



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.12.2022 Patentblatt 2022/49**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B02C 4/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **22175109.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B02C 4/30**

(22) Anmeldetag: **24.05.2022**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Eichler, Andreas Leipzig (DE)**  
• **Schmidt, Marko Leipzig (DE)**  
• **Meinel, Marcus Leipzig (DE)**

(30) Priorität: **03.06.2021 DE 102021114404**

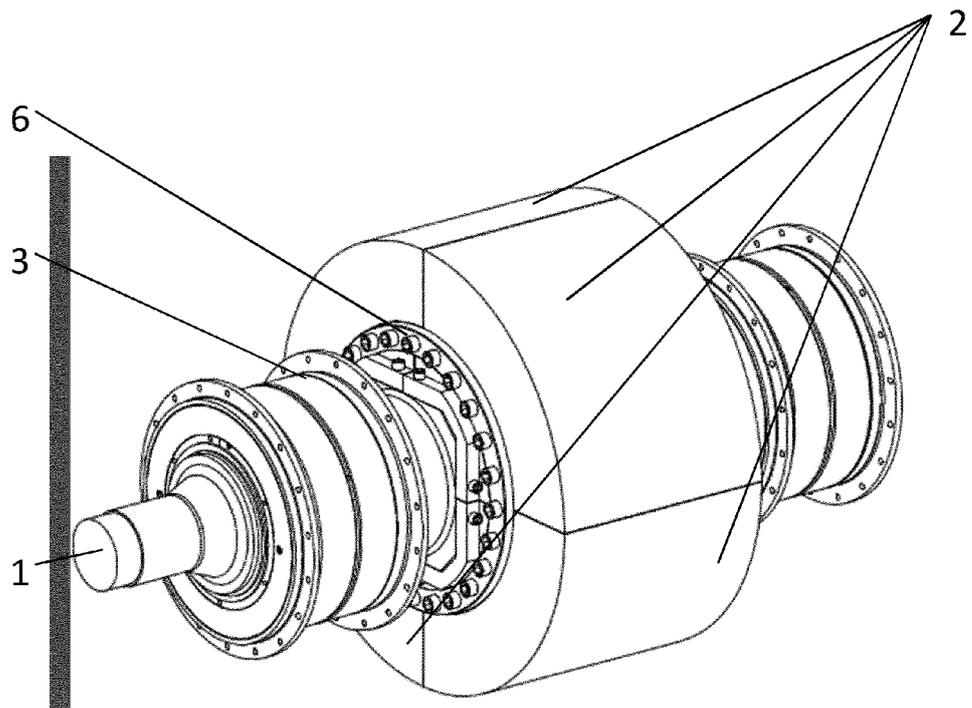
(74) Vertreter: **Kailuweit & Uhlemann Patentanwälte Partnerschaft mbB**  
**Bamberger Straße 49**  
**01187 Dresden (DE)**

(71) Anmelder: **Takraf GmbH**  
**04347 Leipzig (DE)**

(54) **SEGMENTWALZE, INSBESONDERE ZUR ZERKLEINERUNG ODER KOMPAKTIERUNG VON SCHÜTTGÜT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage als auch Demontage von Segmenten auf einer Walzenwelle. Diese Segmente sind dabei über mindestens ein

Spannelement in einer dafür vorgesehenen Aufnahme mit der Walzenwelle verspannt und so in ihre Lage kraftschlüssig und formschlüssig verbunden.



Figur 10

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Neukonstruktion von Walzen, welche aus Segmenten bestehen, insbesondere zur Zerkleinerung oder Kompaktierung von Schüttgut.

**[0002]** Die Zerkleinerung und Kompaktierung von Schüttgut erfolgt in Hochdruckwalzenmühlen (Rollendruckpressen) im Spalt zwischen zwei sich gegenläufig drehenden Glattwalzen. Diese bestehen aus Walzenwelle, Walzenrundkörper (Walzenkern) und Walzenmantel. Sind Welle, Grundkörper und Mantel einteilig ausgeführt, spricht man von Massivwalzen. Bei separatem Walzenmantel spricht man dagegen von Verbundwalzen.

**[0003]** Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird definiert, dass die Segmentwalze aus einer Walzenwelle und einem Walzenmantel gebildet wird. Die Segmentwalze weist bevorzugt eine einteilige Walzenwelle auf. Der Walzenkern kann separat oder integraler Bestandteil von Walzenwelle oder Walzenmantel sein. Der Walzenmantel wird aus Segmenten gebildet.

**[0004]** Massivwalzen können als Verbundguss hergestellt werden, um die erforderliche Verschleißfestigkeit zu erreichen. Meist bestehen sie aber aus einem Schmiedeteil, dessen Oberfläche durch Auftragsschweißung oder Rasterpanzerung (Hartmetallstifte mit dazwischen ausgebildetem Materialbett als autogener Verschleißschutz) geschützt wird. Dennoch werden Massivwalzen aufgrund der geringen Werkstoffausnutzung meist nur in der Zementindustrie eingesetzt, wo zwar hohe Pressdrücke aber nur geringe Verschleißraten (z.B. 0,1-1,0g/t) zu erwarten sind. Der Einsatz von Rollenpressen in der Erzindustrie, wo trotz geringerer Pressdrücke oft deutlich höhere Verschleißraten von bspw. 3-10g/t auftreten, wurde erst durch den Einsatz von Verbundwalzen möglich. Weit verbreitet sind hierbei die Bandagenwalzen, bei denen der Walzenmantel unsegmentiert ist ("Bandage") und das Schmiedeteil (mit Rasterpanzerung durch Hartmetallstifte, gesinterten Verschleißplatten oder Auftragsschweißung) bzw. Gussteil (Hartguss oder Verbundguss) ausgeführt ist.

**[0005]** Die Mäntel von Bandagenwalzen sind allerdings nicht radial demontierbar, sodass eine Erneuerung verschlissener Walzenoberflächen den Ausbau der kompletten Walze erfordert und somit zu längeren Stillständen (Produktionsausfällen) und hohen Wechselkosten bzw. Montageaufwendungen führt.

**[0006]** Aus dem Stand der Technik sind hierzu folgenden Schriften bekannt die sich mit segmentierten und radial demontierbaren Walzenmänteln befassen.

