

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 658 379 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119699.0**

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 15/08**

(22) Anmeldetag: **14.12.94**

(30) Priorität: **17.12.93 CH 3788/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.95 Patentblatt 95/25

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

(71) Anmelder: **Gygi, Martin H.**
Stümelweg
CH-8914 Aeugst am Albis (CH)

(72) Erfinder: **Gygi, Martin H.**
Stümelweg
CH-8914 Aeugst am Albis (CH)

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**
c/o E. Blum & Co
Patentanwälte
Vorderberg 11
CH-8044 Zürich (CH)

(54) **Walzmühle.**

(57) Die Walzmühle weist eine Mahlrolle (1, 2) auf, die in einem Mahlring (3, 4) umläuft, wobei der Durchmesser der Mahlrolle mindestens dem Innenradius des Mahlrings entspricht. Die Mahlrolle (1, 2) wird durch eine tangentielle Kraft von einem Antrieb (7) in Bewegung gehalten. Hierzu treibt der Antrieb (7) einen Antriebstisch (20) an, auf welchem zwei parallele Anschlagbalken (21) befestigt sind. Zwischen diese Balken ragt ein Anschlagkörper (23), der die Kraft auf die Mahlrolle überträgt. Die Mahlrolle (1, 2) und der Mahlring (3, 4) sind je an drei Kardanwellen (6 resp. 5) aufgehängt und seitlich auslenkbar.

Durch diese Anordnung wird gewährleistet, dass der Mahlrollenschwerpunkt immer mit konstanter Umlauffrequenz im Mahlring umläuft. Ausserdem garantiert die kardanische Aufhängung der Mahlrolle, dass sich ihr Drehimpuls beim Umlauf nicht ändert, so dass die auf das Mühlengehäuse wirkenden Drehmomente klein bleiben.

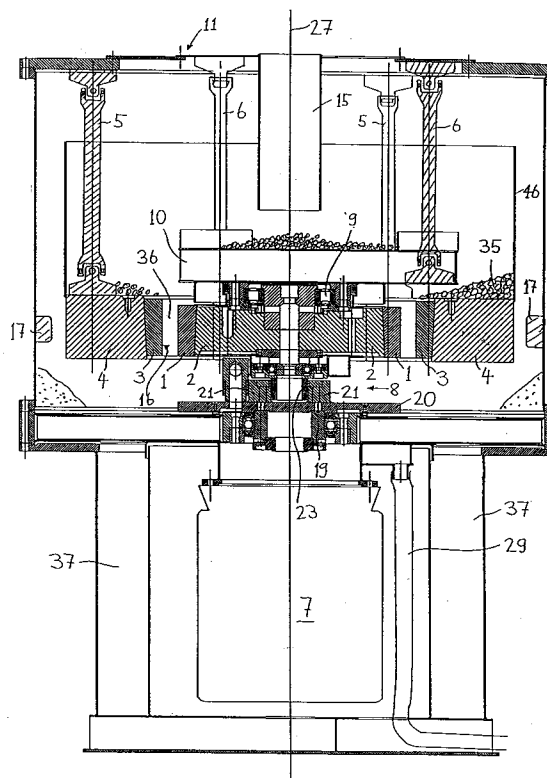


Fig. 1

EP 0 658 379 A1

Die Erfindung betrifft eine Walzmühle nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

Mühlen dieser Art mit einer Mahlrolle, die in einer zylindrischen Mahlringfläche abrollt, und bei denen der Durchmesser der Mahlrolle mindestens dem Radius der Mahlringfläche entspricht, sind z.B. aus WO 87/06500 und FR-349 886 bekannt. Durch die Verwendung einer derart grossen Mahlrolle ergeben sich verschiedene Vorteile. So reduziert sich insbesondere der Rollwiderstand gegenüber gattungsfremden Lösungen mit mehreren kleineren, auf einer Ebene angeordneten Mahlrollen, wie sie z.B. in EP-A-0 102 645 beschrieben sind, beträchtlich. Ausserdem wird der mechanische Aufbau einfacher, da z.B. weniger Lager benötigt werden und die Anlage wird dank der grossen Masse der Mahlrolle unempfindlicher gegen harte Fremdkörper, wie z.B. Metall. Bei den bislang bekannten Vorrichtungen dieser Art wurde die Mahlrolle in der Regel schwenkbar aufgehängt und von einem Antrieb zur Rotation um ihre eigene Achse gebracht. Dies führte zu einer Abrollbewegung der Mahlrolle auf der zylindrischen Mahlringfläche.

Diese bekannten Mühlen konnten sich jedoch in der Praxis nicht durchsetzen, da sie verschiedene Nachteile haben. Insbesondere hat es sich gezeigt, dass die Umlauffrequenz des Schwerpunkts der Mahlrolle in der Mahlringfläche (und somit auch die Zentrifugal- resp. Andruckkraft) bei gegebener Antriebsdrehzahl stark vom Durchmesser der Mahlrolle abhängt. Dieser Effekt macht sich bei zunehmender Abnutzung der Mahlrolle bemerkbar. Da jedoch die Andruckkraft der Mahlrolle an die Mahlringfläche im Betrieb im wesentlichen konstant bleiben sollte, sind bei Anlagen dieser Art sehr aufwendige Drehzahlregelungen und Getriebe für den Antrieb sowie eine dauernde Ueberwachung der Umlauffrequenz der Mahlrolle notwendig.

Deshalb stellt sich die Aufgabe, eine Walzmühle der eingangs erwähnten Art bereitzustellen, die diese Nachteile der bekannten Vorrichtungen nicht zeigt. Ferner soll die Walzmühle möglichst einfach zu konstruieren und möglichst robust sein.

Diese Aufgabe wird durch die im ersten Patentanspruch beschriebene Walzmühle gelöst.

Gemäss dieser Lösung bewirkt der Antrieb nicht direkt eine Rotation der Mahlrolle um ihre eigene Achse, sondern treibt diese mittels einer tangentialen Kraftkomponente zum Umlauf in der Mahlringfläche an, so dass sie darauf abrollt. Dadurch kann die Umlauffrequenz des Mahlrollenschwerpunkts direkt durch die Antriebsfrequenz gesteuert werden und ist nicht mehr vom Mahlrollendurchmesser abhängig. Die Zentrifugal- resp. Andruckkraft der Mahlrolle auf die Mahlringfläche ist somit ebenfalls viel weniger vom Mahlrollendurchmesser abhängig und ändert sich auch bei Abnutzung der Mahlrolle nur wenig.

Vorzugsweise sind Mahlringfläche und/oder Mahlrolle so gelagert, dass sie seitlich auslenkbar sind. Dadurch führt die Mahlringfläche im Betrieb eine seitliche Pendelbewegung aus, wobei der gemeinsame Schwerpunkt von Mahlrolle und Mahlringfläche praktisch nicht ausgelenkt wird. Auf diese Weise wird die Belastung des Rahmens der Mühle vermindert.

