

(19)



(11)

**EP 2 514 530 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.10.2012 Patentblatt 2012/43**

(51) Int Cl.:  
**B02C 13/28** <sup>(2006.01)</sup> **B02C 13/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**B02C 13/282** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **12176563.0**

(22) Anmeldetag: **07.01.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Tobler, Marco**  
**9000 St. Gallen (CH)**  
• **Hablützel, Walter**  
**8400 Winterthur (CH)**

(30) Priorität: **15.01.2010 EP 10150863**

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**  
**Friedtalweg 5**  
**9500 Wil (CH)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**11700123.0 / 2 421 653**

### Bemerkungen:

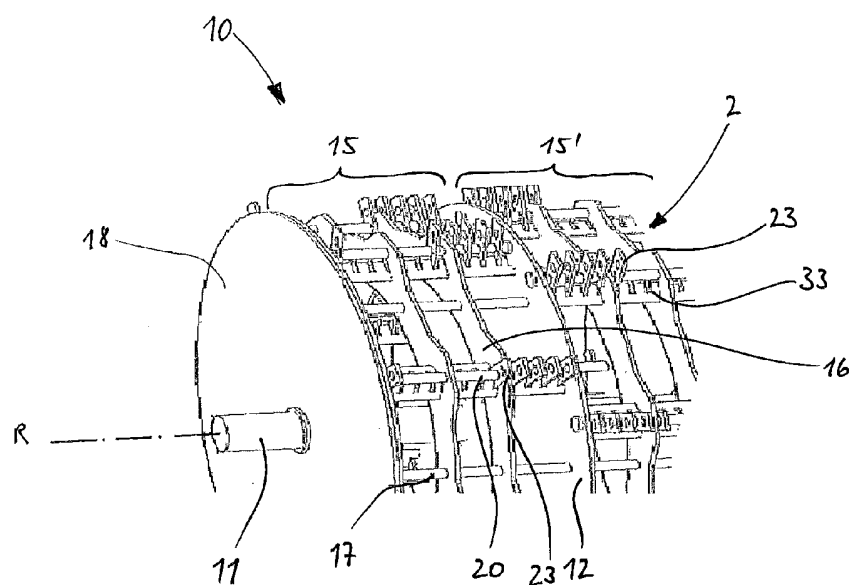
Diese Anmeldung ist am 16-07-2012 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **Bühler AG**  
**9240 Uzwil (CH)**

(54) **Hammermühle, Rotor einer Hammermühle, Schlägerbolzen, sowie Auffangeinrichtung und Feststelleinrichtung**

(57) Hammermühle (1) mit einem verschliessbaren Mahlraum (2) und einem im Mahlraum (2) angeordneten Rotor (10), welcher eine Rotorwelle (11), mehrere Rotorscheiben (12, 12', 18, 19), welche den Rotor (10) in

mehrere Segmente (15, 15', 15'') aufteilen, und mehrere Schlägerbolzen (20, 20', 20'') zur Aufnahme von Schlägern (23) oder Schlägerpaketen (32) umfasst, wobei die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') nicht über alle Segmente (15, 15', 15'') reichen.



**Fig. 2**

**EP 2 514 530 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hammermühle, einen Rotor einer Hammermühle, einen Schlägerbolzen, sowie eine Auffangeinrichtung und eine Feststelleinrichtung.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Hammermühlen hinlänglich bekannt.

**[0003]** DE 102 53 345 A1 zeigt beispielsweise eine Hammermühle, bei welcher die Wartung erleichtert ist. Insbesondere ist der Wechsel der Hämmer vereinfacht, da diese direkt in einer Baugruppe auf dem Rotor montiert werden können. Die Hämmer mit ihren Distanzstücken werden in einer Lehre aufgereiht. Anschliessend wird ein Hammerbolzen durch alle aufgereihten Hämmer und Distanzstücke eingeschoben. Die somit vorgefertigte Baugruppe wird dann in der Lehre zum Rotor gebracht und der Hammerbolzen wird im Rotor an den Rotorscheiben befestigt.

**[0004]** Die Hammermühlen aus dem Stand der Technik weisen den Nachteil auf, dass ein Auswechseln eines einzelnen beschädigten oder abgenutzten Hammers mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Es muss immer eine ganze Anzahl Hämmer, welche vor dem auszuwechselnden Hammer angeordnet sind, entfernt werden.

**[0005]** Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Insbesondere soll eine Hammermühle zur Verfügung gestellt werden, welche ein einfaches und rasches Auswechseln der Hämmer erlaubt.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Hammermühle, den Rotor und den Schlägerbolzen gemäss den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

**[0007]** Eine erfindungsgemässe Hammermühle weist einen bei bestimmungsgemäsem Gebrauch verschliessbaren Mahlraum und einen im Mahlraum angeordneten Rotor auf. Dieser Rotor umfasst eine Rotorwelle und mehrere Rotorscheiben, welche den Rotor in mehrere Segmente aufteilen. Die Rotorscheiben können in gleichmässigen oder variablen Abständen zueinander auf der Rotorwelle angeordnet sein. Die einzelnen Rotorscheiben können beispielsweise über eine Schraubverbindung auf der Rotorwelle fixiert sein. Der Rotor weist mehrere Schlägerbolzen zur Aufnahme von Schlägern oder ganzen Schlägerpaketen auf. Die einzelnen Schlägerbolzen erstrecken sich nicht über alle Segmente.

**[0008]** Dadurch, dass die einzelnen Schlägerbolzen nicht über alle Segmente reichen, wird ein einfaches Auswechseln der Schläger oder der Schlägerpakete ermöglicht. Der Schlägerbolzen ist verglichen mit solcher konventioneller Bauart deutlich kürzer und leichter und nimmt weniger Schläger auf. Der einzelne Schlägerbolzen mit seinen auf dem Schlägerbolzen angeordneten Schläger oder Schlägerpaketen wird einfacher handhabbar.

**[0009]** Die Schlägerbolzen können ausserdem rotationssymmetrisch ausgestaltet sein, was die Montage der Schlägerbolzen nochmals wesentlich vereinfacht. Insbesondere muss dabei nicht auf eine korrekte Ausrichtung der Schlägerbolzen geachtet werden.

**[0010]** Die einzelnen Schlägerbolzen können beidseitig an gegenüberliegenden und ein einzelnes Segment begrenzenden Rotorscheiben lösbar befestigt sein. Wenn ein einzelner Schlägerbolzen nur über ein einzelnes Segment reicht, kann der Schlägerbolzen kürzer ausgebildet werden und das Auswechseln eines einzelnen Schlägers oder eines einzelnen Schlägerpaketes wird nochmals vereinfacht.

**[0011]** Öffnungen der Rotorscheiben, welche den Schlägerbolzen aufnehmen können, können einen Innendurchmesser aufweisen, welcher grösser ist als ein Aussendurchmesser des Schlägerbolzens. Der Schlägerbolzen muss somit nur aus einer Öffnung der Rotorscheibe ganz oder teilweise herausgezogen werden. Ein teilweise herausgezogener Schlägerbolzen kann anschliessend durch ein Verkippen aus dem Segment entfernt werden. Dabei ist die Öffnung in der Rotorscheibe so gross, dass ein Verkippen des Schlägerbolzens ermöglicht wird, wodurch der Schlägerbolzen an einer benachbarten Rotorscheibe vorbeiführbar ist.

**[0012]** Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, wenn die Schlägerbolzen eines Segmentes zu den Schlägerbolzen eines benachbarten Segmentes in Bezug auf den Umfang versetzt angeordnet sind. Somit wird ein einfacheres Lösen und Herausziehen der Schlägerbolzen ermöglicht.

**[0013]** Zwischen je zwei benachbarten Rotorscheiben können ein oder mehrere Stützringe angeordnet sein. Ein solcher Stützring, welcher ebenfalls Öffnungen aufweist, durch welche der Schlägerbolzen hindurchgeführt wird oder ist, dient vor allem einer zusätzlichen Abstützung des Schlägerbolzens. Insbesondere bei hohen Drehzahlen sind die Schlägerbolzen durch das Gewicht der Schläger und durch die Rotation des Rotors stark belastet. Durch Verwendung von Stützringen, können die Schlägerbolzen entsprechend kleiner dimensioniert werden.

**[0014]** Die Stützringe können mittels Stützbolzen mit den Rotorscheiben verbunden sein. Eine solche Verbindung der Stützringe mit den Rotorscheiben resultiert in einer zusätzlichen Stabilität des Rotors. Dabei können die Stützbolzen über alle Rotorscheiben durchgehend sein. Durch solche sich über alle Rotorscheiben erstreckenden Stützbolzen wird eine einfache Konstruktion möglich.

**[0015]** Jeder Schlägerbolzen kann je zwischen zwei benachbarten Stützringen oder zwischen einem Stützring und einem benachbarten Rotorscheibe mindestens einen oder mehrere Schläger aufnehmen. Die Anzahl der Schläger wird dabei durch die gewünschte Vermahlungsart, die Drehzahl, die Masse der einzelnen Schläger und durch den Rotordurchmesser bestimmt.

**[0016]** Jeder Schlägerbolzen kann an einem ersten

Ende mit einer Kappe zum Befestigen des Schlägerbolzens in einer Öffnung einer Rotorscheibe versehen sein. Durch die Verwendung einer Kappe, welche den Schlägerbolzen mit der Rotorscheibe verbindet, ist eine einfache und kostengünstige Konstruktion der Befestigung möglich. Eine solche Kappe kann ein metallisches Bauteil sein, das besonders einfach durch Fräs- und/oder Drehoperationen herstellbar ist.