**[0007]** Die DE<sup>°</sup>39<sup>°</sup>27<sup>°</sup>884<sup>°</sup>A1 offenbart eine Segmentwalze mit komplementären Ansätzen und Ausnehmungen in den benachbarten radial angeordneten Segmenten und deren gesamten Körper und Oberfläche die zu einer radialen Verzahnung führen. Diese werden über Spannschrauben und Zugankern, welche axial durch die Walzenwelle laufen, mit Klemmelementen miteinander und an der Walzenwelle verspannt. Hinzu kommen hier, die axial in der Walzenwelle angeordneten. Nachteilig ist

hier, dass die Walze ausgebaut werden muss oder in der Gehäusewand des Walzenbrechers Ausnehmungen aufweisen muss, die eine Demontage im eingebauten Zustand ermöglichen. Die erforderlichen Fertigungsgenauigkeiten zur Herstellung der Segmente und der Walzenwelle sind erheblich, damit die Passfedern zu den Nuten von Walzenwelle und Segmente korrespondieren.

**[0008]** Die DE<sup>°</sup>197<sup>°</sup>09<sup>°</sup>263<sup>°</sup>A1 stellt eine Weiterbildung dieser Schrift dar und weist dazu keine Passfedern und Passfedernuten aus, sondern reduziert die Ansätze und Ausnehmungen von der Walzenoberfläche hin zum Walzenwelle und ergänzt diese durch axiale Zahnreihen. Nachteilig ist hier vergleichbar zu den bisher genannten, dass die Genauigkeiten zur Herstellung der Aufnahmen für die Zuganker, die vorspringenden Ansätze für die U-förmigen Klemmelemente der Zuganker und die Herstellung der Ansätze und Ausnehmungen der Segmente zueinander, aufwendig und damit teuer ist.

**[0009]** Die Mahlwalze in DE 3 915 320 A1 ist ebenfalls ohne Passfedern und Passfedernuten ausgebildet und weist stattdessen sägezahnförmige Ausnehmungen am Walzenrundkörper auf. Die Segmente des Walzenmantels werden am Walzenrundkörper mittels Befestigungsflanschen befestigt oder mit dem Walzenrundkörper mittels axialen Spannschrauben und Klemmplattensegmenten verspannt.

**[0010]** Aus DE<sup>°</sup>43<sup>°</sup>44<sup>°</sup>206<sup>°</sup>A1 gehen Spannringe hervor die axial auf beiden Seiten der Segmente angeordnet werden, um über axial durchgeführte Zuganker mehrere Segmente axial miteinander zu verbinden und anzuordnen. Weiterhin sind Passfedernuten im Walzenrundkörper bzw. Walzenwelle vorgesehen, um die Segmente radial zu fixieren. Nachteilig sind hier die erforderlichen Fertigungsgenauigkeiten, damit die Segmente zu den Passfedern und den Passfedernuten radial korrespondieren und axial zu den Schulterflächen die als Aufnahme für die Spannringe und die dadurch geführten Zuganker.

**[0011]** DE<sup>°</sup>197<sup>°</sup>36<sup>°</sup>087<sup>°</sup>A1 beansprucht eine Walzenwelle der Schwalbenschwanz-Passfedern die axial auf diesem angeordnet sind. Die dazugehörigen Segmente weisen hinterschnittene Schwalbenschwanz-Führungsflächen auf, die auf der Walzenwelle schräg keilförmig zur Walzenachse und zwischen zwei Segmenten ihre Maxima aufweist, angeordnet sind. Die mindestens zwei Segmente je mindestens einem Schwalbenschwanz-Führungsflächen-Keil werden mittels Dehnschrauben gegeneinander auf dem Keil verschraubt und verspannt. Nachteilig ist hier der fertigungstechnische Aufwand für die Herstellung der Schwalbenschwanz-Paarung in Doppelkeilform. Zudem ist eine Demontage der Segmente bei eingebauter Walze nur schwer oder gar nicht realisierbar, weil die Dehnschrauben durch alle Segmente verlaufen und die Segmente axial herunter zu ziehen sind.

**[0012]** In DE<sup>°</sup>10<sup>°</sup>2007<sup>°</sup>032<sup>°</sup>261<sup>°</sup>A1 ist offenbart, dass die Segmente mit Zwischenelementen mit der Walzenwelle verbunden sind. Die Zwischenelemente wiederum weisen Passfedernuten auf, die zur axial verlaufen und

mit der Walzenwelle korrespondieren. Die Zwischenelemente werden auf die Walzenwelle geschraubt und die Segmente auf die Zwischenelemente. Nachteilig ist die Verwendung der Zwischenelemente mit den Passfedern und den Passfedernuten gegenüber der Walzenwelle, dies macht die Konstruktion aufwendig und teuer. Hinzu kommt der Aufwand für die vielen Bohrungen und Verschraubungen auf dem Umfang der Walzenwelle für die Lagesicherung der Zwischenelemente, sowie deren Positionierung gegeneinander zum Einbringen der Schrauben. Die Montage der Segmente ist im eingebauten Zustand nahezu unmöglich, weil die Schrauben axial weit in die Segmente und Zwischenelemente reichen müssen. Die Positionierung der Segmentbohrungen über denen der Zwischenelemente erscheint dabei genauso schwierig.

**[0013]** Nachteilig am Stand der Technik ist, dass die offenbaren Segmentwalzen sich bisher aufgrund der beschriebenen Merkmale bzw. deren Nachteile und der folgenden Auflistung nicht durchsetzen konnten:

- Unzureichende Anlage und fehlender Freiraum bei axialer Befestigung mit Zugankern: Hierbei werden die Segmente durch Klammern auf beiden Seiten der Walze festgehalten. Die Klammern sind dabei gegeneinander über Zuganker, die durch die komplette Walze gehen, verspannt. Im eingebauten Zustand fehlt der axiale Freiraum zur Demontage der Zuganker. Bei breiteren Walzen kommt noch hinzu, dass diese in der Walzenmitte nicht satt aufliegen und es somit zu Mikrobewegungen kommt.
- Fehlender Freiraum und erhöhter Demontageaufwand bei axialer Befestigung mit Schwalbenschwanzführung: Hierbei liegen die Segmente satt auf, benötigen aber ebenfalls lange, sich axial erstreckende Schrauben zur Befestigung. Eine Demontage ist auch hier nur durch Ausbau der kompletten Walze möglich.