Vorteilhaft ist eine Lagerung der Mahlrolle in solcher Art, dass die Richtung der Mahlrollachse bei der Umlaufbewegung im wesentlichen konstant bleibt. Dadurch wird eine periodische Änderung des Drehimpulses der Mahlrolle vermieden. In den bekannten Anlagen, wo die Mahlrolle in der Regel beim Umlauf eine Schwenkbewegung durchführt, wird deren Drehimpuls dauernd geändert. Dies führt zu erheblichen Drehmomenten, die insbesondere bei grossen Drehzahlen und grosser Mahlrollmasse kaum mehr aufzufangen sind.

Vorzugsweise wird die Mahlrolle von einem Mahlrollentisch gehalten, der kardanisch am Mahlring befestigt ist. Der Mahlrollentisch wird mittels des Antriebs in eine Kreisbewegung um die Mühlenachse angetrieben. Somit bilden Mahlrolle und Mahlring eine gemeinsam gelagerte Einheit, deren Schwerpunkt im Betrieb stationär bleibt. Dies vermindert die dynamischen Belastungen, denen der Rahmen der Mühle ausgesetzt ist.

Weitere Vorteile sowie Anwendungen der erfindungsgemässen Walzmühle ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch eine erste Ausführung der Mühle;

Figur 2 eine vergrösserte Ansicht des mittleren Teils von Figur 1;

Figur 3 eine Aufsicht auf die Mahlrollenhalterung;

Figur 4 einen Schnitt durch die Mahlrollenhalterung der Figur 3;

Figur 5 eine schematische Ansicht einer Kopplung zwischen Antrieb und Mahlrolle;

Figur 6 eine alternative Ausführung der Kopplung zwischen Antrieb und Mahlrolle;

Figur 7 einen Schnitt durch eine zweite Ausführung der Mühle, und

Figur 8 einen Schnitt durch eine dritte Ausführung der Mühle.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine erste Ausführung der Erfindung. Hier handelt es sich um eine Mühle zum Mahlen von Kies und Stein, zum Beispiel zur Zementherstellung.

Die wichtigsten Teile der Mühle sind die Mahlrolle 1, 2, der Mahlring 3, 4, deren Aufhängung 5 resp. 6, der Antrieb 7 mit der Kopplung 8 zwischen Antrieb 7 und Mahlrolle 1, 2.

Die Mahlrolle 1, 2 besteht aus einem äusseren Mantel 1 aus hartem Stahl, z.B. Manganhartstahl,

und einem Kern 2 aus Aluminium. Er ist über ein Drehlager 9 mit einer Mahlrollenhalterung 10 verbunden. Dieses Drehlager ist coaxial zur Achse der Mahlrolle. Die Mahlrolle 1,2 ist somit um ihre Mahlrollenachse gegenüber der Halterung 10 drehbar. Die Mahlrollenhalterung ist an drei schematisch gezeigten Kardanwellen 6 am Deckel 11 des Rahmens der Mühle aufgehängt. Jede Kardanwelle besteht aus drei starren Teilen, die durch zwei Kardangelenke verbunden sind. Durch die Verwendung von mindestens einer Kardanwelle wird eine Verdrehung der Mahlrollenhalterung 10 gegenüber dem Rahmen der Mühle verhindert, ohne dass ein seitliches Ausschwenken der Mahlrollenhalterung behindert würde.

Die Mahlrollenhalterung 10 besteht aus der Tragkonstruktion, wie sie in den Figuren 3 und 4 gezeigt wird. Sie weist drei Arme 12 zur Aufnahme der Kardanwellen auf. Auf diesen Armen sind Leitbleche 13 zur Führung des Mahlguts vorgesehen. Die Schrauben zur Befestigung des Lagers 9 sind in sechs Löcher 14 eingeführt. Die Mahlrollenhalterung dient einerseits zur Halterung der Mahlrolle und andererseits als Verteilplatte für das von oben durch die Öffnung 15 (Figur 1) fallende Mahlgut.

Aus Figur 1 ist ausserhalb der Mahlrolle 1,2 der Mährling 3, 4 ersichtlich. Dieser besteht aus einer inneren Lage 3 aus Hartstahl, deren Oberfläche die Mährlingfläche 16 bildet, und einem äusseren Ring 4, der aus weicherem Material sein kann. Der Mährling ist über drei um 120° versetzte, nur schematisch gezeigte Kardanwellen 5 mit dem Deckel 11 des Mühlenrahmens verbunden. Die Verwendung von mindestens einer Kardanwelle verhindert auch hier, dass sich der Mährling 3, 4 gegen die Mühle verdrehen kann, ohne dass eine seitliche Auslenkung des Rings behindert würde.

Auf dem Mährling ist ein zylindrisches Führungsblech 46 vorgesehen, welches verhindert, dass Mahlgut seitlich über den Mährling fällt.

Ausserhalb des Mährlings ist ein Gummiring 17 angeordnet. Dieser wirkt als Dämpfung für den Fall, dass der Mährling zu stark ausgelenkt wird. Solche starken Auslenkungen können in einem tiefen Drehzahlbereich beim Anfahren und/oder Auslaufen der Mühle vorkommen, wenn die Umlauffrequenz der Eigenschwingungsfrequenz des Pendelkörpers entspricht.

Der Motor 7 ist hier ein Drehstrommotor mit 30 kW Leistung. Er ist über ein nicht im Detail gezeigtes Getriebe oder lediglich einer Kupplung 18 bekannter Art mit der Achse 19 verbunden, die den Antriebstisch 20 dreht.

Wie am besten aus Figur 2 ersichtlich ist, sind auf dem Antriebstisch zwei parallel zueinander verlaufende Anschlagbalken 21 angeordnet. Zwischen diesen Balken bildet sich eine radial auf dem Antriebstisch verlaufende Führungsbahn 22. In diese

ragt ein Anschlagkörper 23, der über ein Drehlager 24 achsial mit der Mahlrolle 1, 2 verbunden ist. Von oben gesehen hat der hier verwendete Anschlagkörper 23 einen rechteckigen Querschnitt und weist seitliche Gleitlager 25 (z.B. aus Teflon oder Nylon) auf.

Die dreidimensionale Anordnung der Anschlagbalken 21 und des Anschlagkörpers wird schematisch nochmals in Figur 5 illustriert. In dieser Figur wurde auf die Darstellung von in diesem Zusammenhang unerheblichen Details verzichtet. Sie zeigt eine Ansicht des Antriebstisches 20, auf dem die Anschlagbalken 21 verlaufen. Zwischen die Anschlagbalken ragt von oben der Anschlagkörper 23, der hier gestrichelt und ohne seine darüber angeordnete Aufhängung gezeigt wird. Zwischen den Anschlagbalken ist ferner ein Auslenklager 26 befestigt, welches einen radialen Anschlag für den Anschlagkörper 23 bildet und diesen in Ruhestellung aus der Mühlenachse 27 auslenkt. Dadurch wird ein sicheres Anfahren der Mühle gewährleistet. Sobald sich der Antrieb in Bewegung setzt, wird sich der Anschlagkörper 23 in der Führungsbahn entlang Pfeil A nach aussen und etwas nach oben bewegen, soweit bis die Mahlrolle die Mährlingfläche berührt.