**[0017]** Die Kappe kann dabei im Wesentlichen eine zylindrische Form aufweisen, deren Aussendurchmesser dem Innendurchmesser der Öffnungen der Rotorscheiben im Wesentlichen entspricht. Dadurch ist die Kappe passgenau in der jeweiligen Öffnung der Rotorscheibe aufgenommen oder aufnehmbar. Auf diese Art und Weise kann eine stabile Fixierung der Schlägerbolzen an den Rotorscheiben sichergestellt werden. Durch die Verwendung derartiger Kappen kann auch die Montage und Demontage der Schlägerbolzen weiter vereinfacht werden. Der der Öffnung zugeordnete zylindrische Aufnahmeabschnitt der Kappe kann dabei einen Ringspalt vorgeben, der den Kippwinkel für die Demontage des Schlägerbolzens festlegt. An einem Ende weist die Kappe vorzugsweise eine beispielsweise durch einen umlaufenden Kragen gebildete Schulter auf, welche als Anschlag in der Öffnung der Rotorscheibe dient. Am gegenüberliegenden Ende der Kappe kann diese eine Bohrung aufweisen, um den Schlägerbolzen darin aufzunehmen. Die Bohrung kann dabei beispielsweise ein Innengewinde aufweisen, in die der Schlägerbolzen, welcher an einem Ende ein entsprechendes Aussengewinde aufweist, eingeschraubt wird. Es ist auch denkbar, dass die Kappe mit einer separaten Schraube am Schlägerbolzen befestigt wird. Alternative Formen der Befestigung sind ebenfalls denkbar. Ausserdem kann die Kappe zusammen mit dem Schlägerbolzen einstückig ausgebildet sein.

**[0018]** Um die Kappe in der Rotorscheibe zu sichern, kann die Kappe beispielsweise eine Nut aufweisen. Diese Nut kann einen Sprengring aufnehmen, so dass die Kappe sicher zwischen Schulter und Sprengring in einer Öffnung der Rotorscheibe befestigt werden kann. Alternative Formen zur Sicherung der Kappe in der Rotorscheibe sind denkbar.

**[0019]** Es ist auch denkbar, dass der Schlägerbolzen an seinem zweiten Ende eine zweite Kappe aufweist, welche beispielsweise fix mit der Rotorscheibe verbunden sein kann. Der Schlägerbolzen kann nun an seinem zweiten Ende eine Nut aufweisen, welche einen Sprengring aufnimmt. Wenn die zweite Kappe in ihrer Bohrung zur Aufnahme des Schlägerbolzens eine korrespondierende Nut aufweist, kann der Schlägerbolzen einfach durch Einschieben in die zweite Kappe und durch Verasten des Sprengringes sowohl in der Nut der Kappe als auch in der Nut des Schlägerbolzens im Rotor befestigt werden.

**[0020]** Zur Positionierung der Schläger bei deren Montage und auch während des Betriebs der Hammermühle können so genannte Rechen verwendet werden, welche

zwischen den Rotorscheiben angebracht sind. Ein solcher Rechen weist auf der dem Schlägerbolzen zugewandten Seite Schlitze auf, in welchen die Schläger geführt werden. Dabei ist der Rechen so nahe am Schlägerbolzen bzw. der Öffnung der Rotorscheibe zur Aufnahme des Schlägerbolzens angebracht, dass die Schläger immer im Eingriff mit den Schlitzen stehen. Somit sind die Schläger zwar drehbeweglich, jedoch ortsfest auf dem Schlägerbolzen gelagert. Der Rechen kann dabei als einzelnes Bauteil direkt zwischen zwei bzw. an zwei benachbarten Rotorscheiben angebracht sein. Alternativ ist es auch denkbar, dass der Rechen gemeinsam mit den Schlägern und einem Schlägerbolzen ein Schlägerpaket bildet, welches zwischen den Rotorscheiben fixiert wird.

**[0021]** Es hat sich gezeigt, dass für einen einfachen Schlägerwechsel vorteilhaft eine Auffangvorrichtung verwendet wird, welche beim Herausziehen eines Schlägerbolzens die gelösten Schläger auffängt. Somit kann verhindert werden, dass die losen Schläger in den Mahraum fallen, von wo sie nur mit erheblichem Aufwand entfernt werden können. Eine solche erfindungsgemässe Auffangeinrichtung zum Auffangen von Schlägern eines Rotors einer Hammermühle, welche nicht nur aber auch in einer vorgängig genannten Hammermühle eingesetzt werden kann, weist einen wannenförmigen Auffangraum und Befestigungselemente auf. Der wannenförmige Auffangraum dient der Aufnahme loser Schläger bei deren Montage und/oder Demontage. Die Befestigungselemente ermöglichen ein Befestigen der Auffangeinrichtung an einem Rechen zwischen zwei Rotorscheiben. Die Befestigungselemente können dabei hakenförmig ausgebildet sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Befestigungselemente als Klemmen ausgebildet sind, welche direkt auf die Rotorscheiben geklemmt werden können. Alternative Befestigungselemente sind denkbar. Die Auffangeinrichtung kann beispielsweise aus einem Blechbiegeteil bestehen. Zur einfacheren Bedienung können an der Auffangeinrichtung Handgriffe angeordnet sein.

**[0022]** Es hat sich gezeigt, dass bei Hammermühlen, welche eine hohe Qualität aufweisen und bei welchen der Rotor ohne Widerstand drehbar ist, schon das Entfernen eines einzigen Schlägers zu einer Drehung des Rotors führt. Dies bedingt, dass ein Schlägerwechsel immer von mindestens zwei Personen durchgeführt werden muss, wobei die erste Person den Rotor festhält und die zweite Person den eigentlichen Schlägerwechsel ausführt. Wenn nun der Rotor einer Hammermühle mit einer Feststelleinrichtung blockiert wird, erübrigt sich im Folgenden die zweite Person. Eine entsprechende erfindungsgemässe Feststelleinrichtung, welche nicht nur aber auch in einer vorgängig genannten Hammermühle eingesetzt werden kann, weist ein Festhaltungsmittel auf, mit welchem die Feststelleinrichtung in einer Hammermühle, beispielsweise im Mahraum der Hammermühle, ortsfest anbringbar ist. Ausserdem weist die Feststelleinrichtung ein Eingreifmittel auf, welches aus einer Ruhe-

position in eine Verriegelungsposition bringbar ist, um in der Verriegelungsposition die Bewegung des Rotors zu blockieren. Eine solche Feststelleinrichtung weist als Festhaltemittel beispielsweise einen Haken auf, mit welchem die Feststelleinrichtung im Mahlraum beispielsweise an einer Schliessschiene eingehängt werden kann. Über ein Kniehebelprinzip kann beispielsweise eine Klemmplatte so verschoben werden, dass die Klemmplatte gegen eine Umfangsfläche einer Rotorscheibe drückt und somit den Rotor blockiert. Andere Ausführungsformen sind ebenfalls denkbar.

**[0023]** Eine alternative Ausführungsform einer Hammermühle, welche für sich alleine oder in Kombination mit der vorgängig genannten Ausführungsform vorteilhaft ist, umfasst einen Mahlraum mit einem im Mahlraum angeordneten und um eine Rotorachse drehenden oder drehbaren Rotor, und mindestens eine den Mahlraum verschliessende Tür. Die Tür ist dabei mittels Rollen auf einer parallel zur Rotorachse angeordneten Rollenbahn verschiebbar gelagert. Dabei sind die Rollen auf an der Tür befestigten Rollenachsen gelagert, welche senkrecht zu den Rollenbahnen verlaufen. Die Rollen können auf diesen Rollenachsen zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schliessstellung axial verschiebbar gelagert sein. Solche auf den Rollenachsen verschiebbar gelagerte Rollen erlauben ein einfaches und Platz sparendes Lösen der Tür der Hammermühle, so dass diese anschliessend einfach zur Seite geschoben werden kann. Diese Konstruktion bietet ohne grossen Aufwand eine hohe Stabilität, ohne dass ein komplizierter Dreh- bzw. Klappmechanismus benötigt wird.

**[0024]** Die Rollen können dabei durch ein Druckmittel auf den Rollenachsen in die Öffnungsstellung vorgespannt sein. Ein Verschieben aus der Schliessstellung wird somit erleichtert. Als Druckmittel ist beispielsweise ein Federpaket denkbar.

**[0025]** Die Tür kann zusätzliche Schliessmittel aufweisen, welche ein Verschieben der Rollen entgegen der vom Druckmittel ausgeübten Kraft in die Schliessstellung ermöglichen. Solche Schliessmittel sind beispielsweise einfache Spannhebel. Andere Schliessmittel sind ebenfalls denkbar.

**[0026]** Ein erfindungsgemässer Rotor kann die gleichen Merkmale und Vorteile wie vorgängig anhand der Hammermühle beschrieben aufweisen. Insbesondere kann er Schlägerbolzen aufweisen, welche nicht über alle Segmente reichen.

**[0027]** Ein erfindungsgemässer Schlägerbolzen für einen Rotor einer Hammermühle weist im Wesentlichen eine zylindrische Form auf. Mindestens an einem Ende verfügt der Schlägerbolzen über ein Mittel, welches entweder direkt oder über ein Zusatzelement eine Befestigung des Schlägerbolzens in einer Öffnung einer Rotorscheibe eines Rotors erlaubt. Der Aussendurchmesser des Schlägerbolzens ist dabei kleiner dimensioniert als ein Innendurchmesser der Öffnung, in welcher er befestigt werden soll. Ein solcher Schlägerbolzen weist die gleichen Vorteile auf, wie sie vorgehend für die Hammer-

mühle und den Rotor geschildert sind.