**[0014]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, den Nachteil im Stand der Technik zu überwinden.

**[0015]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0016]** Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Montage von Segmenten auf einer Walzenwelle, umfassend folgende Schritte:

- I. Aufsetzen eines ersten Segmentes auf eine Walzenwelle,
- II. Positionieren des Segmentes durch Ausrichten der Auflageflächen des Segmentes auf die entsprechenden korrespondierenden Gegenstücke der Walzenwelle zur Mehrfach- oder Doppelaufgabe,
- III. Anordnen von mindestens einem Montagemittel an dem Segment zur Lagesicherung,

IV. Aufsetzen mindestens eines zweiten Segmentes auf die Walzenwelle,

V. Positionieren des zweiten Segmentes durch Auflegen der Auflageflächen auf die entsprechenden korrespondierenden Gegenstücke der Walzenwelle,

VI. Anordnen von mindestens einem Montagemittel an das mindestens eine weitere Segment zur Lagefixierung,

VII. Einbringen mindestens eines Spannelementes in mindestens eine radial angeordnete, zur Aufnahme geeigneten konstruktiven Ausgestaltung in den mindestens zwei Segmenten auf der Walzenwelle,

VIII. Verspannen der eingebrachten Spannelemente zur Lagefixierung der Segmente zueinander und gegenüber der Walzenwelle,

IX. Entfernen des mindestens einen Montagemittels.

**[0017]** Die einzelnen Schritte des Verfahrens sind vereinfacht aufgelistet, wobei das Aufsetzen beispielsweise durch ein Anschlagen der Segmente an ein Hebezeug erfolgen kann oder durch Montagegriffe die dann ein Bewegen durch Menschen ermöglichen. Das Positionieren erfolgt dabei als fließender Übergang vom Absetzen des Segmentes über dem Walzenkern als weiterführender Schritt. Zur optimalen Ausrichtung des Segmentes auf dem Walzenkern sind beispielsweise Positionierhilfen wie Passschrauben/-hülsen möglich oder die Ausrichtung erfolgt fluchtend über den Montagekranz. Wobei unter Montagekranz eine Schulter, die auf dem Walzenkern aufliegt und bevorzugt vollständig umlaufend um diesen verläuft, verstanden wird. Dazu ist beispielsweise der Walzenkern fixiert und durch drehen ausgerichtet unter dem jeweiligen Segment. Nachdem das Positionieren abgeschlossen ist und das jeweilige Segment lagerichtig auf dem Walzenkern aufliegt, erfolgt eine Anordnung von Montagemitteln, beispielsweise Fixierung der Segmente gegenüber dem Walzenkern mittels Schrauben. Anschließend werden die weiteren Segmente entsprechend der vorangegangenen Schritte angebracht. Wenn alle Segmente in ihrer Lage fixiert sind, erfolgt die radiale Einbringung der jeweiligen Spannelemente. Dafür können beispielsweise eine umlaufende Nut oder mehrere zwischen zwei oder mehreren Segmenten vorgesehen sein. Diese Spannelemente sind bevorzugt Spannsätze, die eine Verspannung der Segmente zueinander und gegenüber der Walzenwelle erzeugen. Mittels dieser Verspannung erfolgt ein Form- und Kraftschluss. Diese Kombination ist als sehr effizient angesehen. Die Spannelemente werden in der Praxis beispielsweise leicht verspannt, dann die Position der Segmente kontrolliert, ausgehend von einer korrekten Position ist von weiteren Schritten abzusehen und es erfolgt das Entfernen der Montagemittel. Im Anschluss erfolgt die finale Verspannung der Segmente und im Bedarfsfall eine abschließende Kontrolle der Position.

**[0018]** Das Verfahren ermöglicht in einer Weiterbildung, die Demontage von bereits montierten Segmenten, auf einer Walzenwelle, umfassend folgenden Schritt:

te:

- I. Anordnen von mindestens einem Montagemittel an den vorhandenen mindestens zwei Segmenten zur Lagesicherung,
- II. Lösen der eingebrachten und vorgespannten Spannelemente,
- III. Entfernen der Spannelemente und ablegen auf der Walzenwelle oder neben der Walze,
- IV. Lösen des mindestens einen Montagemittels eines ersten Segmentes,
- V. Entfernen des ersten Segmentes von der Walzenwelle,
- VI. Lösen des mindestens einen Montagemittels mindestens eines zweiten Segmentes,
- VII. Entfernen des zweiten Segmentes von der Walzenwelle,
- VIII. Wiederholen der Schritte VI und VII bis zur vollständigen Demontage aller zu entfernenden Segmente.

**[0019]** Dass Verfahren der Demontage von Segmenten der Segmentwalze beginnt mit dem Anordnen von Montagemitteln an diesen. Damit sind die Segmente gegenüber dem Walzenkern während der Demontage gesichert. Daran schließt sich das Lösen der Spannelemente an, damit ist die Verspannung der Segmente aufgehoben und die Segmente lassen sich entfernen. Die Segmente bleiben dank der Montagemittel in ihrer Position auf dem Walzenkern. Die Verspannung bestand zwischen den Segmenten untereinander und der einzelnen gegenüber dem Walzenkern. Nach dem Lösen der Montagemittel lassen sich diese beispielsweise auf dem Walzenstumpf ablegen oder davon entfernt. Dies ist möglich, weil die Spannelemente radial an den Stirnseiten angeordnet sind und ihr Platzbedarf beim Entfernen von der Walze klein ist, was keinen Ausbau der Walze erforderlich macht. Im Anschluss lassen sich bevorzugt Ösen zum Anschlagen oder Montagegriffe an das zu entnehmende Segment anbringen. Die Walze sollte vor Entnahme eines Segmentes so positioniert sein, dass dieses nach oben oder unten aus dem beispielsweise Brecher oder der Mühle entnommen werden kann. Danach ist die Walze bevorzugt in ihrer Position zu sichern, damit das jeweilige Segment gefahrlos entnommen werden kann, nachdem die Montagemittel gelöst und entfernt wurden. So lassen sich alle am Walzenkern befindlichen Segmente von diesem entfernen oder im Bedarfsfall ein einzelnes.