Die Kopplung zwischen Antrieb und Mahlrolle muss in dieser Ausführung so beschaffen sein, dass sie eine tangentiale Kraftkomponente in Drehrichtung des Antriebstisches zu übertragen vermag, aber eine Auslenkung der Mahlrolle zur Seite und nach oben nicht behindert. Anstelle der Anschlagbalken 21 und des Anschlagkörpers 23 kann hierzu z.B. als Kopplung zwischen Tisch 20 und Mahlrolle auch eine Seil- resp. Kettenanordnung verwendet werden. Andere Kopplungen, wie z.B. Oelkopplung oder magnetische Kopplung sind denkbar. Wichtig ist, dass die Übertragung einer zur Mühlenachse 27 tangentialen Kraftkomponente möglich ist.

Figur 5 deutet ferner den Verlauf einer Druckluftleitung 28 an. Diese ist Teil eines Überdrucksystems, mittels welchem Staub von den Lagern ferngehalten wird. Die Druckluft wird hierzu wie in Figur 2 gezeigt über einen Schlauch 29 zum Getriebe resp. der Kupplung 18 geführt. Von dort gelangt sie über Öffnungen 30 und einen Ringkanal 31 zum Stutzen 32 auf dem Antriebstisch. Von dort wird sie über den flexiblen Schlauch 28 in den Raum 33 unterhalb der Mahlrolle 1, 2 geführt, von wo sie die Lager 9 und 24 erreichen kann. Auf diese Weise befinden sich alle empfindlichen Teile der Mühle unter Überdruck und ein Eindringen von Staub kann verhindert werden. Das unter Überdruck stehende System der Mühle wird durch geeignete Dichtungen bekannter Art isoliert.

Figur 6 zeigt eine alternative Ausführung der Kopplung zwischen Antrieb und Mahlrolle. Anstelle der Anschlagbalken 21 und des Anschlagkörpers

23 sind hier die Mahlrolle (nicht gezeigt) und der Antriebstisch 20 über eine gelenkig gelagerte Stange 40 verbunden. An ihrem oberen Ende ist die Stange 40 über ein Scharniergelenk 41 mit horizontaler Kippachse am Drehlager 24' befestigt. Dieses Drehlager ersetzt das Lager 24 der Figur 2 und erlaubt eine Drehung der Mahlrolle gegenüber der Stange 40. An ihrem unteren Ende ist die Stange 40 über ein zweites Scharniergelenk 42 an einem unteren Drehlager 43 befestigt. Dieses Drehlager 43 ist mit dem Antriebstisch 20 verbunden. Das Drehlager 43 erlaubt es der Stange 40, radialen Bewegungen des Mahlrollenmittelpunktes zu folgen. Die Scharniere 41 und 42 erlauben es der Stange 40, vertikale Bewegungen der Mahlrolle auszugleichen.

Im Betrieb wird das Mahlgut durch die Öffnung 15 eingeführt, landet auf der Mahlrollenhalterung 10 und wird von dieser seitlich abgeworfen. Es bilden sich seitliche Materialkegel 35 und das Material fällt in den Spalt 36 zwischen Mahlrolle und Mahlring. Die Umlaufgeschwindigkeit der Mahlrolle ist so gross gewählt, dass durch den Spalt 36 fallendes Material sicher in einem Umlauf der Mahlrolle erfasst und gemahlen wird, d.h. dass die minimale Fallzeit durch den Spalt grösser als die Umlaufzeit der Mahlrolle ist. Das gemahlene Material fällt sodann durch einen zylindrischen Raum 37 ausserhalb des Motors und verlässt diesen Raum durch Bodenöffnungen (nicht gezeigt).

Eine zweite Ausführung der Mühle ergibt sich aus Figur 7. Diese Mühle hat den gleichen Grundaufbau wie jene nach Figur 1 mit Mahlrolle 1, 2, Mahlring 3, 4, Antrieb 7 und Kopplung 8 zwischen Antrieb 7 und Mahlrolle 1, 2. Zweck der Kopplung 8 liegt wiederum darin, eine bezüglich der Mahlringfläche tangential, zur Mahlringachse senkrechte Kraft auf die Mahlrolle 1, 2 auszuüben, so dass diese zum Umlaufen im Mahlring angetrieben wird.

Im Gegensatz zu der Ausführung nach Fig. 1 ist hier jedoch die Mahlrolle 1, 2 nicht direkt am Mühlenrahmen aufgehängt. Vielmehr ruht sie um ein Lager 50 drehbar über ein Exzenterglied 55 auf einer runden Exzenterplatte 51. Die Exzenterplatte 51 liegt ihrerseits auf einem Tisch 52 auf. Seitlich ist die Exzenterplatte 51 durch Führungen 53 gehalten und kann sich um die Exzenterachse 54 drehen.

Der Tisch 52 ruht mit einem Achsstück 56 in einem Drehlager 57, über welches er mit einer Halterung 58 verbunden ist. Diese Halterung 58 umfasst radiale Streben 59 und einen zylindrischen Mantel 60. Der zylindrische Mantel 60 ist fest am Mahlring 3, 4 befestigt.

Das Achsstück 56 des Tisches 52 ist ferner über eine Kardanwelle 70 mit dem Antrieb 7 verbunden. Alternativ kann der Antrieb 7 direkt an der Halterung 58 angeflanscht werden.

Oberhalb der Mahlrolle 1, 2 ist ein Verteiltisch 62 vorgesehen, der über Radialbleche 63 mit einer frustokonischen Halterung 64 verbunden ist, die auch den Einfüllstutzen 65 trägt. Halterung 64 bildet eine Wand, die verhindert, dass Material über den äusseren Rand des Rings 3, 4 fällt.

Im Betrieb treibt der Motor 7 über die Kardanwelle 70 den Antriebstisch 52 an. Dadurch dreht sich dieser um die Zentralachse des Mahlring 3, 4. Die Exzenterplatte 51 läuft somit exzentrisch um die Zentralachse. Sie wird sich dabei in ihren Führungen 53 so orientieren, dass das Exzenterglied 55 soweit von der Zentralachse weggeführt wird, dass die Mahlrolle 1, 2 mit dem Mahlring 3, 4 in Kontakt kommt. Durch die Zentrifugalkraft wird die Mahlrolle 1, 2 gegen den Mahlring 3, 4 gedrückt und rollt auf diesem ab.