**[0028]** Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

5

**Figur 1:** eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Hammermühle,

10

**Figur 2:** eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Rotors,

15

**Figur 3a:** einen erfindungsgemässen Schlägerbolzen,

20

**Figur 3b:** eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Schlägerbolzens,

25

**Figur 4:** einen Ausschnitt einer Draufsicht auf einen Rotor,

30

**Figur 5:** eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemässen Rotors,

35

**Figur 6:** ein Schlägerpaket für den Rotor gemäss Figur 5,

40

**Figur 7:** eine perspektivische Ansicht einer Feststelleinrichtung,

45

**Figur 8a:** eine schematische Seitenansicht auf eine lose Feststelleinrichtung in einem Mahlraum einer Hammermühle,

50

**Figur 8b:** eine schematische Seitenansicht auf die Feststelleinrichtung gemäss Figur 8a, wobei die Feststelleinrichtung gespannt ist,

55

**Figur 9:** eine perspektivische Ansicht einer Auffangeinrichtung,

**Figur 10:** eine schematische Seitenansicht auf einen Rotor mit eingehängter Auffangeinrichtung,

**Figur 11:** eine perspektivische Ansicht der Hammermühle gemäss Figur 1 aus einer anderen Richtung,

**Figur 12:** einen Schnitt entlang einer Rollenachse einer Tür einer Hammermühle in der Schliessstellung, und

**Figur 13:** den Schnitt gemäss Figur 8, wobei sich die Rolle in der Öffnungsstellung relativ zur Tür befindet.

**[0029]** Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 1 bezeichnete

Hammermühle. Die Hammermühle 1 weist einen (hier nicht dargestellten) mit Schlägern bestückten Rotor auf. Der Rotor befindet sich in einem Mahlraum, der von einem Gehäuse 9 umgeben ist. Das Gehäuse 9 ist derart ausgestaltet, dass in der Betriebsphase ein unerwünschtes Entweichen des Mahlguts nach Aussen verhindert wird. Auf der dem Betrachter zugewandten Seite der Hammermühle 1 befindet sich der Antrieb für den Rotor.

**[0030]** Beispielsweise für Instandhaltungsarbeiten sind mit 3 bezeichnete Türen vorgesehen, die zum Öffnen in f-Richtung verschoben werden können. Hierzu weist die Tür 3 obere und untere Rollen 4 und 4' auf, die an parallel zur Rotorachse angeordneten Rollenbahnen 5 bei der Schiebebewegung abrollbar sind. Die den unteren Rollen 4 zugeordnete Rollenbahn 5 ist ersichtlicherweise integrierender Bestandteil des Maschinentischs, auf dem die Hammermühle installiert ist. Für die oberen Rollen 4' sind zwei parallel zur Rotorachse R verlaufende Führungsstangen 27 vorgesehen, die jeweils entsprechende Rollenbahnen vorgeben. Weiterhin sind in Figur 1 Schliessmittel 8 zum Sichern der Tür 3 in einer Schliessstellung erkennbar.

**[0031]** **Figur 11** zeigt eine weitere Darstellung der Hammermühle 1. Aus dieser Figur ist etwa erkennbar, dass die Hammermühle 1 zwei einander gegenüberliegende Türen 3 und 3' aufweist.

**[0032]** **Figur 2** zeigt eine erste Variante für einen Rotor 10 für die Hammermühle. Der Rotor 10 weist eine koaxial zur Rotorachse R angeordnete Rotorwelle 11 auf. Der Rotor weist zwei Stirnseiten festlegende Rotorscheiben auf, wovon die (sichtbar dargestellte) erste mit 18 bezeichnet ist. Der zwischen diesen Rotorscheiben befindliche Mahlraum ist mit 2 angedeutet. Zwischen den stirnseitigen Rotorscheiben sind zwei Rotorscheiben angeordnet, wodurch der Rotor in drei Segmente aufgeteilt wird. Auf der Figur ist nur das erste Segment 15 sowie andeutungsweise das zweite Segment 15' zu sehen. Selbstverständlich könnte je nach Anwendungszweck der Rotor auch drei, vier oder mehr Segmente aufweisen. Denkbar wäre aber auch die Anordnung einer einzigen mittigen Rotorscheibe zum Vorgeben zweier Segmente.

**[0033]** Jedes Segment weist über den Umfang verteilte Schlägerbolzen auf. Die dem ersten Segment 15 zugeordneten Schlägerbolzen sind mit 20 bezeichnet. Die einzelnen Schlägerbolzen 20 erstrecken sich nicht über alle Segmente, sondern sie sind nur den einzelnen Segmenten zugeordnet. So erstreckt sich etwa der erste Schlägerbolzen 20 ausgehend von der Scheibe 18 nur bis zur unmittelbar benachbarten Rotorscheibe 12. Die Schlägerbolzen 20 (sowie die darauf gelagerten Schläger 23) sind zu den Schlägerbolzen der benachbarten Segmente leicht versetzt in Bezug auf den Umfang auf dem Rotor angeordnet. Die einzelnen Schlägerbolzen 20 sind beidseitig an einander gegenüberliegenden und jeweils ein einzelnes Segment 15, 15' begrenzenden Rotorscheiben 12, 18 lösbar befestigt. Auf den Schlägerbolzen befindet sich jeweils eine Mehrzahl von Schlägern 23. Diese Schläger 23 weisen kreisförmige Aussparun-

gen auf, über die die Schläger auf den jeweiligen Schlägerbolzen drehbeweglich gelagert sind, wodurch im Betrieb eine vorteilhafte Schlag- oder Hammerbewegung ermöglicht wird.

**[0034]** Damit die Schläger 23 auch während des Betriebs in ihrer Position auf dem Schlägerbolzen 20 verweilen und ihre gleichmässige Verteilung zwischen den Rotorscheiben 19 bzw. den Stützringen 16 beibehalten, sind die Schläger 23 in so genannten Rechen 33 geführt. Diese Rechen 33 sind in der gezeigten Ausführungsform direkt mit den Rotorscheiben und den Stützringen 16 verbunden. Die Rechen 33 weisen Schlitz auf, in welchen die Schläger 23 sich zwar in Bezug auf eine Rotation um die Schlägerbolzen 20 bewegen können, jedoch in Bezug auf eine seitliche Verschiebung fixiert sind.

**[0035]** Die einzelnen Komponenten des Rotors 10 bestehen vorzugsweise aus metallischen Werkstoffen, vorzugsweise aus Stahl. Zum besseren Verständnis des Rotoraufbaus sind je Schlägerbolzen einzelne Schläger nicht dargestellt. Selbstverständlich ist es jedoch wenigstens für einen normalen Mahlbetrieb vorteilhaft, wenn der Rotor vollständig mit Schläger bestückt ist (im vorliegenden Ausführungsbeispiel: 11 bzw. 12 Schläger je Schlägerbolzen; vgl. Figur 4). Der vorliegende Rotor 1 weist beispielhaft drei Segmente mit 24 Schlägerbolzen und - bei vollständiger Bestückung - 284 bzw. 288 Schläger auf.

**[0036]** Jedem Segment 15, 15' sind jeweils zwei Stützringe 16 zugeordnet. Die Stützringe 16 weisen im Bereich der Schlägerbolzen der benachbarten Segmente einen reduzierten Aussendurchmesser auf, so dass der Schlägerbolzen eines benachbarten Segmentes beim Herausziehen nicht durch die Stützringe 16 behindert wird. Eine stabile und robuste Bauweise wird dadurch erreicht, indem die Stützringe 16 mittels Stützbolzen 17 mit den Rotorscheiben 18, 12 verbunden sind. Im Unterschied zu den Schlägerbolzen erstrecken sich die Stützbolzen 17 über die gesamte Länge des Rotors und umfassen also alle Segmente 15, 15'.

**[0037]** In **Figur 3a** ist ein einzelner Schlägerbolzen 20 in einer ersten Ausführungsform dargestellt. Der Schlägerbolzen 20 besteht aus einem zylindrischen Schaft mit einem Aussendurchmesser  $D_a$ . An einem Ende des Schlägerbolzens 20 ist eine Kappe 24 stirnseitig angeordnet. Die Kappe 24 weist eine dem Aussendurchmesser  $D_a$  des Schlägerbolzens 20 entsprechende Bohrung auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäss **Figur 3a** ist die Kappe 24 über eine Befestigungsschraube 29 am Schlägerbolzen 20 fixiert. Für eine sichere Befestigung der Kappe 24 auf dem Schlägerbolzen 20 könnte beispielsweise auch eine andere Schraubverbindung oder andere Befestigungsarten gewählt werden. Beispielsweise könnte der Schlägerbolzen 20 stirnseitig ein entsprechendes Aussengewinde und die Bohrung 26 ein entsprechendes Innengewinde aufweisen. Die Kappe 24 weist einen zylindrischen Abschnitt mit einem Aussendurchmesser  $d_i$  auf, der der Öffnung 13 in der Rotorscheibe 12 entspricht.

**[0038]** Die Kappe 24 ist auf der einen Seite durch einen eine Schulter 25 vorgebenden umlaufenden Kragen abgestützt. Zum Sichern des montierten Schlägerbolzens 20 ist in der Kappe eine Nut 30 angeordnet, in die ein (in Figur 3a in einer Draufsicht dargestellter und mit 28 bezeichneter) Sicherungsring, insbesondere ein Sprengring, einsetzbar ist. Die Differenz zwischen den beiden Durchmessern  $d_i$  und  $D_a$  ergibt beim Herausziehen des Schlägerbolzens 20 aus der Öffnung 13 einen Ringspalt, der ein Verkippen zum einfachen Entfernen ermöglicht. Die Vorteile dieser speziellen Schlägerbolzenkonstruktion sind anhand der nachfolgenden Figur 4 ersichtlich.

