweise in derselben Höhe wie die Führungszapfen 6 (entsprechend Darstellung in Fig.1), oder die Höhenlage des Kraftleit-Rahmens 16 gegenüber den Mahlrollen 4 kann so gewählt werden, daß die Führungszapfen - in Abhängigkeit von der gewünschten Höhenlage des Rahmens 16 gegenüber den Mahlrollen 4 - etwas über oder unter der die Führungszapfen 6 enthaltenden Höhenlage des Kraftleit-Rahmens 16 gegenüber den Mahlrollen 4 bzw. der Halterungseinrichtungen 5 / Führungszapfen 6 so gewählt werden, daß sich eine besonders günstige Aufnahme der horizontalen Reaktionskräfte aus dem Zerkleinerungsprozeß ergibt, um vor allen eine hinsichtlich Gewicht(Material) und Stabilität optimale Gehäuseausführung zu erzielen.

Der den Mahlteller 3 und somit die Mahlbahn 1 umgebende, ortsfeste Luftleit-Gehäuseteil 13 enthält eine in ihrem Innendurchmesser etwa dem lichten Querschnitt des Kraftleit- Gehäuseteiles 12

angepaßte äußere Umfangswand 17, eine mit radialem Abstand dazu sowie unterhalb des Mahltellers 3 angeordnete innere Umfangswand 18 und eine den unteren Abschluß dieses Gehäuseteiles 12 bildende Bodenplatte 19, die - wie in Fig.1 veranschaulicht - an den unteren Umfangsrändern der beiden Umfangswände 17, 18 befestigt und vorzugsweise etwa horizontal angeordnet und ringförmig ausgeführt ist.

Wie in Fig.2 zu erkennen ist, sind im veranschaulichten Ausführungsbeispiel zwei sich diametral gegenüberliegende Luftzuführstützen 11 vorgesehen. Diese beiden Luftzuführstützen 11 sind im Höhenbereich zwischen der Bodenplatte 19 und dem Mahlteller 3 bzw. der Mahlbahn 1 an die äußere Umfangswand 17 angeschlossen. Dabei sind diese Luftzuführstützen 11 etwa radial ausgerichtet und etwa symmetrisch sowie trichterförmig gegen die äußere Umfangswand 17 erweitert ausgebildet.

Diese äußere Umfangswand 17 ist bevorzugt im wesentlichen zylindrisch ausgeführt, was eine besonders gute Verteilung der zugeführten Luft gestattet. Im Bedarfsfalle ist es jedoch in besserer Anpassung an das untere Ende des oberen Kraftleit-Gehäuseteiles 12 auch möglich, diese äußere Umfangswand 17 oder zumindest ihr oberes Ende mit polygonalem Querschnitt auszuführen.

Ferner kann an der Innenumfangsseite der äußeren Umfangswand 17 in an sich bekannter Weise ein Kranz von Luftleit-Elementen 20 vorgesehen sein, die etwa im Außenumfangsbereich der Mahlbahn 1 angeordnet sind.

In Fig.1 ist ferner in ausgezogenen Linien angedeutet, daß der Luftleit-Gehäuseteil 13 vom Kraftleit-Rahmen 16 des Kraftleit-Gehäuseteiles 12 getragen werden kann, indem das obere Ende der äußeren Umfangswand 17 beispielsweise flanschartig an der Unterseite des Kraftleit-Rahmens 16 angeschraubt ist.

Ferner bestehen auch die Möglichkeiten, das obere Ende der äußeren Umfangswand 17 des Luftleit-Gehäuseteiles 13 dicht an das untere Ende des Kraftleit-Rahmens 16 anzuschließen und diesen Luftleit-Gehäuseteil 13 nur teilweise von diesem Rahmen 16 zu tragen, während der Luftleit-Gehäuseteil 13 ansonsten von den Stützen 14 und/oder dem Aufstell-Fundament 15 getragen wird. Letzteres kann beispielsweise in der in Fig.1 strichpunktiert dargestellten Art geschehen, also beispielsweise mittels an den Stützen 14 entsprechend ausgebildeten bzw. angebrachten Konsolen 21 und/oder mittels gesondert vorgesehenen Tragstützen 22, wobei die Konsolen 21 im Bereich der Bodenplatte 19 und gegebenenfalls der Umfangswand 17 des Luftleit-Gehäuseteiles 13 angreifen, während die Tragstützen 22 den Luftleit-Gehäuseteil 13 im Bereich der Bodenplatte 19 auf dem

Aufstell-Fundament 15 abstützen und unter dieser Bodenplatte 19 in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sind.