Eine dritte und zur Zeit bevorzugte Ausführung der Mühle ist schematisch in Figur 8 dargestellt. Auch diese Mühle hat den gleichen Grundaufbau wie jene gemäss Figur 1 und 7 mit Mahlrolle 1, 2, Mahlring 3, 4, Antrieb 7 und Kopplung 8 zwischen Antrieb 7 und Mahlrolle 1, 2. Zweck der Kopplung 8 liegt wiederum darin, eine bezüglich der Mahlringfläche tangential, zur Mahlringachse senkrechte Kraft auf die Mahlrolle 1, 2 auszuüben, so dass diese zum Umlaufen im Mahlring angetrieben wird.

Wie in der Ausführung nach Figur 7 ist die Mahlrolle 1, 2 hier am Mahlring 3, 4 befestigt. Hierzu weist die Mahlrolle ein zentrales Drehlager 50 auf, über welches sie mit dem Rollentisch 52' verbunden ist. Rollentisch 52' und Mahlrolle 1, 2 sind coaxial gegeneinander drehbar. Der Rollentisch 52' ruht auf drei oder vier Kardanwellen 75, von denen in Fig. 8 nur zwei in schematischer Weise angedeutet sind. Die Kardanwellen 75 sind auf Stützelementen 76 gelagert, welche fest mit dem äusseren Teil 4 des Mahlring verbunden sind. Somit bilden Mahlrolle 1, 2 und Mahlring wiederum eine dynamische Einheit mit gemeinsamer kardanischer Aufhängung 5.

Der Motor 7 ist fest mit dem Mühlenrahmen verbunden. Auf der Motorachse 19 ruht ein Motortisch 76. Zwischen dem Motortisch 76 und dem Rollentisch 52' befindet sich eine Seilkupplung 77 - 79. Diese umfasst einen ersten, exzentrisch am Motortisch befestigten Verankerungsstift 77, einen zweiten, am Rollentisch befestigten Verankerungsstift 78 und ein beweglich mit beiden Verankerungsstiften verbundenes Seil 79. Die gegenseitige Lage der Verankerungsstifte und die Länge des Seils sind so bemessen, dass der Rollentisch 52' durch die Drehbewegung des Motortisches 76 auf einer Kreisbahn um die Mühlenachse mitgezogen wird. Der Radius dieser Kreisbahn ist so gross, dass die Mahlrolle 1, 2 mit dem Mahlring 3, 4 sicher in Kontakt kommt und auf diesem abrollen kann.

Anstelle der Seilkupplung 77 - 79 kann auch eine der Kupplungen gemäss Fig. 5 oder 6 verwendet werden.

Ferner kann der Motor 7 auch ausserhalb der Achse der Mühle angeordnet werden, indem Motor 7 und Kopplung 77 - 79 parallel verschoben werden. Der Radius r der Mahlrolle beträgt im Neuzustand 35 cm, der Innenradius R des Mahrings 40 cm. Im Betrieb nützen sich Rolle und Ring ab, so dass im Extremfall $r = 30$ cm und $R = 45$ cm betragen kann.

Dank des Antriebs, der direkt auf die Umlaufbewegung des Mahlrollenschwerpunktes im Mahring wirkt, bleibt die Umlauffrequenz des Mahlrollenschwerpunktes im Mahring konstant, da sie der Umlauffrequenz des Antriebstitches entspricht. Somit ändert sich auch die Andruckkraft der Rolle am Ring nur wenig in Abhängigkeit der Abnutzung von Rolle und Ring. Die Drehzahl des Antriebs beträgt im vorliegenden Beispiel 750 Umdrehungen pro Minute.

Bei der vorliegenden Konstruktion ist also die Umlauffrequenz F des Mahlrollenschwerpunktes im Mahring gleich der Drehfrequenz des Antriebstitches resp. Antriebs. Die Drehfrequenz W der Mahlrolle um sich selbst ist jedoch nicht gleich wie F resp. f , sondern hängt stark vom Verhältnis r/R ab. Geht r/R gegen eins, so wird F/W sehr gross. Dies stört jedoch den praktischen Betrieb nicht.

Bei den bekannten Anordnungen gemäss dem Stande der Technik, wie z.B. in WO 87/06500 beschrieben, ist im Gegensatz hierzu die Umlauffrequenz F des Mahlrollenschwerpunktes im Mahring durch die Formel $F = f \times r / (R - r)$ gegeben, wobei f die Drehzahl des Motors und der Rolle ist. Hier ist also bei grossem Radius r der Rolle (r ungefähr gleich R) die Umlauffrequenz F des Rollenschwerpunktes stark von der Abnutzung der Rolle und des Rings abhängig und sehr viel grösser als die Antriebsfrequenz f . Um gleichmässige Mahlbedingungen zu erreichen, müssen deshalb diese bekannten Mühlen mit einem regelbaren Antrieb und einer grossen Untersetzung versehen werden, was bei grösseren Anlagen, wie sie z.B. bei der Zementherstellung verwendet werden, erhebliche Probleme und Kosten mit sich bringt. Diese Probleme treten bei der erfindungsgemässen Mühle nicht auf.

Patentansprüche

1. Walzmühle mit einer Mahlrolle (1,2), einer im wesentlichen zylindrischen Mahringfläche (16) und einem Antrieb (7,8), wobei die Mahlrolle (1,2) einen Durchmesser aufweist, der ungefähr gleich gross wie oder grösser als der Radius der Mahringfläche (16) ist, und wobei zum Mahlen sich die Mahlrolle (1,2) um eine

Mahlrollenachse dreht und auf der Mahringfläche (16) abrollt, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlrolle (1,2) frei um die Mahlrollenachse drehbar ist und dass mittels des Antriebs (7,8) eine bezüglich der Mahringfläche (16) tangential Kraftkomponente auf die Mahlrolle (1,2) ausübbar ist.

2. Walzmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlrolle (1,2) und die zylindrische Mahrfläche (16) seitlich auslenkbar gelagert sind.

3. Walzmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlrolle derart gelagert ist, dass die Richtung der Mahlrollenachse beim Mahlen im wesentlichen immer gleich bleibt.

4. Walzmühle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlrolle (1, 2) von einem Mahlrollentisch (52; 52') gehalten ist, wobei der Mahlrollentisch (52) drehbar an einer Mahlrollentischhalterung (58; 75, 76) angeordnet ist und wobei die Mahlrollentischhalterung (58) gegenüber der Mahringfläche (16) ortsfest ist.

5. Walzmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mahlrollentisch (52') zu einer Kreisbewegung um die Zentralachse des Mahrings (3, 4) antreibbar ist.

6. Walzmühle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen fest stehenden Rahmen (11) aufweist und dass die Mahringfläche (16) durch die Innenseite eines Mahringkörpers (3,4) gebildet wird, wobei der Mahringkörper (3,4) im wesentlichen nicht gegen den Rahmen (11) verdrehbar ist.