**[0039]** **Figur 3b** zeigt einen Schlägerbolzen 20' in einer weiteren Ausführungsform. Der Schlägerbolzen besteht wiederum aus einem zylindrischen Schaft mit einem Aussendurchmesser  $D_a$  (vergleiche hierzu Figur 3a). Im Gegensatz zur Ausführungsform gemäss Figur 3a ist an beiden Enden des Schlägerbolzens eine Kappe 24, 24' stirnseitig angeordnet. Diese beiden Kappen 24, 24' weisen wiederum eine dem Aussendurchmesser  $D_a$  des Schlägerbolzens entsprechende Bohrung 26, 26' auf. Auf der einen Seite ist die Kappe 24 identisch zur Figur 3a über eine Befestigungsschraube 29 am Schlägerbolzen 20 fixiert (jedoch ohne einen in einer Nut der Kappe 24 angeordnetem Sicherungsring), während auf der anderen Seite der Schlägerbolzen 20 mittels eines Sprengringes 28' in der Kappe 24' befestigt ist. Hierzu weist der Schlägerbolzen 20 eine umlaufende Nut 34 auf, welche den Sprengring 28' aufnimmt und in einer Nut 30' in der Bohrung 26' der Kappe 24' verrastbar ist. Es versteht sich von selbst, dass für die beiden Befestigungsarten der Kappen 24, 24' auf dem Schlägerbolzen 20 auch andere Varianten, wie beispielsweise zu Figur 3a beschrieben, möglich sind. Beide Kappen 24, 24' weisen wiederum einen zylindrischen Abschnitt mit einem Aussendurchmesser  $d_i$  (vgl. Figur 3a) auf, der der Öffnung 13 in der Rotorscheibe 12 entspricht.

**[0040]** Die eine Kappe 24 weist auf der einen Seite wiederum einen eine Schulter 25 bildenden Kragen auf, während die andere Kappe 24' fest in der Öffnung 13 des Rotors 12 fixiert ist. Beispielsweise kann die Kappe 24' eingeklebt, eingeschweisst oder eingeschraubt sein.

**[0041]** Die Differenz des Durchmesser  $d_i$  der Kappe 24 zum Durchmesser  $D_a$  des Schlägerbolzens 20 ermöglicht wiederum ein Verkippen des Schlägerbolzens 20 beim Herausziehen aus der Öffnung 13, vgl. hierzu die nachfolgende Beschreibung der Figur 4.

**[0042]** Der segmentartige Aufbau des Rotors ist aus der Draufsicht gemäss **Figur 4** nochmals gut erkennbar. Die jeweiligen Schlägerbolzen 20, 20' und 20'' sind ersichtlicherweise jeweils nur einem Segment zugeordnet. Weiter ist aus Figur 4 ersichtlich, dass beispielsweise der erste Schlägerbolzen 20 sich nur von der Rotorscheibe 18 bis zur nächsten Rotorscheibe 12 erstreckt. Ersichtlicherweise nimmt jeder Schlägerbolzen 20, 20' und 20'' je zwischen zwei benachbarten Stützringen 16 und zwischen einem Stützring 16 und einem benachbarten Rotorscheibe 12, 12', 18, 19 mehrere Schläger 23 auf.

**[0043]** Zur Demontage, beispielsweise zum Auswechseln der Schläger, muss der Schlägerbolzen 20 aus der Öffnung 13 in der Rotorscheibe 12 herausgezogen werden können. Wegen der benachbarten Rotorscheibe 12' kann der Schlägerbolzen 20 jedoch nicht vollständig in axialer Richtung herausgezogen werden. Da aufgrund des grösseren Durchmessers  $d_i$  (vgl. Figur 3a) der Öffnung 13 im Vergleich zum Aussendurchmesser  $D_a$  (vgl. Figur 3a) des Schlägerbolzens 20 ein Verkippen möglich ist, kann nach dem Abkippen der Schlägerbolzen dennoch auf einfache Art und Weise aus dem Rotor entfernt werden. Ein derartiger abgekippter Schlägerbolzen ist gestrichelt dargestellt und mit 20\* bezeichnet. Die Stützringe 16 weisen im Bereich der Schlägerbolzen 20, 20' und 20'' der benachbarten Segmente einen reduzierten Aussendurchmesser auf, so dass der Schlägerbolzen eines benachbarten Segmentes beim Herausziehen nicht durch die Stützringe 16 behindert wird. Die einzelnen Rotorscheiben 12, 12', 18 und 19 sind in gleichmässigen Abständen voneinander auf der Rotorwelle 11 angeordnet und über flanschartige Haltekörper 32 jeweils fest mit der Rotorwelle 11 verbunden.

**[0044]** **Figur 5** betrifft eine zweite Variante für einen erfindungsgemässen Rotor 10, der sich ebenfalls durch einen segmentartigen Aufbau auszeichnet. Dieser Rotor 10 unterscheidet sich vom vorgehenden Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch, dass keine einzelnen Schläger 23, sondern ganze Schlägerpakete 32 zwischen benachbarten Rotorscheiben aufgenommen werden.

**[0045]** Ein derartiges Schlägerpaket 32 ist in **Figur 6** dargestellt. Ersichtlicherweise weist das Schlägerpaket 32 etwa dreieckförmige Stützkörper 31 auf, die zur Stabilisierung dienen. Neben den Schlägern 23 und den Stützkörpern 31 weisen die Schlägerpakete 32 auch einen Rechen 33 auf. Dieser Rechen 33 dient wie vorgängig beschrieben der seitlichen Führung und Positionierung der Schläger. In Figur 6 ist neben einem Schlägerpaket 32 ein demontierter Schlägerbolzen 20 erkennbar. Dieser Schlägerbolzen 20 bildet zusammen mit der Kappe 24 eine Einheit. Schliesslich ist aus Figur 6 weiter erkennbar, dass je Schläger 23 zwei kreisförmige Aussparungen vorgesehen sind. Die zweite Aussparung ermöglicht es, dass bei Auftreten von Verschleisserscheinungen der Schläger in umgekehrter Lage auf den im Schlägerpaket montiert und so weiter verwendet werden kann.

**[0046]** In **Figur 7** ist eine perspektivische Ansicht einer Feststelleinrichtung 40 dargestellt. Die Feststelleinrichtung 40 weist im Wesentlichen einen Grundrahmen 46, einen Hebel 48 und ein Eingreifmittel 44 auf. Am Grundrahmen ist ein Festhaltemittel 41 in Form eines Hakens 42 und eines Absatzes 43 angeordnet ist. Mittels des Hakens 42 kann die Feststelleinrichtung 40 im Mahlraum einer Hammermühle an einer entsprechend ausgestalteten Kulisse eingehängt werden. Durch Bedienen des Hebels 48 kann das Eingreifmittel 44 über den Kniehebel 49 verschoben werden, was bei geeigneter Anordnung

im Mahlraum zu einer Verklemmung einer Rotorscheibe und somit Fixierung des Rotors führt.

**[0047]** Die **Figuren 8a und 8b** zeigen die Funktion der Feststelleinrichtung 40 gemäss Figur 7 in Bezug auf eine Rotorscheibe 12 in einer schematischen Seitenansicht. Dabei zeigt die Figur 8a die Feststelleinrichtung 40 in einer Ruheposition, während Figur 8b die Feststelleinrichtung 40 in einer Verriegelungsposition zeigt. Die Feststelleinrichtung 40 ist mit ihrem Haken 42 an einer Schleisschiene 50 des Mahlraumes der Hammermühle eingehängt. Der Absatz 43 dient dabei der Sicherung gegen ein ungewolltes Lösen. Mittels des Hebels 48 kann der Kniehebel 49 bewegt werden, was wiederum zu einer Verschiebung des Eingreifmittels 44 führt. Das Eingreifmittel 44 kann somit aus einer Ruheposition (vgl. Figur 8a) in eine Verriegelungsposition (vgl. Figur 8b) verschoben werden, wo eine am Eingreifmittel 44 angeordnete Klemmplatte 45 auf eine Kante einer Rotorscheibe 12 gepresst wird. Die Klemmplatte 45 ist dabei aus einem Hartgummi gefertigt, so dass bei der Klemmung die Rotorscheibe 12 nicht beschädigt wird aber trotzdem eine optimale Fixierung der Rotorscheibe 12 gewährleistet ist. Andere Materialien der Klemmplatte 45 sind denkbar.

**[0048]** **Figur 9** zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Auffangeinrichtung 35. Die Auffangeinrichtung 35 weist im Wesentlichen einen wannenförmigen Auffangraum 36 auf, welcher mit zwei Handgriffen 38 und drei hakenförmigen Befestigungselementen 37 versehen ist. Der Auffangraum 36 und die Befestigungselemente 37 der Auffangeinrichtung 35 sind einstückig als Blechbiegeteil ausgebildet. Eine andere Ausgestaltung ist auch denkbar.

**[0049]** In **Figur 10** ist eine schematische Seitenansicht einer Auffangvorrichtung 35 und eines Rotors 10 dargestellt. Der Rotor 10 ist dabei vereinfacht gezeichnet und nur die wesentlichen Elemente sind dargestellt. Der Rotor 10 weist eine Rotorwelle 11 auf. Auf der Welle ist eine Rotorscheibe 12 befestigt. Ebenfalls ist ein Stützring 16 dargestellt. An der Rotorscheibe 12 sind auf dem Umfang des Rotors 10 gleichmässig verteilte Rechen 33 angeordnet. Ein solcher Rechen 33 ist mit einem Schläger 23 an einem Schlägerbolzen 20 gezeigt. Die Auffangvorrichtung 35 ist mit ihren Befestigungselementen am Rechen 33 befestigt. Dabei ist die Auffangvorrichtung 35 so angeordnet, dass sich der Schläger 23 direkt über dem Auffangraum der Auffangeinrichtung 35 befindet. Deutlich zu erkennen ist der Handgriff 38, welcher ein einfaches Positionieren der Auffangvorrichtung 35 erlaubt.

**[0050]** Die Figuren 12 und 13 zeigen jeweils eine Detaildarstellung des Schiebetürenmechanismus mit oberen Rollen 4' in unterschiedlichen Stellungen. In **Figur 12** befindet sich die Tür 3 in einer Schliessstellung. Er-sichtlichweise ist hier ein als Schraubendruckfeder oder ein Federpaket ausgestaltetes Druckmittel 7 komprimiert, wodurch sich eine Vorspannung ergibt. Die Rollen 4' sind so auf den Rollachsen 6 durch das Druckmittel 7 in die Öffnungsstellung vorgespannt. Ein Ver-

schieben aus der Schliessstellung wird somit erleichtert.