Es sei schließlich noch erwähnt, daß der Mahlteller 3 in an sich bekannter Weise von einem auf dem Fundament 15 aufgebauten Gebtriebe 23 angetrieben wird, indem dieser Mahlteller 3 auf einem koaxial darunter vorgesehenen, drehbaren Getriebe teil drehfest aufgebaut ist.

Durch die oben geschilderte Ausführung der Wälzmühle lassen sich gegenüber bekannten Wälzmühlen mit in üblicher Weise aufgebauten Mühlengehäusen beträchtliche Kosteneinsparungen allein dadurch erzielen, daß das Mühlengehäuse aufgrund seiner kraftflußgerechten Konstruktion mit erheblich reduziertem Materialaufwand hergestellt werden kann. Aufgrund der zumindest zweiteiligen Ausführung des Mühlengehäuses dieser erfindungsgemäßen Wälzmühle läßt sich diese zumindest im Bereich des Mühlengehäuses besonders einfach montieren. Betrachtet man eine ganze Mühlenbaureihe, dann läßt sich eine Vielzahl von Bautypen mit einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Kraftleit-Gehäuseteilen bzw. Kraftleit-Rahmen bau kastenartig herstellen. Die besondere Anpassung an die jeweilige Mühlentype bzw. -größe kann dann mit Hilfe des Luftleit-Gehäuseteiles erfolgen, d.h. bei einer solchen Baukastenkonstruktion kann ein und dieselbe Größe des Kraftleit-Gehäuseteiles mit unterschiedlichen Größen von Luftleit-Gehäuseteilen verbunden werden.

Ansprüche

1. Wälzmühle mit vertikalachsigem Mühlengehäuse (9), in dem eine koaxial zur Gehäuseachse (2) ausgerichtete Mahlbahn (1) angeordnet ist, auf der mehrere frei drehbar gehalterte, um die Gehäuseachse verteilte, als Mahlkörper ausgebildete Wälzkörper (4) unter Druck abrollen, wobei im Umfangsbereich der Mahlbahn ein etwa ringförmiger Luftleitraum (10) vorgesehen ist, der wenigstens einen Luftzuführstützen (11) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Mühlengehäuse (9) zumindest in einen die horizontalen Reaktionskräfte aufnehmenden, oberen Kraftleit-Gehäuseteil (12) und einen den Luftleitraum (10) enthaltenden Luftleit-Gehäuseteil (13) unterteilt ist, der koaxial unter dem Kraftleit-Gehäuseteil (12) angebracht ist, wobei wenigstens dieser Kraftleit-Gehäuseteil über mehrere Stützen (14) auf dem Aufstell-Fundament (15) abgestützt ist.
2. Wälzmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftleit-Gehäuseteil (12) einen im Grundriß polygonalen, vorzugsweise viereckigen Kraftleitrahmen (16) enthält, der auf den Stützen (14) befestigt ist.

3. Wälzmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftleitrahmen (16) in Form eines Profilstahlrahmens ausgeführt ist.

4. Wälzmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftleit-Gehäuseteil (12) insgesamt als Stahlblech-Schweißkonstruktion oder als Gußkonstruktion hergestellt ist.

5. Wälzmühle nach Anspruch 2, wobei die Mahlbahn (1) durch die schüsselförmige Oberseite des koaxial zur vertikalen Gehäuseachse (2) angeordneten, rotierend antreibbaren Mahltellers (3) gebildet ist und wobei die um ihre Drehachsen (4a) frei drehbeweglichen Wälzkörper (4) in Halterungseinrichtungen (5) gehalten und diese Halterungseinrichtungen über Führungszapfen (6) in ortsfesten Vertikalführungen (7) geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftleitrahmen (16) etwa im Bereich der die Führungszapfen (6) der Halterungseinrichtungen (5) enthaltenden Höhenlage angeordnet ist.

6. Wälzmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der die Mahlbahn (2) umgebende, ortsfeste Luftleit-Gehäuseteil (13) eine in ihrem Innendurchmesser etwa im lichten Querschnitt des Kraftleit-Gehäuseteiles (12) angepaßte äußere Umfangswand (17), eine mit radialem Abstand dazu sowie unterhalb der Mahlbahn angeordnete innere Umfangswand (18) und eine den unteren Abschluß bildende, an den unteren Umfangsrändern der beiden Umfangswände (17,18) befestigte, vorzugsweise etwa horizontale Bodenplatte (19) aufweist, wobei der Luftzuführstützen (11) etwa trichterförmig ausgebildet und im Höhenbereich zwischen Bodenplatte (19) und Mahlbahn (1) sowie in etwa radialer Ausrichtung an die äußere Umfangswand (17) angeschlossen ist.

7. Wälzmühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Umfangswand (17) des Luftleit-Gehäuseteiles (13) im wesentlichen zylindrisch ausgeführt ist.

8. Wälzmühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftleit-Gehäuseteil (13) von dem Kraftleit-Gehäuseteil (12) getragen wird, wobei das obere Ende der äußeren Umfangswand (17) dieses Luftleit-Gehäuseteiles am Kraftleitrahmen (16) des Kraftleit-Gehäuseteiles angeschraubt ist.

9. Wälzmühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende der äußeren Umfangswand (17) des Luftleit-Gehäuseteiles (13) dicht an das untere Ende des Kraftleitrahmens (16) angeschlossen ist und der Luftleit-Gehäuseteil (13) wenigstens teilweise von diesem Kraftleitrahmen getragen wird.

10. Wälzmühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende der äußeren Umfangswand (17) des Luftleit-Gehäuseteiles (13) dicht an das untere Ende des Kraftleitrahmens (16) angeschlossen und wenigstens teilweise über ge-

sonderte Tragstützen (22) auf dem AufstellFundament (15) abgestützt ist, die in Umfangsrichtung unter der Bodenplatte (19) verteilt angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

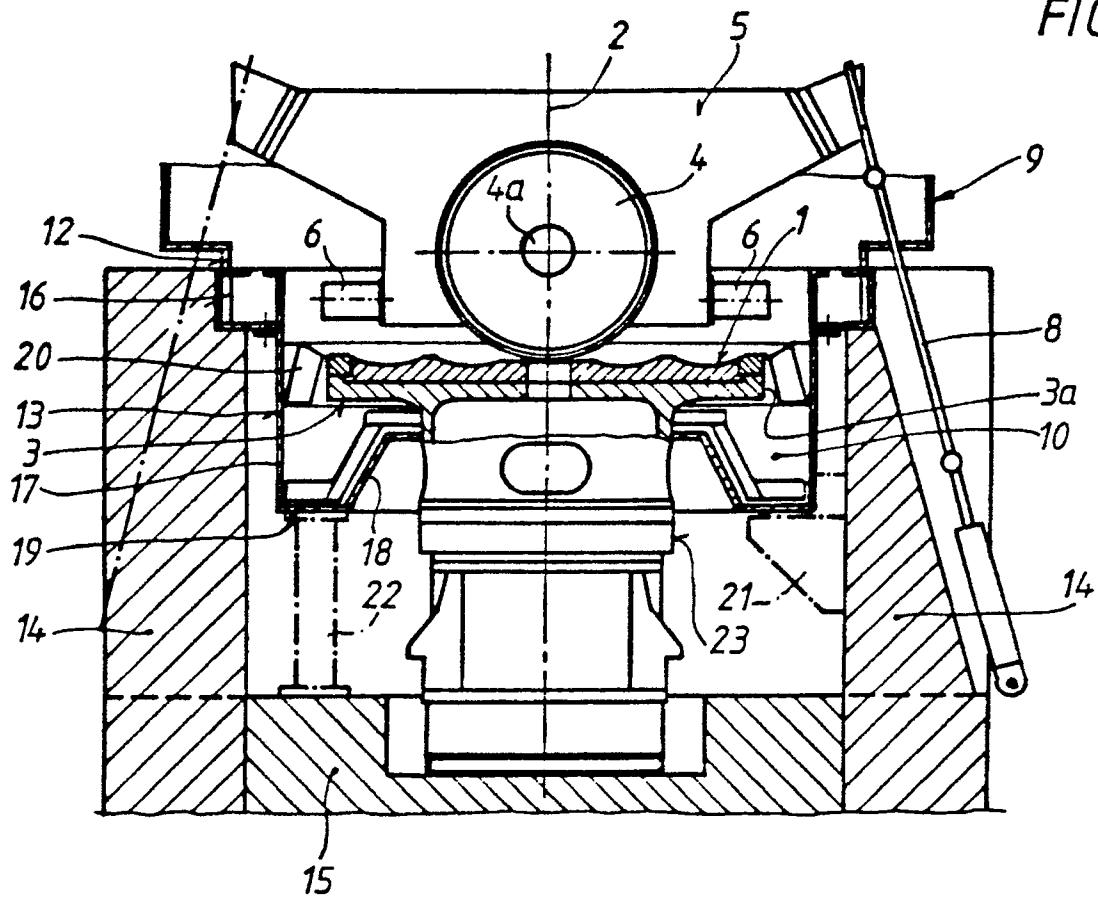


FIG.2