7. Walzmühle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlrolle (1,2) über ein Kopplungsmittel (8) mit einer drehenden Antriebsachse (19,20) verbunden ist, wobei die Mahlrolle (1,2) gegenüber dem Kopplungsmittel (8) drehbar ist.

8. Walzmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungsmittel (8) mindestens zwei Anschlagkörper (21,23) aufweist, von denen ein erster (21) mit der Antriebsachse (19,20) und ein zweiter mit der Mahlrolle (1,2) verbunden ist, wobei über die Anschlagkörper (21,23) die tangential Kraftkomponente übertragbar ist.

9. Walzmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungsmittel ein Kopplungsglied (40) aufweist, welches über eine erste Gelenkanordnung (24', 41) mit der Mahlrolle (1, 2) und über eine zweite Gelenkanordnung (42, 43) mit der Antriebsachse (19, 20) verbunden ist. 5
10. Walzmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungsmittel (8) einen Mahlrollentisch (52) aufweist, welcher drehfest aber seitlich auslenkbar mit dem Mahlring verbunden ist und welcher auf einer Kreisbahn um die Zentralachse des Mahlrings (3, 4) antreibbar ist. 10
15
11. Walzmühle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Ruhelage der Walzmühle die Mahlrolle (1,2) aus dem Zentrum der Mahlringfläche ausgelenkt ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