**[0020]** Erfindungsgemäß wird eine Segmentwalze, insbesondere zur Zerkleinerung oder Kompaktierung von Schüttgut umfassend mindestens eine Walzenwelle, mindestens zwei Segmente und mindestens ein radial angeordnetes Spannelement vorgeschlagen, wobei die Walzenwelle als n-Eck, insbesondere als konvexes und/oder regelmäßiges n-Eck, ausgeführt ist, wobei jedes Segment mit Mehrfachauflagen auf der Walzenwelle aufliegt, und wobei die Auflageflächen mindestens eine

gemeinsame Ecke/Übergang der Walzenwelle bilden und auf diesen Flächen aufliegen.

**[0021]** Im weitesten Sinne der Erfindung werden unter Spannelementen solche verstanden, die mindestens über eine kegelige Fläche verfügen oder/und solche, die ausgeführt sind eine kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindung zu ermöglichen, wobei diese auch als Spannsatz ausgeführt sein können.

**[0022]** Die als n-Eck ausgeführte Walzenwelle weist bevorzugt einen n-eckigen Querschnitt auf, der in axialer Richtung stetig verläuft. Die so ausgebildeten Auflageflächen sind n-mal rotationssymmetrisch über den Umfang der Welle verteilt. Die Auflageflächen weisen bevorzugt keine konstruktiven Elemente wie beispielsweise Passfedernut, Schwalbenschwanz oder vergleichbares auf.

**[0023]** In Ausführungsformen der Erfindung ist ein Formschluss zwischen der Walzenwelle der Segmentwalze durch Mehrfachauflage über Eck mit den mindestens zwei Segmenten zu erreichen, wobei diese Mehrfachauflage bevorzugt eine Dreifachauflage ist und wobei die Auflageflächen aufeinander im Umfang folgen.

**[0024]** Im Sinne der Erfindung wird unter Mehrfachauflage verstanden, dass mindestens zwei Segmente, bevorzugt mehrere Segmente, auf dem Walzenkern angeordnet sind und dort auf mehreren Auflageflächen aufliegen.

**[0025]** In Ausführungsformen der Erfindung der Segmentwalze ist die Mehrfachauflage der Segmente auf der Walzenwelle eine Doppelauflage, wobei diese Doppelauflage aus mindestens zwei benachbarten Flächen resultiert.

**[0026]** Die Doppelauflage zeichnet sich durch benachbarte Flächen aus, die üblicherweise 90 Grad zueinanderstehen, dadurch ergibt sich zum Reibschluss über die Spannelemente noch ein überlagerter Formschluss für eine höherfeste Welle-Nabe-Verbindung.

**[0027]** In Ausführungsformen der Erfindung der Segmentwalze liegt das mindestens eine Spannelement radial in mindestens einer Nut auf den Stirnseiten der Segmente ein. Diese Spannelemente drücken mittels Reibschluss die Segmente gegen den Wellenkern, wobei diese im Einsatz vorgespannt sind.

**[0028]** Die Nuten können dafür kreisrund in einer Stirnseite vorgesehen sein, wobei die Anzahl dieser Nuten variieren kann, bevorzugt ist eine Nut. Weitere Anordnungen der Nuten sind ebenso realisierbar, wie Teilkreise zwischen einzelnen Segmenten, wobei diese Teilkreise einander bevorzugt überlappen, damit eine geschlossene Vorspannung zum Walzenkern hin möglich ist. Besonders bevorzugt sind beidseitig in den Segmenten angeordnete Nuten, die symmetrisch auf den Stirnseiten angeordnet sind. Je nach Walzenbreite ist es dabei möglich, ein- oder mehrreihige Spannsätze an beiden Rändern der Walze zu verbauen und die Segmente mit entsprechenden Wanddicken auszuführen, um auch den hohen Pressdrücken in der Walzenmitte standzuhalten.

**[0029]** In Ausführungsformen der Erfindung der Seg-

mentwalze weisen die Segmente auf mindestens einer Stirnseite ein Montagemittel auf, wobei dieses die Form der Walzenwelle umschließen kann, wobei diese Form auch unterbrochen sein kann.

**[0030]** Die Montagemittel können im Sinne der Erfindung als beispielsweise Schrauben die von einem Montageflansch oder Montagekranz getragen werden, ausgebildet sein, ohne darauf beschränkt zu sein. Die Montagemittel sind bevorzugt einteilig und umlaufend an dem jeweiligen Segment vorgesehen. Denkbar sind davon abweichende Gestaltungen, wie durchbrochene mehrteilige Montagemittel bzw. Montagekränze.

**[0031]** Die Montagemittel liegen auf dem Walzenkern auf oder sind knapp zu diesem beabstandet. Sie dienen der einfachen Montage/Demontage der Segmente auf dem Walzenkern.

**[0032]** In Ausführungsformen der Erfindung sind die Montagemittel lösbar oder nichtlösbar mit dem jeweiligen Segment verbunden.

**[0033]** Diese Montagemittel an den Segmenten, bevorzugt als Montageflansche ausgeführt, sind mit diesem lösbar verbunden, bevorzugt angeschraubt. Ebenso können diese nichtlösbar verbunden sein, beispielsweise angeschweißt oder angeschmiedet.

**[0034]** In Ausführungen der Erfindung weisen die Montagemittel der Segmentwalze Öffnungen zur lösbaren Anordnung der Segmente auf der Walzenwelle auf.

**[0035]** Über diese ist das Segment über Schrauben bei der Montage/Demontage mit der Welle verbunden und dadurch gesichert.

**[0036]** In Ausführungsformen der Erfindung der Segmentwalze weisen die Segmente variable Abmaße und Materialstärken auf, wobei diese aus verschiedenen Materialien und Materialkombinationen hergestellt sind.

**[0037]** Diese Materialien sind bevorzugt metallisch, wie Guss oder Schmiedewerkstoffe und besonders bevorzugt Stähle und deren Legierungen. Als Materialkombination werden im Sinne der Erfindung Verbundwerkstoffe und Sinterwerkstoffe verstanden, ohne auf diese beschränkt zu sein.

**[0038]** In Ausführungsformen der Erfindung der Segmentwalze ist diese integral aus Walzenwelle und Walzenkern ausgeführt. Somit weist diese Walzenwelle Anschlüsse und Walzenkerne auf, wobei diese integrale Bestandteile der Walzenwelle sind. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Bestandteile teilweise integral ausgeführt und beispielsweise der Walzenkern auf die Welle mit den Anschlüssen geschrumpft.

**[0039]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Montage und oder Demontage einer erfindungsgemäßen Segmentwalze.