**[0051]** **Figur 13** zeigt die Tür 3 aus Figur 12 in Offenstellung (entspannte Stellung). Die in den Figuren 1 und 11 erkennbaren, an der Tür 3 angeordneten Schliessmittel in Form von Spannhelben 8 ermöglichen ein Verschieben der Rollen entgegen der von den Druckmitteln 7 ausgeübten Kraft in die Schliessstellung.

**[0052]** Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere die folgenden Ausführungsformen:

A. Hammermühle (1) mit einem bei bestimmungsgemässen Gebrauch verschliessbaren Mahlraum (2) und einem im Mahlraum (2) angeordneten Rotor (10), welcher eine Rotorwelle (11), mehrere Rotorscheiben (12, 12', 18, 19), welche den Rotor (10) in mehrere Segmente (15, 15', 15'') aufteilen, und mehrere Schlägerbolzen (20, 20', 20'') zur Aufnahme von Schlägern (23) oder Schlägerpaketen (32) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') jeweils nicht über alle Segmente reichen.

B. Hammermühle (1) nach A, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Schlägerbolzen (20, 20', 20'') beidseitig an einander gegenüberliegenden und ein einzelnes Segment (15, 15', 15'') begrenzenden Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) lösbar befestigt sind.

C. Hammermühle (1) nach A oder B, dadurch gekennzeichnet, dass Öffnungen (13) der Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) zur Aufnahme der Schlägerbolzen (20, 20', 20'') einen Innendurchmesser ( $d_i$ ) aufweisen, welcher grösser ist als ein Aussendurchmesser ( $D_a$ ) eines Schlägerbolzens (20).

D. Hammermühle (1) nach einem aus A bis C, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') eines Segmentes (15, 15', 15'') zu den Schlägerbolzen (20, 20', 20'') eines benachbarten Segmentes (15, 15', 15'') versetzt angeordnet sind.

E. Hammermühle (1) nach einem aus A bis D, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen je zwei benachbarten Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) eine oder mehrere Stützringe (16) angeordnet sind.

F. Hammermühle (1) nach E, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützringe (16) mittels Stützbolzen (17) mit den Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) verbunden sind.

G. Hammermühle (1) nach F, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützbolzen (17) über alle Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) durchgehend sind.

H. Hammermühle (1) nach einem aus E bis G, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Schlägerbolzen (20, 20', 20'') je zwischen zwei benachbarten Stütz-

ringen (16) oder zwischen einem Stützring (16) und einem benachbarten Rotorscheibe (12, 12', 18, 19) mindestens einen oder mehrere Schläger (23) aufnimmt.

I. Hammermühle (1) nach einem aus A bis H, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Schlägerbolzen (20) an einem ersten Ende mit einer Kappe (24) zum Befestigen des Schlägerbolzens in einer Öffnung (13) einer Rotorscheibe (12, 12') versehen ist.

J. Hammermühle (1) nach I, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (24) eine im Wesentlichen zylindrische Form aufweist, welche über eine Schulter (25) zur Abstützung an eine Rotorscheibe (12, 12') sowie eine Bohrung (26) zur Aufnahme des Schlägerbolzens (20) verfügt.

K. Hammermühle (1), insbesondere nach einem aus A bis J, mit einem Mahlraum (2), einem im Mahlraum (2) angeordneten und um eine Rotorachse (R) drehbaren Rotor (10) und mindestens einer den Mahlraum (2) verschliessenden Tür (3, 3'), wobei die Tür (3, 3') mittels Rollen (4, 4') auf einer insbesondere parallel zur Rotorachse (R) angeordneten Rollenbahn (5) verschiebbar gelagert ist, wobei die Rollen (4, 4') auf an der Tür (3, 3') befestigten Rollenachsen (6, 6') gelagert sind, welche senkrecht zu den Rollenbahnen (5) verlaufen, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (4, 4') auf diesen Rollenachsen (6) zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schliessstellung axial verschiebbar gelagert sind.

L. Hammermühle (1) nach K, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (4, 4') auf den Rollenachsen (6) durch ein Druckmittel (7) in die Öffnungsstellung vorgespannt sind.

M. Hammermühle (1) nach L, dadurch gekennzeichnet, dass die Tür (3) Schliessmittel (8) aufweist, welche ein Verschieben der Rollen (4, 4') entgegen der von dem Druckmittel (7) ausgeübten Kraft in die Schliessstellung ermöglichen.

N. Rotor (10) für eine Hammermühle (1), welcher eine Rotorwelle (11), mehrere Rotorscheiben (12, 12', 13, 15), welche den Rotor (10) in mehrere Segmente (15, 15', 15'') aufteilen, und mehrere Schlägerbolzen (20, 20', 20'') zur Aufnahme von Schlägern (23) umfasst, wobei die Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) Öffnungen zur Aufnahme der Schlägerbolzen (20, 20', 20'') aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') jeweils nicht über alle Segmente (15, 15', 15'') reichen.

O. Schlägerbolzen (20) für einen Rotor (10) einer Hammermühle (1), wobei der Schlägerbolzen (20) eine im Wesentlichen zylindrische Form aufweist

und mindestens in einem Endbereich ein Mittel aufweist, welches direkt oder über ein Zusatzelement (24) eine Befestigung des Schlägerbolzens (20) in einer Öffnung (13) einer Rotorscheibe (12) des Rotors erlaubt, wobei der Innendurchmesser ( $d_i$ ) der Öffnung (13) grösser ist als der Aussendurchmesser ( $D_a$ ) des Schlägerbolzens (20).

P. Auffangeinrichtung (35) zum Auffangen von Schlägern (23) eines Rotors (10) einer Hammermühle (1), insbesondere einer Hammermühle (1) nach einem aus A bis M, mit einem wannenförmigen Auffangraum (36), wobei die Auffangeinrichtung (35) Befestigungselemente (37), zum Befestigen der Auffangeinrichtung (35) zwischen zwei Rotorscheiben (19), aufweist.

Q. Feststelleinrichtung (40) zum Feststellen eines Rotors (10) einer Hammermühle (1), insbesondere einer Hammermühle (1) nach einem aus A bis M, wobei die Feststelleinrichtung (40) ein Festhaltemittel (41) aufweist, mit welchem die Feststelleinrichtung (40) in der Hammermühle (1) ortsfest anbringbar ist und die Feststelleinrichtung (40) ein Eingriffsmittel (44) aufweist, welches aus einer Ruheposition (46) in eine Verriegelungsposition (47) bringbar ist, um in der Verriegelungsposition (47) die Bewegung des Rotors (10) zu blockieren.

## Patentansprüche

1. Hammermühle (1) mit einem bei bestimmungsgemäsem Gebrauch verschliessbaren Mahlraum (2) und einem im Mahlraum (2) angeordneten Rotor (10), welcher eine Rotorwelle (11), mehrere Rotorscheiben (12, 12', 18, 19), welche den Rotor (10) in mehrere Segmente (15, 15', 15'') aufteilen, und mehrere Schlägerbolzen (20, 20', 20'') zur Aufnahme von Schlägern (23) oder Schlägerpaketen (32) umfasst, wobei die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') jeweils nicht über alle Segmente reichen, wobei die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') eines Segmentes (15, 15', 15'') zu den Schlägerbolzen (20, 20', 20'') eines benachbarten Segmentes (15, 15', 15'') versetzt angeordnet sind und wobei jeder Schlägerbolzen (20, 20', 20'') je zwischen zwei benachbarten Stützringen (16) oder zwischen einem Stützring (16) und einem benachbarten Rotorscheibe (12, 12', 18, 19) mindestens einen oder mehrere Schläger (23) aufnimmt.
2. Hammermühle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Schlägerbolzen (20, 20', 20'') beidseitig an einander gegenüberliegenden und ein einzelnes Segment (15, 15', 15'') begrenzenden Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) lösbar befestigt sind.