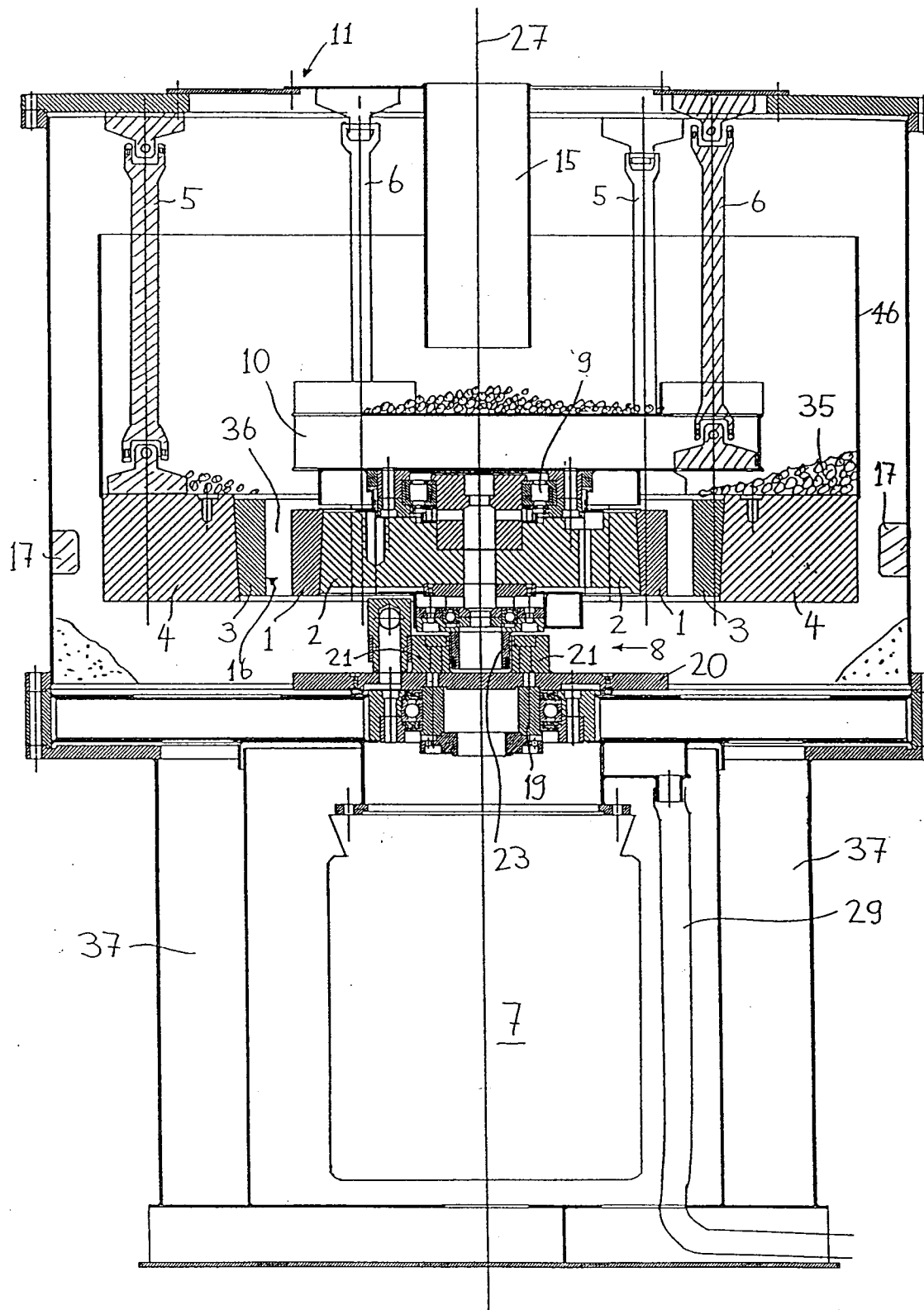


Fig. 1

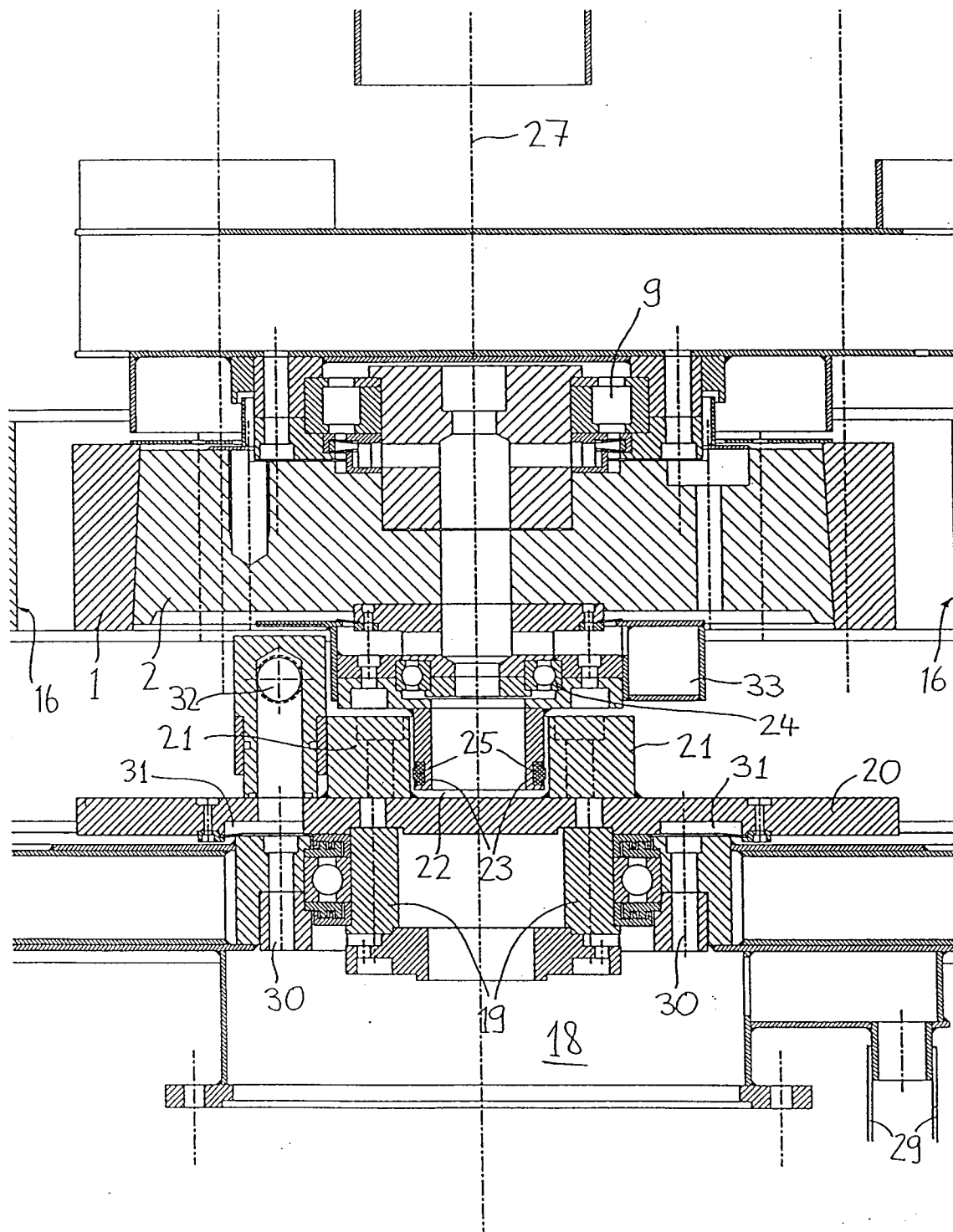
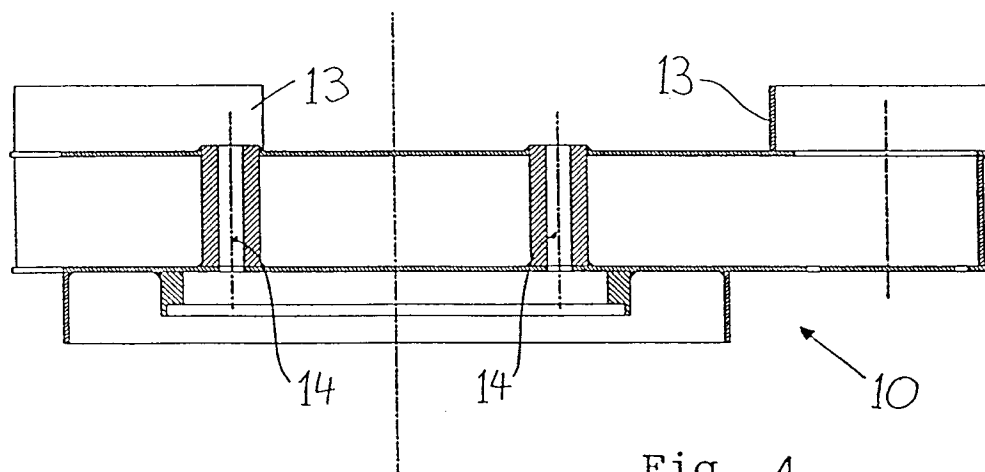
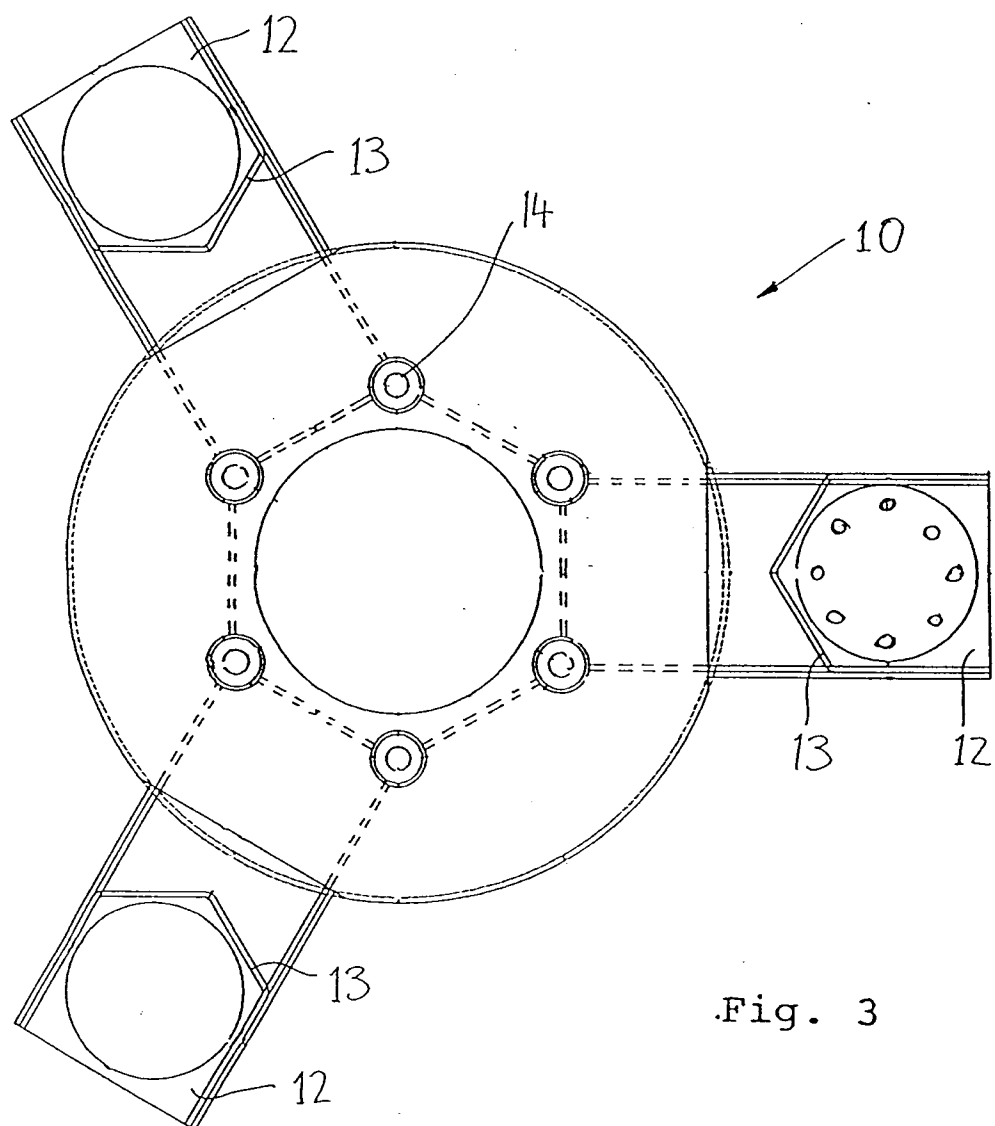