**[0040]** Weiterhin als Aspekt der Erfindung ist die Verwendung einer erfindungsgemäßen Segmentwalze unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen.

**[0041]** Das beanspruchte Verfahren und oder die Segmentwalze verhindern in einer der beanspruchten Aus-

führungsform das Auswaschen von Schraubenbohrungen bei radialer Befestigung, weil auf diese vorteilhaft zu verzichten ist: Werden die Segmente radial mit dem Grundkörper verschraubt, ist eine Demontage ohne Ausbau der Walzen möglich. Allerdings kommt es aufgrund der hohen Pressdrücke zum Auswaschen der Senkbohrungen. Werden die Segmente nur am Walzenrand verschraubt, führt dies wiederum zu einer unzureichenden Auflage der Segmente.

**[0042]** Die Nachteile aus dem Stand der Technik werden durch das beanspruchte Verfahren und/oder die Segmentwalze überwunden.

#### Ausführungsbeispiel

**[0043]** Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels eingehender erläutert werden. Das Ausführungsbeispiel soll dabei die Erfindung beschreiben ohne diese zu beschränken.

**[0044]** Dabei zeigt

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Walzenwelle,

**Fig. 2** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes, Halbschale-Außenseitenansicht,

**Fig. 3** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes, Halbschale-Innenseitenansicht,

**Fig. 4** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes, Viertelschale-Außenseitenansicht,

**Fig. 5** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes, Viertelschale-Innenseitenansicht,

**Fig. 6** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, Schnittansicht,

**Fig. 7** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, Halbschale-Explosionsansicht,

**Fig. 8** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, Halbschale-Isoansicht,

**Fig. 9** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, Viertelschale-Explosionsansicht,

**Fig. 10** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze,

Viertelschale-Explosionsansicht.

**[0045]** **Figur 1** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Walzenwelle **1**, in dieser sind Walzenwelle und Walzenkern integral ausgeführt. Dabei sind die Auflageflächen der Walzenwelle **10** zu erkennen, auf deren äußeren Bereichen die Aufnahmen für die Montagemittel **11** vorgesehen sind. Zwischen den Auflageflächen sind Fasen **12** angeordnet. Weiterhin ist gezeigt, dass die Walzenwelle Anschlüsse **13** und Walzenkern **14** aufweist, wobei diese integrale Bestandteile der Walzenwelle sind. Die hier gezeigte Walzenwelle **1** ist in ihrer Gestaltung geeignet, den Mantel sowohl über zwei, als auch über vier Segmente aufzunehmen bzw. zu bilden.

**[0046]** **Figur 2** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Segmentes **2**, hier in der Ausführung als Halbschale in der Außenseitenansicht. Es sind gezeigt, die Auflageflächen des Segmentes **20**, die Durchführungen für Montagemittel **21**, sowie eine Nut, hier umlaufend vorgesehen und die Segment Arbeitsfläche **22**. Das Segment **2** weist zwei Montagemittel Durchführungen **21** je Stirnseite auf, mit denen dies auf der Walzenwelle gesichert wird während der Montage/Demontage. Die vorgesehene Nut **5** dient der Aufnahme von dem/den Spannelement(en). Die Ausführung als Halbschale, also zwei Segmente auf der Walzenwelle, sind das Mindestmaß zur radialen Demontage - es können aber auch deutlich mehr sein (z.B. vier Segmente, siehe beispielhaft in **Figur 4**). Hinsichtlich Formgebung, Anzahl und Werkstoff der Segmente gibt es keine Einschränkungen. Die Anzahl der Segmente ist lediglich mit den Auflageflächen **20** der Segmente und den Auflageflächen der Walzenwelle abzugleichen. Erfindungsgemäß ist es möglich, die Walzenoberfläche, die Segment Arbeitsfläche **22**, für verbesserten Einzug zu profilieren oder für Brikettierpressen entsprechend auszumulden. Das Segment ist als einteiliges Massivsegment (z.B. Hartguss) oder mehrteiliges Verbundsegment (mit gesinterten Verschleißplatten, Rasterpanzerung oder Auftragsschweißung an der Segmentoberfläche) ausführbar. Der Spalt zwischen benachbarten Segmenten ist so zu dimensionieren, dass sich dort Material festsetzen kann und darüber einen autogenen Verschleißschutz zu erreichen und seitlich nicht wegfließen kann, damit ein Auswaschen im Spaltbereich verhindert wird.

**[0047]** **Figur 3** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes **2**, hier als Halbschale in der Innenseitenansicht. Die Auflageflächen des Segmentes **20** sind deutlich zu erkennen, bei Halbschalen sind das eine volle und zwei halbe Auflageflächen. Weiterhin sind je eine Nut **5** auf jeder Stirnseite zu sehen. Diese dienen der Aufnahme von Spannelementen. Zudem sind die Durchführungen für die Montagemittel **21** zu sehen, diese sind hier auf jeder Stirnseite je zweimal angeordnet.

**[0048]** **Figur 4** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes

**2**, das hier als Viertelschale in der Außenseitenansicht zu ersehen ist. Bei Viertelschalen werden vier Segmente auf dem Umfang der Walze benötigt. Dazu sind in diesem Segment auf jeder Stirnseite je eine Nut **5** vorgesehen. Zudem sind auf in den Rändern der Auflageflächen **20** jeweils eine Durchführung für Montagemittel **21** vorgesehen. Die freikonfigurierbare Arbeitsfläche des Segmentes **22** ist auch hier dargestellt.

**[0049]** **Figur 5** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Segmentes **2**, das hier als Viertelschale in der Innenseitenansicht zu ersehen ist. Die beiden Nuten **5** sind hier ebenso gezeigt, wie die vier Durchführungen für Montagemittel **21**. Diese sind in jeder Auflagefläche **20** und Stirnseite je einmal vorgesehen.

**[0050]** **Figur 6** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, diese ist hier geschnitten und in einer perspektivischen Ansicht abgebildet. Die Figur zeigt die Walzenwelle **1**, die mit Schraffur dargestellt ist. Auf dieser Walzenwelle **1** ist auf den äußeren Enden je ein Lager **3** angeordnet, mit denen die Segmentwalze in einem Gehäuse abgestützt und geführt wird. Zur Mitte der Walzenwelle **1** schließt sich ein Segment **2**, hier als Halbschale ausgeführt, an. Dieses Segment **2** weist auf jeder Stirnseite radial umlaufend je eine Nut **5** auf. In dieser Nut **5** ist jeweils ein Spannelement **6** eingesetzt und vorgespannt. Das Spannelement **6** ist mit Schraffur dargestellt, weil dieses vollständig umlaufend ausgeführt ist und deshalb geschnitten wurde in der Ansicht.