3. Hammermühle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Öffnungen (13) der Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) zur Aufnahme der Schlägerbolzen (20, 20', 20'') einen Innendurchmesser ( $d_i$ ) aufweisen, welcher grösser ist als ein Aussendurchmesser ( $D_a$ ) eines Schlägerbolzens (20).
4. Hammermühle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen je zwei benachbarten Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) eine oder mehrere Stützringe (16) angeordnet sind.
5. Hammermühle (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützringe (16) mittels Stützbolzen (17) mit den Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) verbunden sind.
6. Hammermühle (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützbolzen (17) über alle Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) durchgehend sind.
7. Hammermühle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Schlägerbolzen (20) an einem ersten Ende mit einer Kappe (24) zum Befestigen des Schlägerbolzens in einer Öffnung (13) einer Rotorscheibe (12, 12') versehen ist.
8. Hammermühle (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kappe (24) eine im Wesentlichen zylindrische Form aufweist, welche über eine Schulter (25) zur Abstützung an eine Rotorscheibe (12, 12') sowie eine Bohrung (26) zur Aufnahme des Schlägerbolzens (20) verfügt.
9. Hammermühle (1), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Mahlraum (2), einem im Mahlraum (2) angeordneten und um eine Rotorachse (R) drehbaren Rotor (10) und mindestens einer den Mahlraum (2) verschliessenden Tür (3, 3'), wobei die Tür (3, 3') mittels Rollen (4, 4') auf einer insbesondere parallel zur Rotorachse (R) angeordneten Rollenbahn (5) verschiebbar gelagert ist, wobei die Rollen (4, 4') auf an der Tür (3, 3') befestigten Rollachsen (6, 6') gelagert sind, welche senkrecht zu den Rollenbahnen (5) verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (4, 4') auf diesen Rollachsen (6) zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schliessstellung axial verschiebbar gelagert sind.
10. Hammermühle (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (4, 4') auf den Rollachsen (6) durch ein Druckmittel (7) in die Öffnungsstellung vorgespannt sind.
11. Hammermühle (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tür (3) Schliessmittel (8) aufweist, welche ein Verschieben der Rollen (4, 4') entgegen der von dem Druckmittel (7) ausgeübten Kraft in die Schliessstellung ermöglichen.
12. Rotor (10) für eine Hammermühle (1), welcher eine Rotorwelle (11), mehrere Rotorscheiben (12, 12', 13, 15), welche den Rotor (10) in mehrere Segmente (15, 15', 15'') aufteilen, und mehrere Schlägerbolzen (20, 20', 20'') zur Aufnahme von Schlägern (23) umfasst, wobei die Rotorscheiben (12, 12', 18, 19) Öffnungen zur Aufnahme der Schlägerbolzen (20, 20', 20'') aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlägerbolzen (20, 20', 20'') jeweils nicht über alle Segmente (15, 15', 15'') reichen.
13. Schlägerbolzen (20) für einen Rotor (10) einer Hammermühle (1), wobei der Schlägerbolzen (20) eine im Wesentlichen zylindrische Form aufweist und mindestens in einem Endbereich ein Mittel aufweist, welches direkt oder über ein Zusatzelement (24) eine Befestigung des Schlägerbolzens (20) in einer Öffnung (13) einer Rotorscheibe (12) des Rotors erlaubt, wobei der Innendurchmesser ( $d_i$ ) der Öffnung (13) grösser ist als der Aussendurchmesser ( $D_a$ ) des Schlägerbolzens (20).
14. Auffangeinrichtung (35) zum Auffangen von Schlägern (23) eines Rotors (10) einer Hammermühle (1), insbesondere einer Hammermühle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einem wannenförmigen Auffangraum (36), wobei die Auffangeinrichtung (35) Befestigungselemente (37), zum Befestigen der Auffangeinrichtung (35) zwischen zwei Rotorscheiben (19), aufweist.
15. Feststelleinrichtung (40) zum Feststellen eines Rotors (10) einer Hammermühle (1), insbesondere einer Hammermühle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Feststelleinrichtung (40) ein Festhaltemittel (41) aufweist, mit welchem die Feststelleinrichtung (40) in der Hammermühle (1) ortsfest anbringbar ist und die Feststelleinrichtung (40) ein Eingreifmittel (44) aufweist, welches aus einer Ruheposition (46) in eine Verriegelungsposition (47) bringbar ist, um in der Verriegelungsposition (47) die Bewegung des Rotors (10) zu blockieren.