Fig. 2



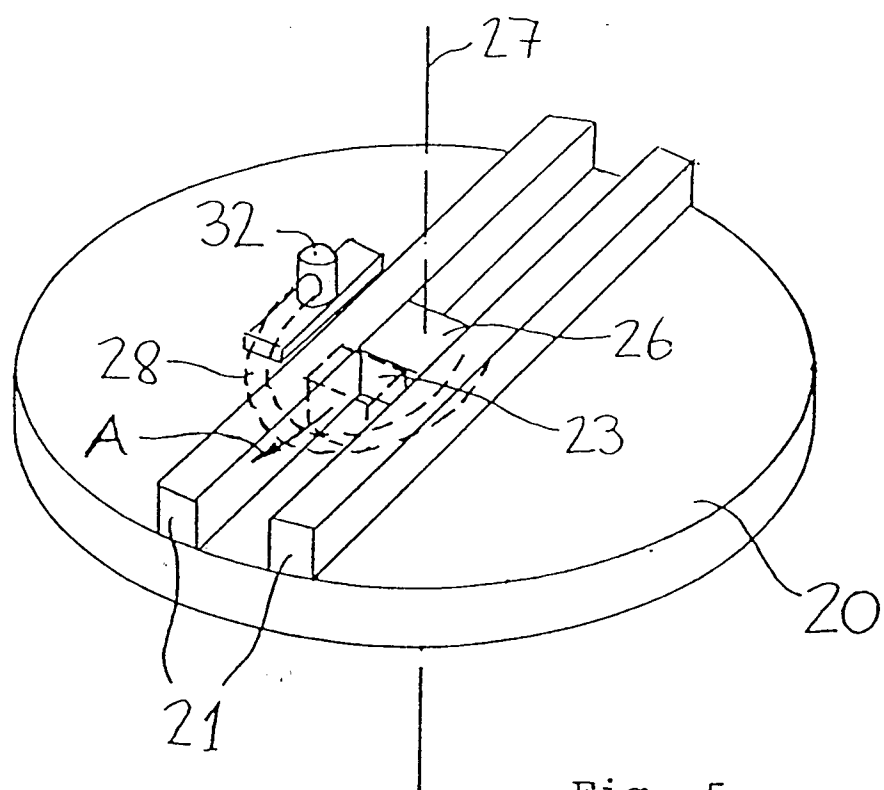


Fig. 5

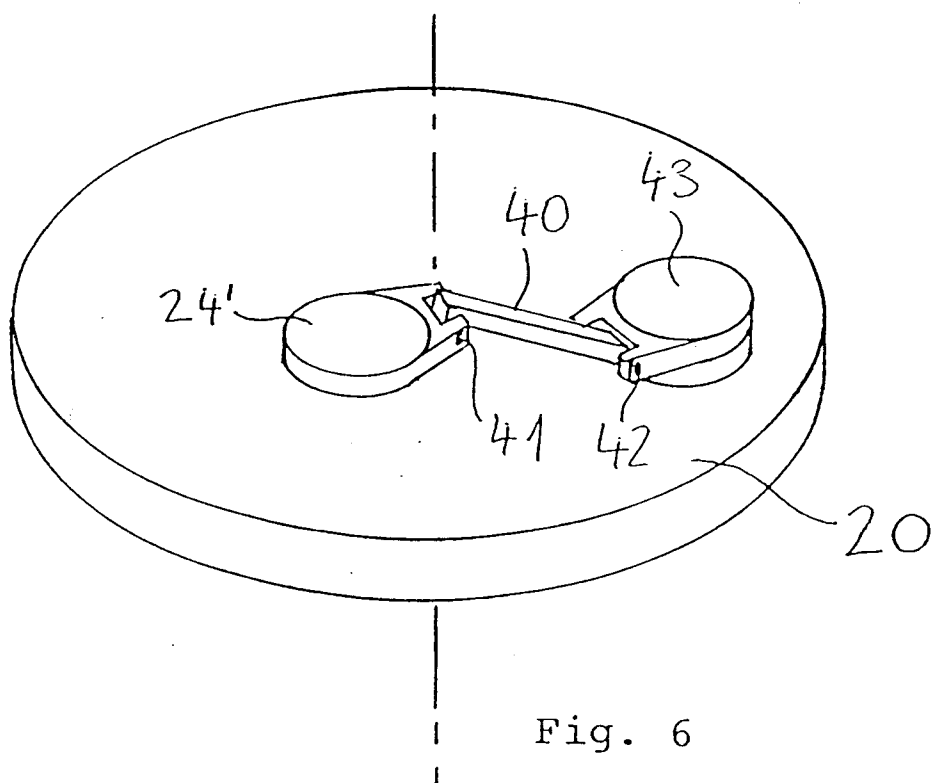


Fig. 6

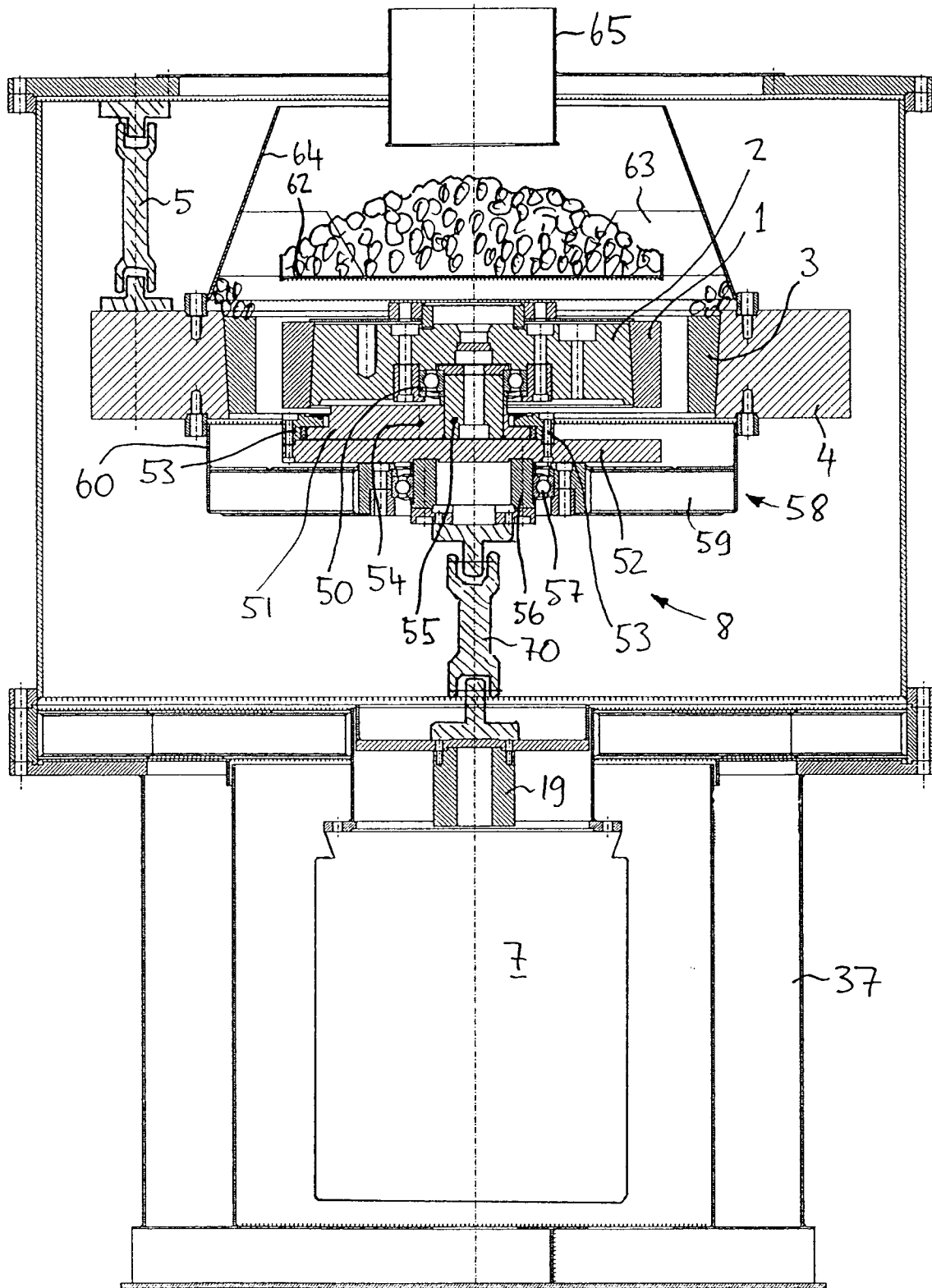


Fig. 7

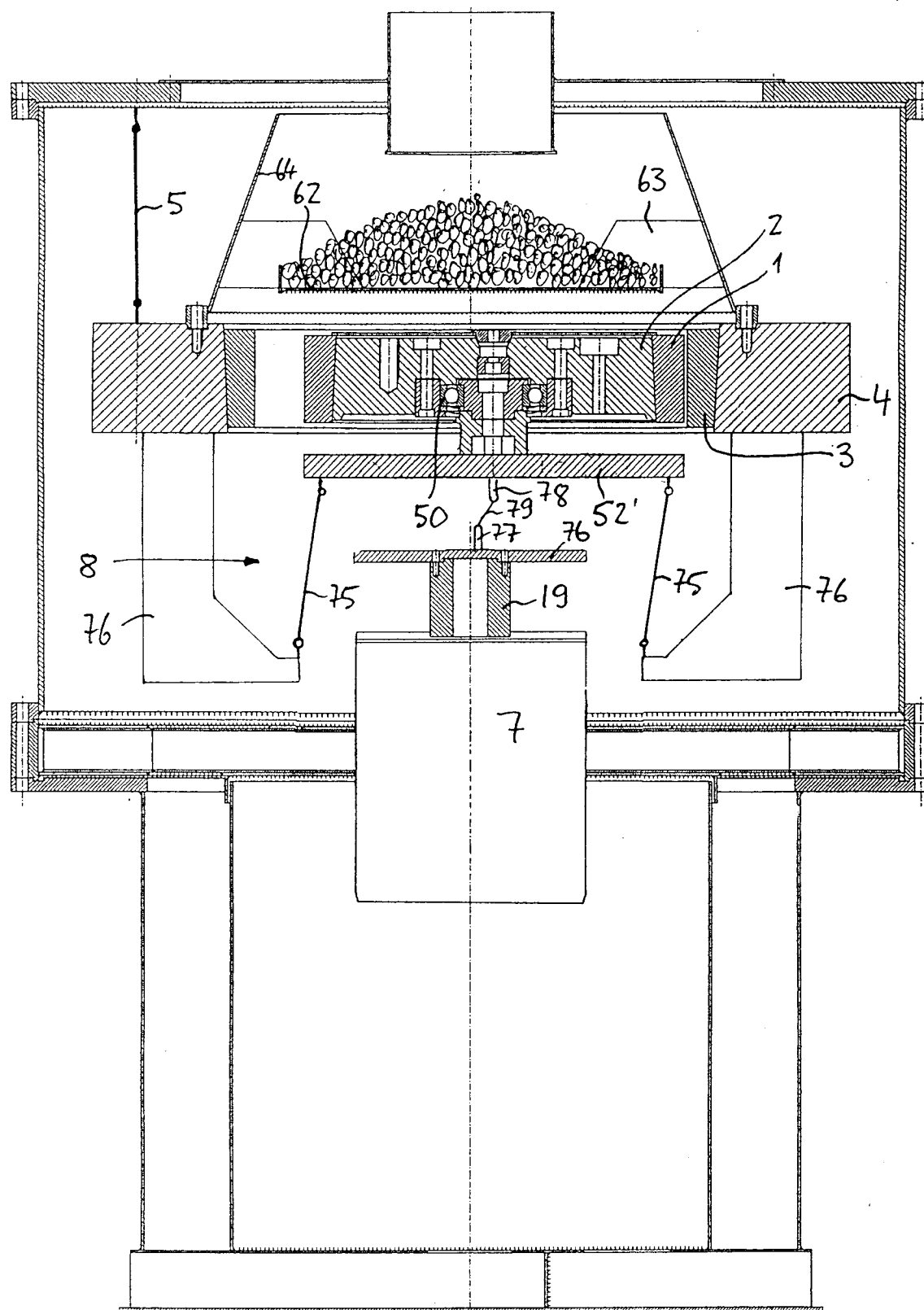


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 9699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-2 303 387 (W.F. PIPER)	1,4,6-9, 11	B02C15/08
A	* Seite 2, rechte Spalte, Zeile 8 - Zeile 13 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 54 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 22; Abbildungen 3,4 *	2,3,5,10	
A,D	--- WO-A-87 06500 (AB SCANIAINVENTOR) * das ganze Dokument * -----	1,2,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. März 1995	Prüfer Verdonck, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			