**[0051]** **Figur 7** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, die gezeigten Segmente **2** sind Halbschalen in Explosionsansicht einer Segmentwalze. Von innen nach außen ist die Walzenwelle **1** gezeigt, auf dieser sind zwei Segmente **2** mit entsprechenden Montagemitteln **4** vorgesehen. Axial nach außen neben den Segmenten **2** sind die Spannelemente **6** gezeigt, diese sind im eingebauten Zustand in den Nuten **5** angeordnet und verspannen die Segmente **2** gegeneinander und gegen die Walzenwelle **1**. An die Spannelemente **6** schließen sich axial die Lager **3** an.

**[0052]** **Figur 8** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, mit Halbschalen in einer isometrischen Ansicht. Daran soll verdeutlicht werden, wie die Segmente **2** mit den Spannelementen **6** auf der Walzenwelle **1** mit den entsprechenden Lagern **3** zusammengebaut angeordnet sind. Die Spannelemente **6** erzeugen eine Kraft, wenn sie vorgespannt sind, die die Segmente **2** gegen die Walzenwelle **1** verspannen.

**[0053]** **Figur 9** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, mit Viertelschalen in Explosionsansicht. Die vier Segmente **2** besitzen alle eine Nut **5** je Stirnseite die der Aufnahme der Spannelemente **6** dienen. Die Auflageflächen auf der Walzenwelle **1** weisen in den Stirnseiten die Durchführung bzw. die Aufnahme für die Montage-

mittel **4** auf. In den Nuten **4** sind die Spannelemente **6** angeordnet, mit denen diese gegeneinander und der Walzenwelle **1** verspannt. Weiterhin sind die Lager **3** dargestellt, die die Segmentwalze in einem, hier nicht dargestellten, Gehäuse führen.

**[0054]** **Figur 10** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Segmentwalze, hier mit Viertelschalen in einer isometrischen Ansicht. Es sind die vier Segmente **2** auf der Walzenwelle **1** gezeigt, die auf dieser mittels der Spannelemente **6** verspannt sind. Zudem sind die Lager **3** dargestellt die der Lagerung in einem Gehäuse dienen. Die hier gezeigte Ausführung zeigt die Montagemittel und die Spannelemente **6** gleichermaßen im eingebauten Zustand. Diese ist lediglich bei einer Montage bzw. Demontage vorgesehen. Im Einsatz werden die Montagemittel bevorzugt wieder entfernt, womit auf deren Lagesicherung verzichtet werden kann.

### Bezugszeichen

#### [0055]

1	Walzenwelle, Walzenkern
2	Segment
3	Lager
4	Montagemittel
5	Nut
6	Spannelement
10	Auflagefläche Walzenwelle
11	Montagemittel Aufnahme
12	Auflageflächen Fase
13	Walzenwelle Anschluss, integral
14	Walzenwelle-Walzenkern, integral
20	Auflagefläche Segment
21	Montagemittel Durchführung
22	Segment Arbeitsfläche

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage von Segmenten auf einer Walzenwelle, umfassend folgende Schritte:

I: Aufsetzen eines ersten Segmentes auf die Walzenwelle,

II: Positionieren eines Segmentes durch Ausrichten der Auflageflächen des Segmentes auf die entsprechenden korrespondierenden Gegenstücke der Walzenwelle zur Mehrfach- oder Doppelaufgabe,

III: Anordnen von mindestens einem Montagemittel an dem Segment zur Lagesicherung,

IV: Aufsetzen mindestens eines zweiten Segmentes auf die Walzenwelle,

V: Positionieren des mindestens einen Segmen-

tes durch Auflegen der Auflageflächen auf die entsprechenden korrespondierenden Gegenstücke der Walzenwelle,

VI: Anordnen von mindestens einem Montagemittel an das mindestens eine weitere Segment zur Lagefixierung,

VII: Einbringen mindestens eines Spannelementes in mindestens eine radial angeordnete, zur Aufnahme geeigneten konstruktiven Ausgestaltung in den mindestens zwei Segmenten auf der Walzenwelle,

VIII: Verspannen der eingebrachten Spannelemente zur Lagefixierung der Segmente zueinander und gegenüber der Walzenwelle,

IX: Entfernen des mindestens einen Montagemittels.

2. Verfahren zur Demontage von Segmenten, nach Anspruch 1 montiert, auf einer Walzenwelle, umfassend folgenden Schritte:

I: Anordnen von mindestens einem Montagemittel an den vorhandenen mindestens zwei Segmenten zur Lagesicherung,

II: Lösen der eingebrachten und vorgespannten Spannelemente,

III: Entfernen der Spannelemente,

IV: Lösen des mindestens einen Montagemittels eines ersten Segmentes,

V: Entfernen eines ersten Segmentes von der Walzenwelle,

VI: Lösen des mindestens einen Montagemittels eines mindestens zweiten Segmentes,

VII: Entfernen des mindestens zweiten Segmentes von der Walzenwelle,

VIII: Wiederholen der Schritte VI und VII bis zur vollständigen Demontage aller zu entfernenden Segmente.

3. Verfahren zur Demontage von Segmenten, nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Entfernen der Spannelemente, diese auf der Walzenwelle oder neben der Walze abgelegt werden.

4. Segmentwalze, insbesondere zur Zerkleinerung oder Kompaktierung von Schüttgut umfassend mindestens eine Walzenwelle, mindestens zwei Segmente und mindestens ein radial angeordnetes Spannelement, wobei die Walzenwelle als n-Eck ausgeführt ist, wobei jedes Segment mit Mehrfachauflagen auf der Walzenwelle aufliegt, und wobei die Auflageflächen mindestens eine gemeinsame Ecke/Übergang der Walzenwelle bilden und auf diesen Flächen aufliegen.