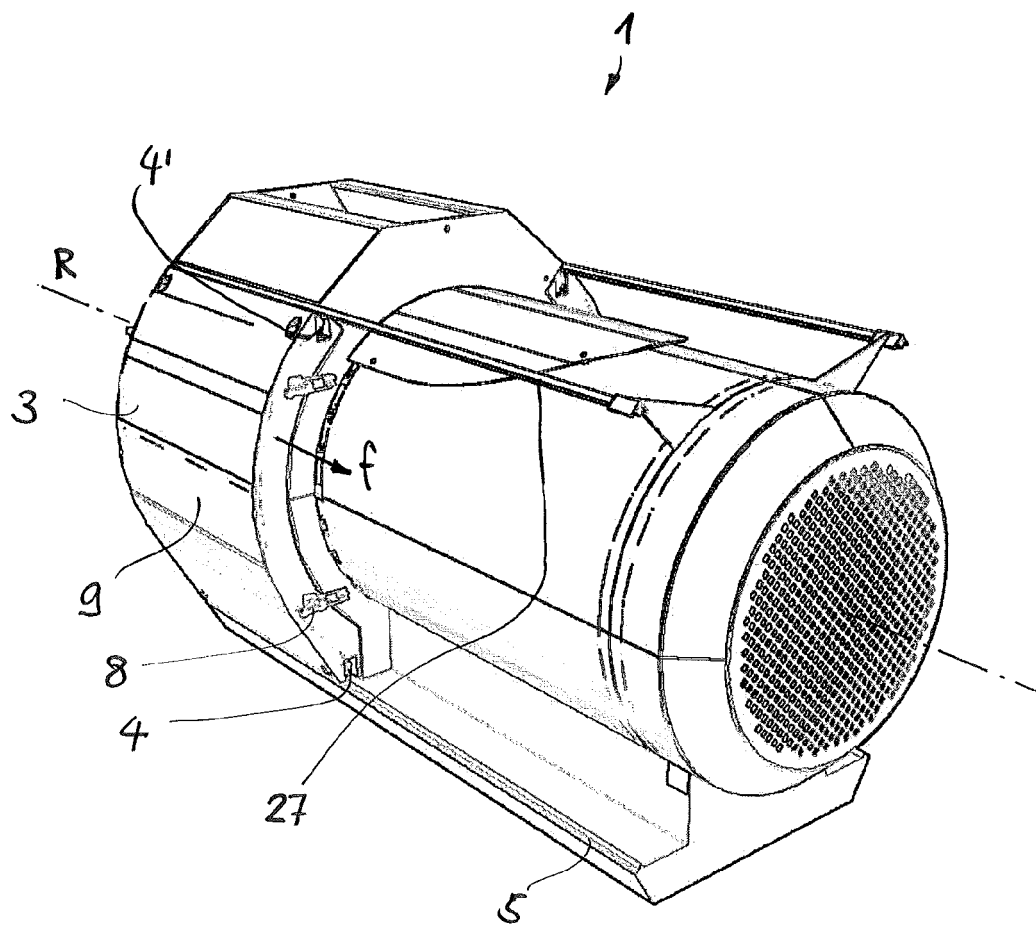


Fig. 1

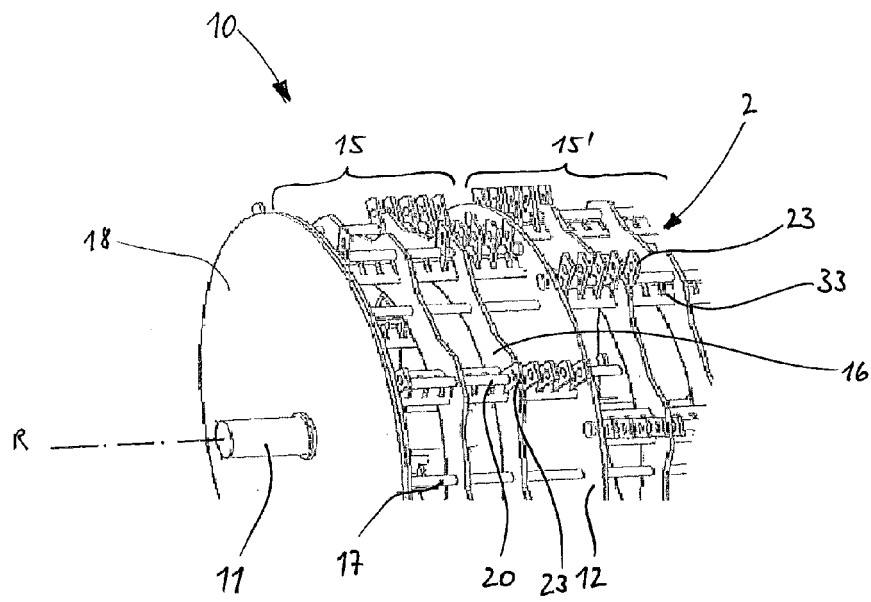


Fig. 2

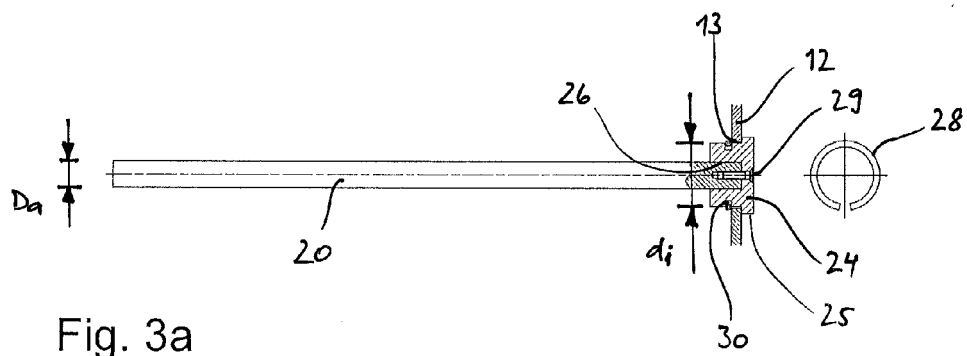


Fig. 3a

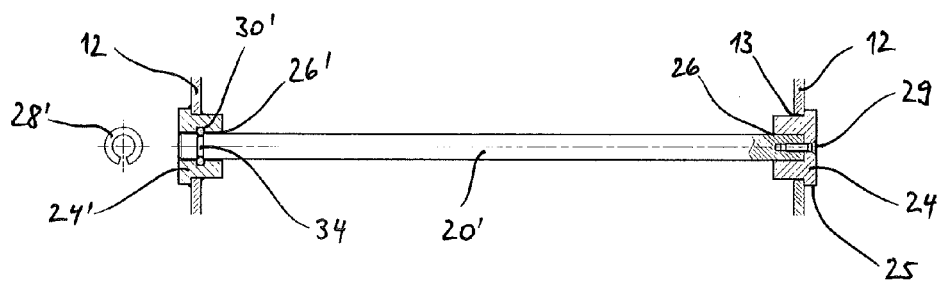


Fig. 3b

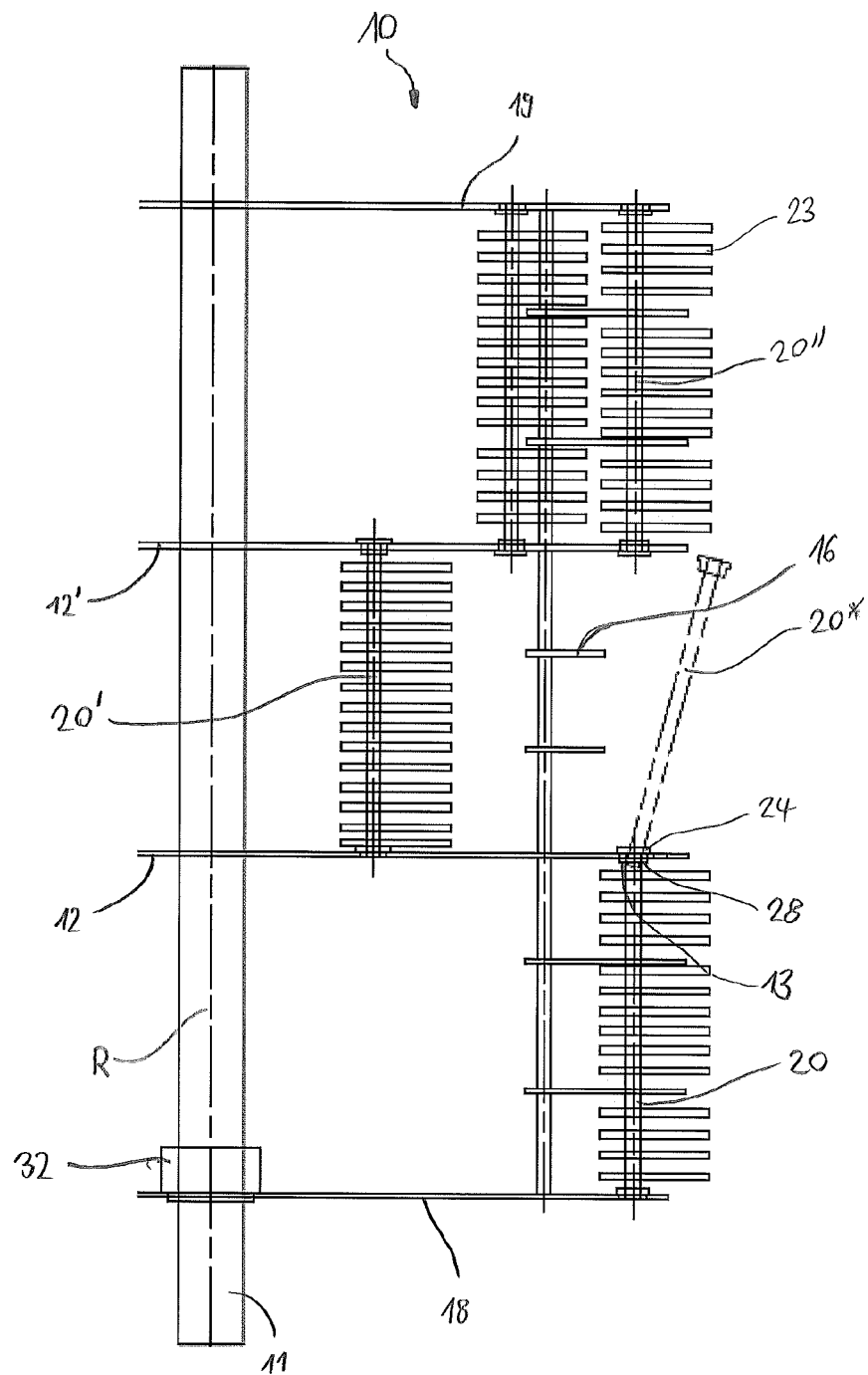


Fig. 4

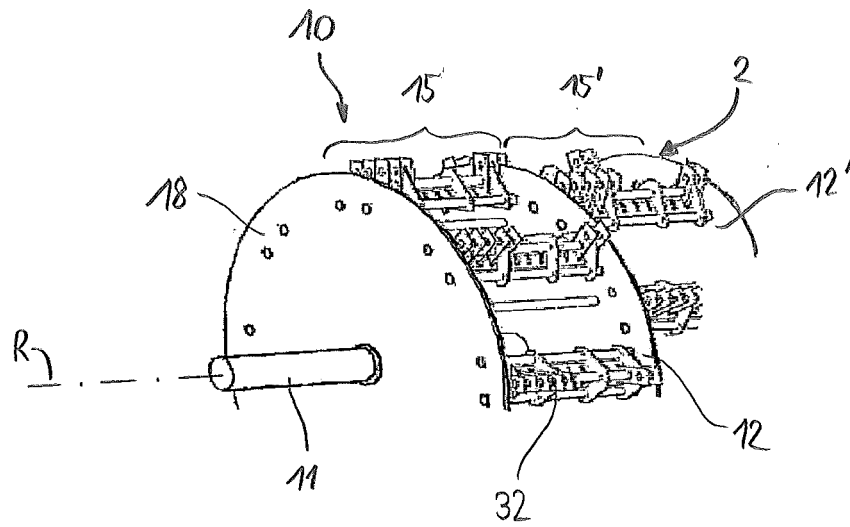


Fig. 5

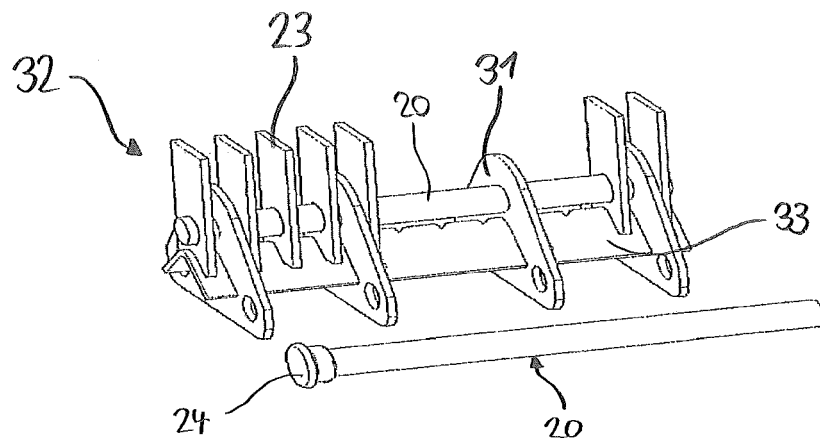


Fig. 6

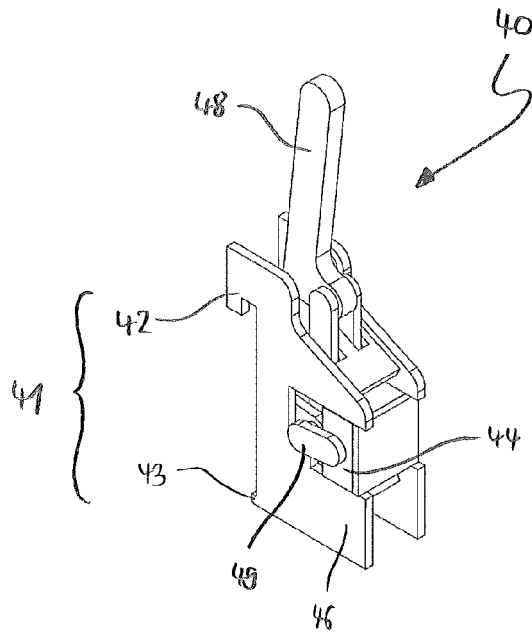


Fig. 7