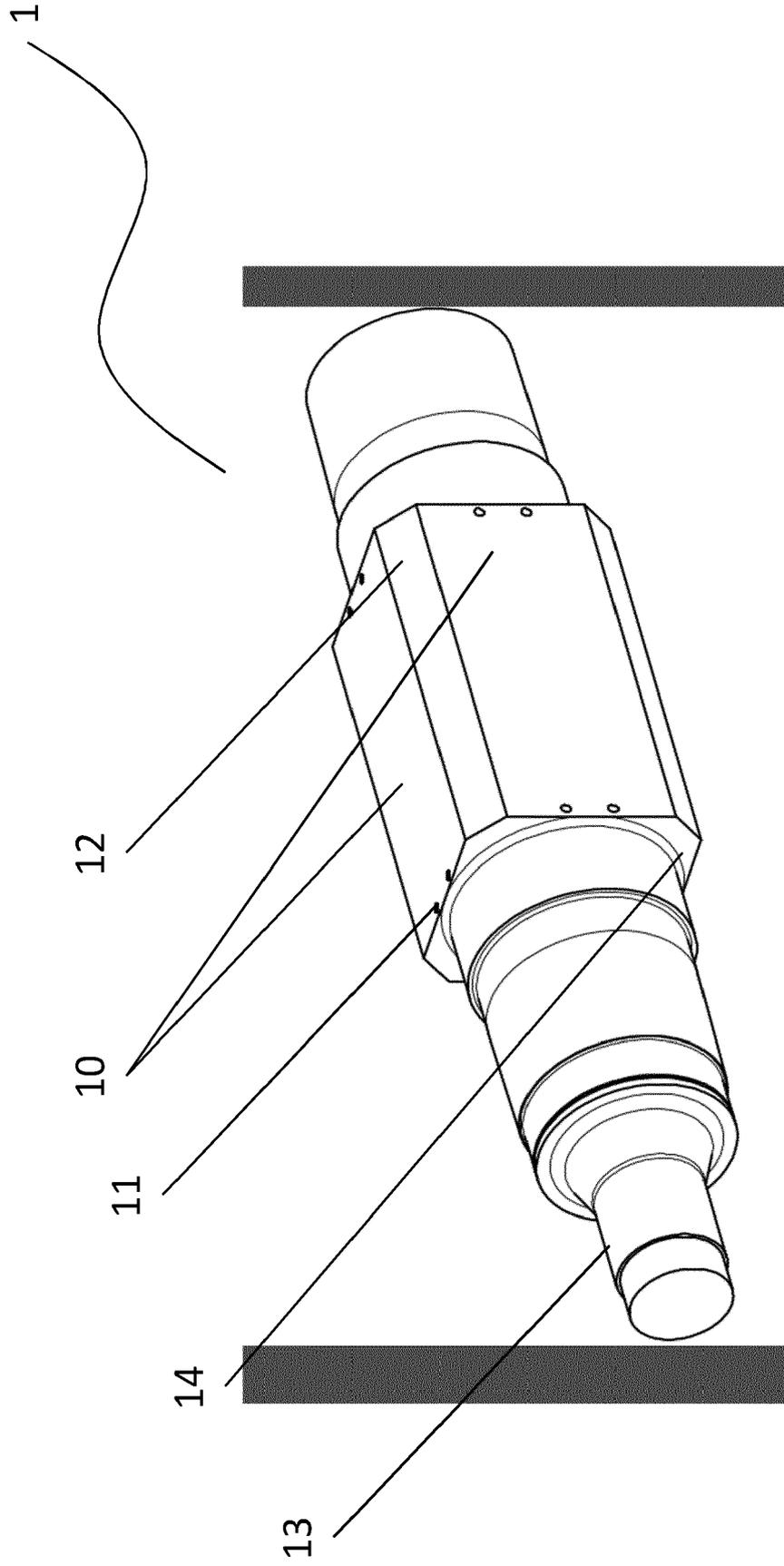
5. Segmentwalze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenwelle einen Formschluss

mittels Mehrfachauflage über Eck der Segmente erreicht.

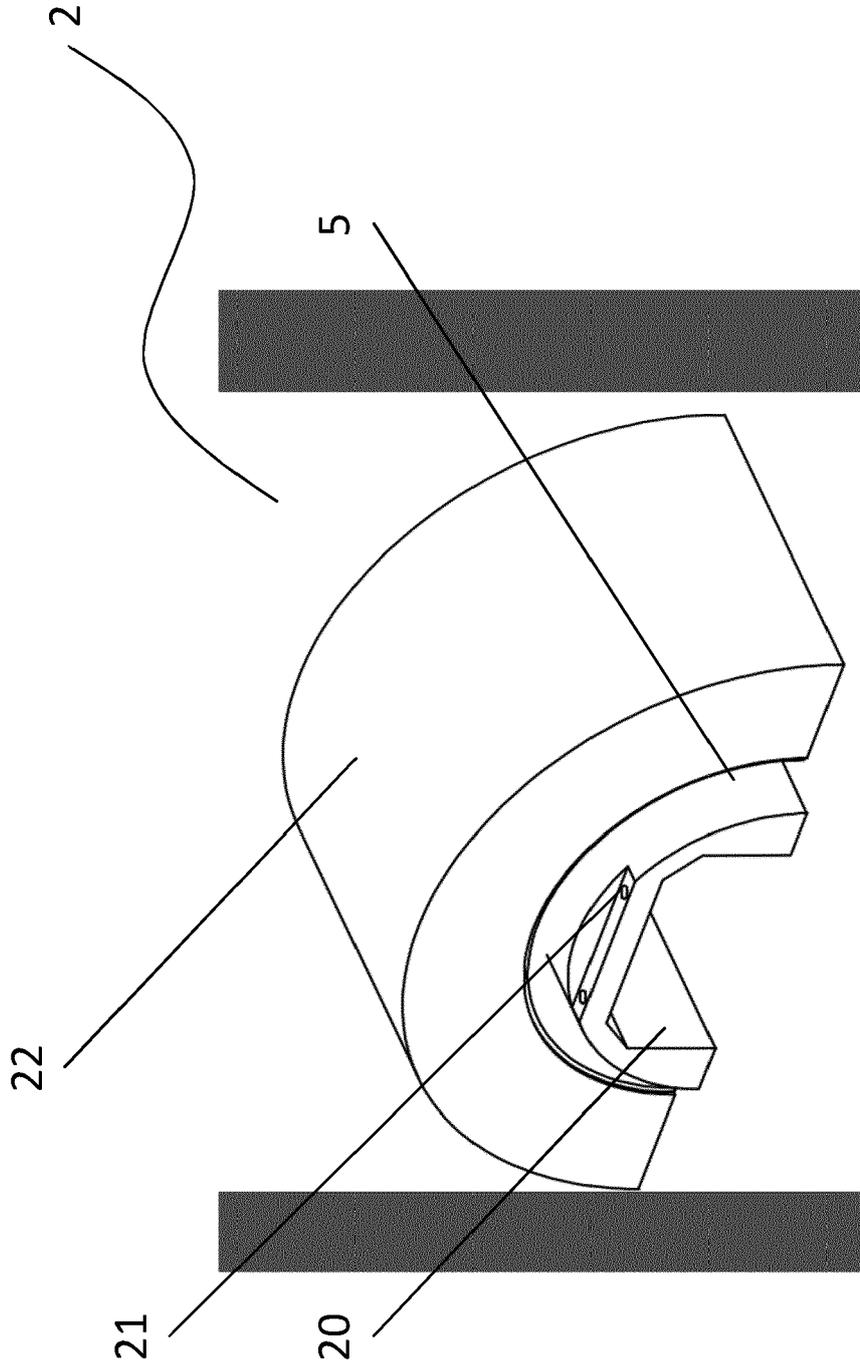
6. Segmentwalze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrfachauflage der Segmente auf der Walzenwelle eine Doppelauflage ist, wobei diese Doppelauflage aus mindestens zwei benachbarten Flächen resultiert. 5
7. Segmentwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Spannelement radial in mindestens einer Nut auf den Stirnseiten der Segmente einliegt und diese mittels Reibschluss gegen die Welle drückt, wobei diese im Einsatz vorgespannt sind. 10  
15
8. Segmentwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente auf mindestens einer Stirnseite ein Montagemittel aufweisen, wobei dieses die Form der Walzenwelle umschließt. 20
9. Segmentwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagemittel lösbar oder nichtlösbar mit dem jeweiligen Segment verbunden sind. 25
10. Segmentwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagemittel Öffnungen zur lösbaren Anordnung der Segmente auf der Walzenwelle aufweisen. 30
11. Segmentwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente variable Abmaße und Materialstärken aufweisen und wobei diese aus verschiedenen Materialien und Materialkombinationen hergestellt sind. 35
12. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 in Verbindung mit einer Segmentwalze nach einem der Ansprüche 4 bis 11. 40
13. Verwendung einer Segmentwalze nach einem der Ansprüche 4 bis 11 zur Zerkleinerung und Kompaktierung von Schüttgut. 45