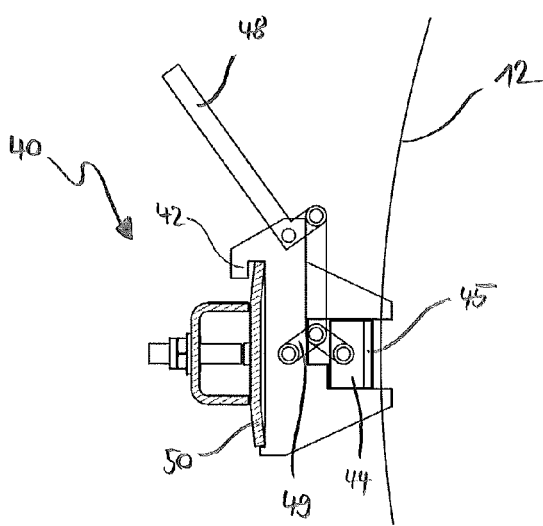


Fig. 8a

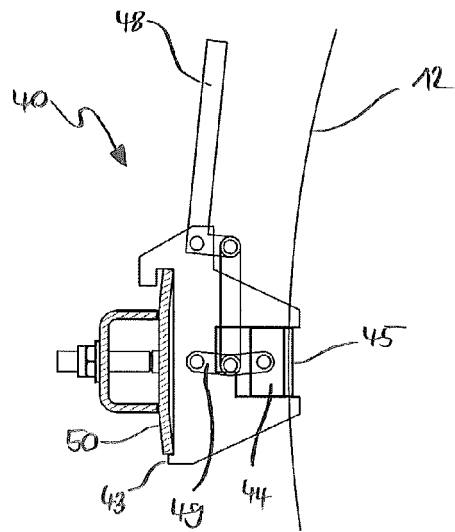


Fig. 8b

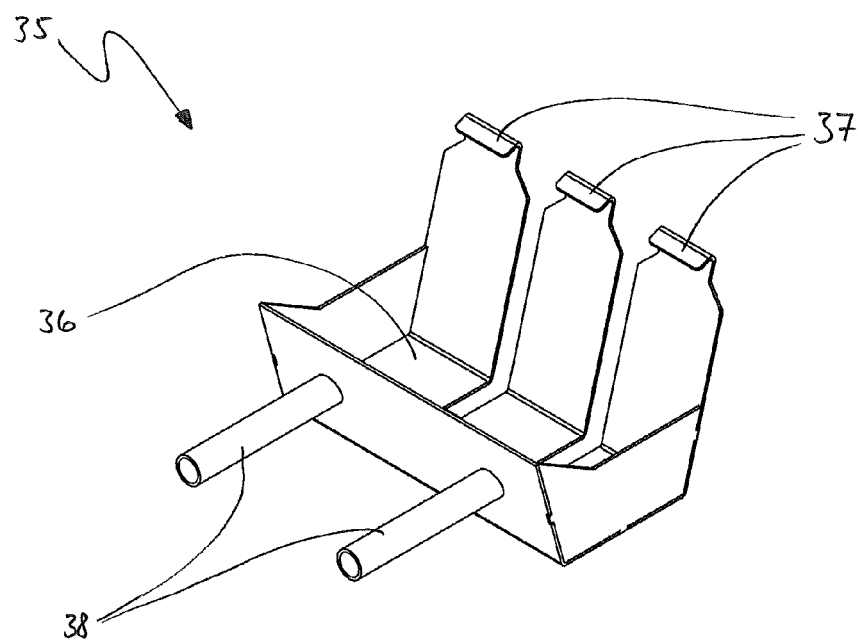


Fig. 9

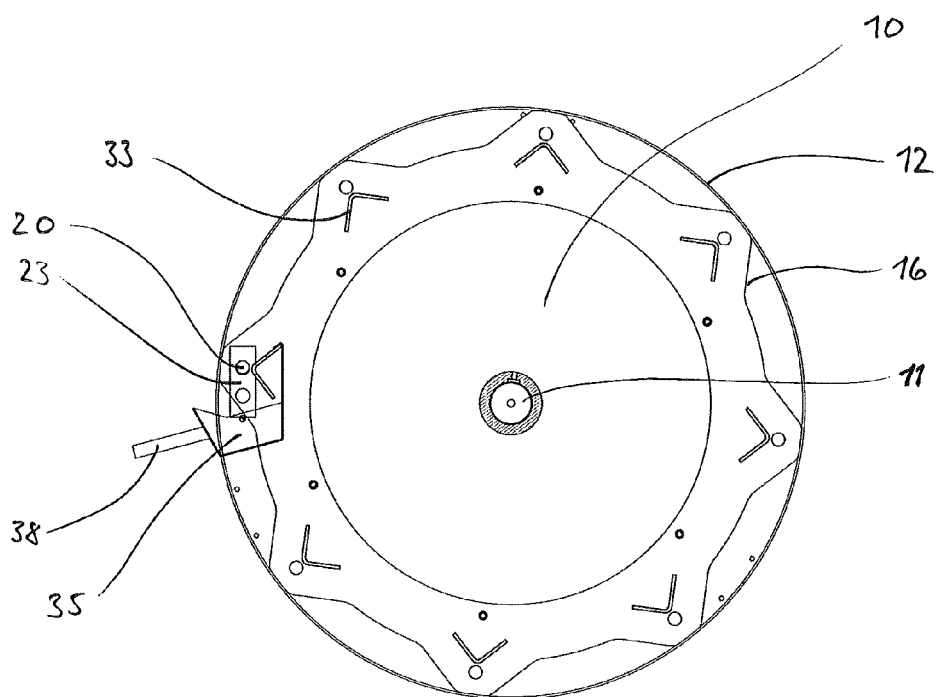


Fig. 10

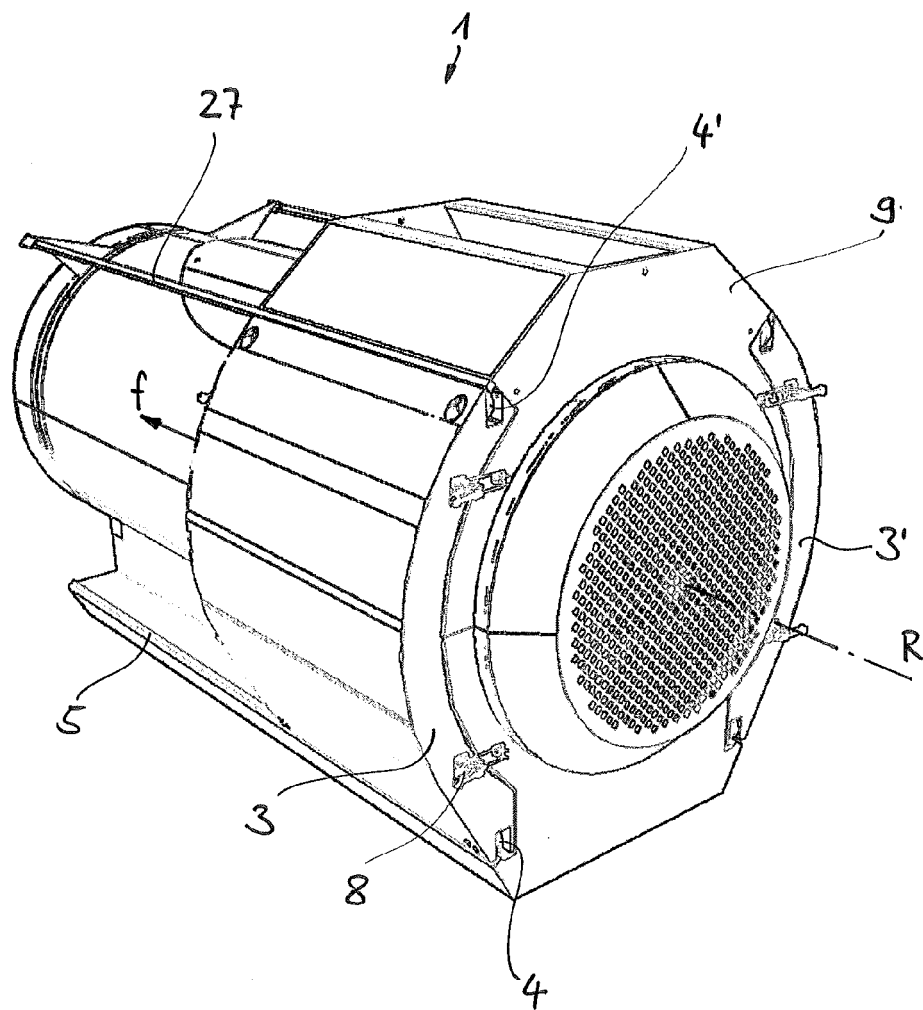


Fig. 11

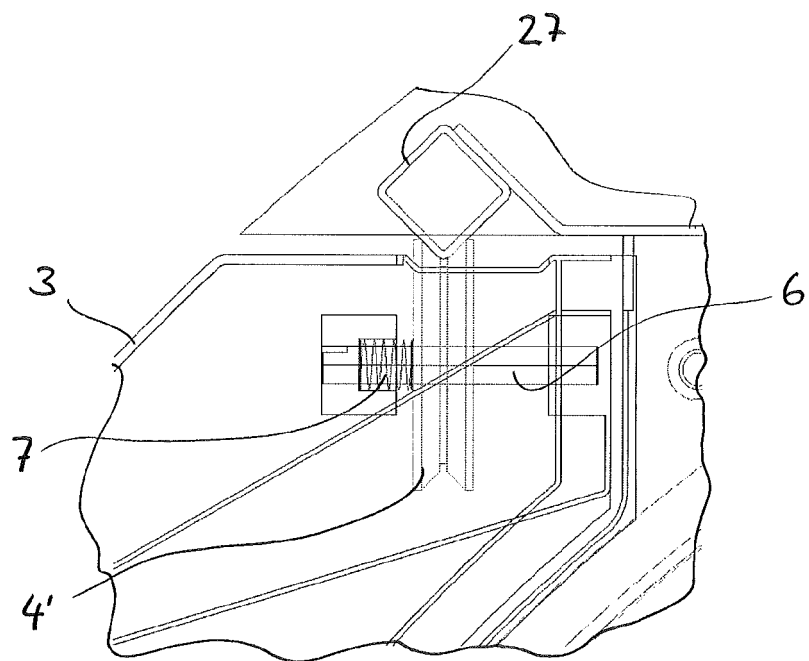


Fig. 12

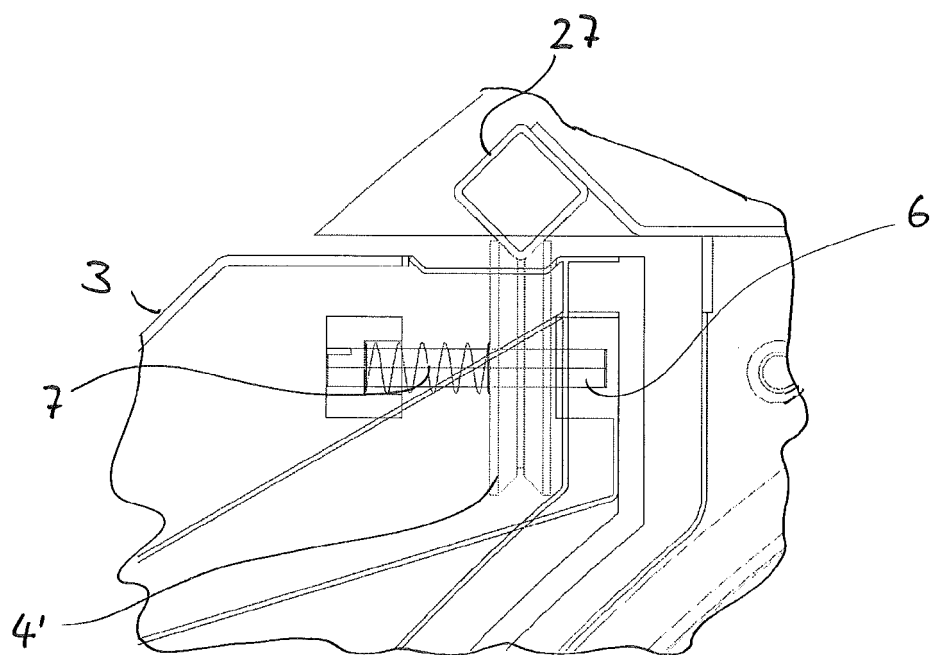


Fig. 13

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10253345 A1 [0003]