50

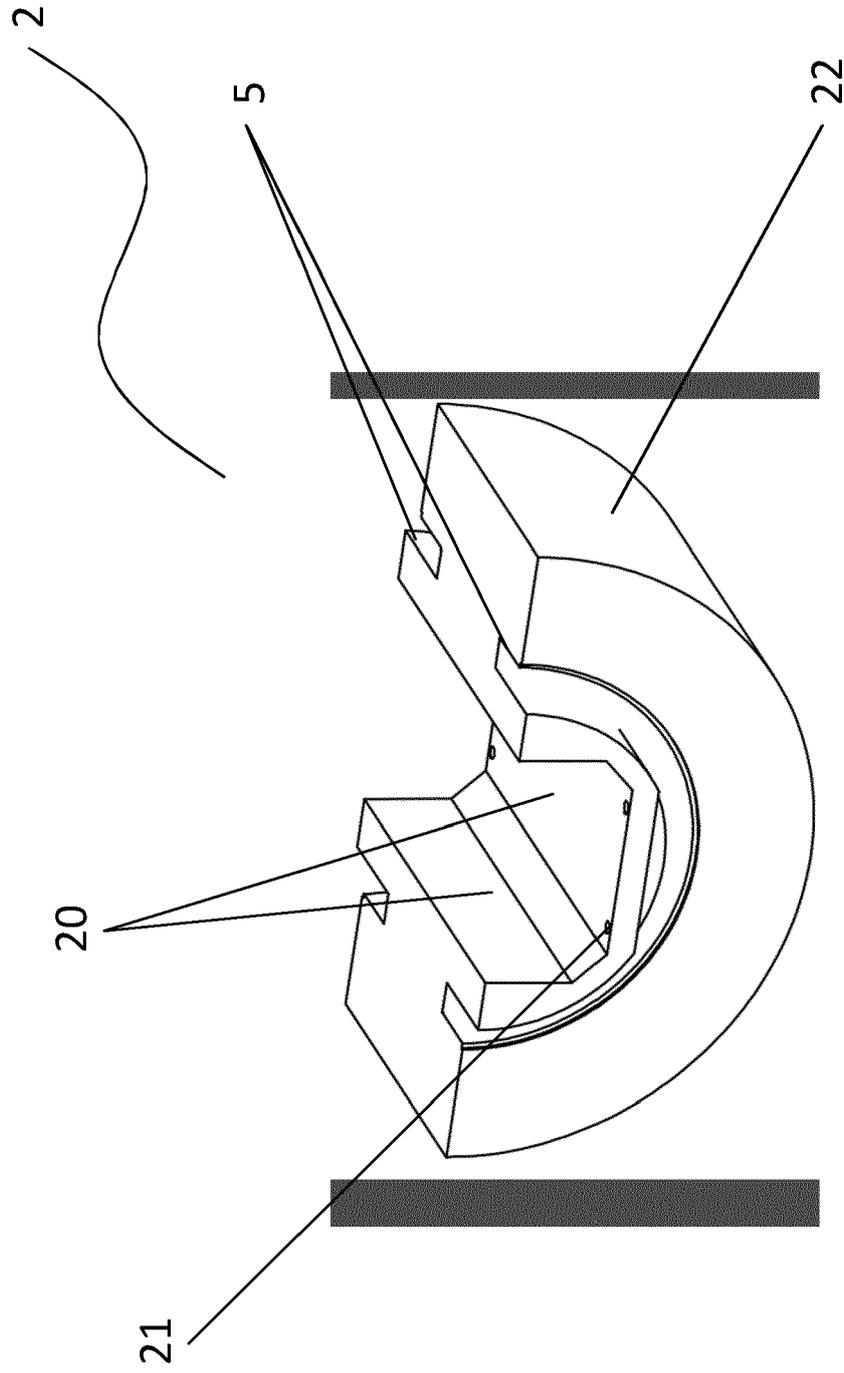
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3

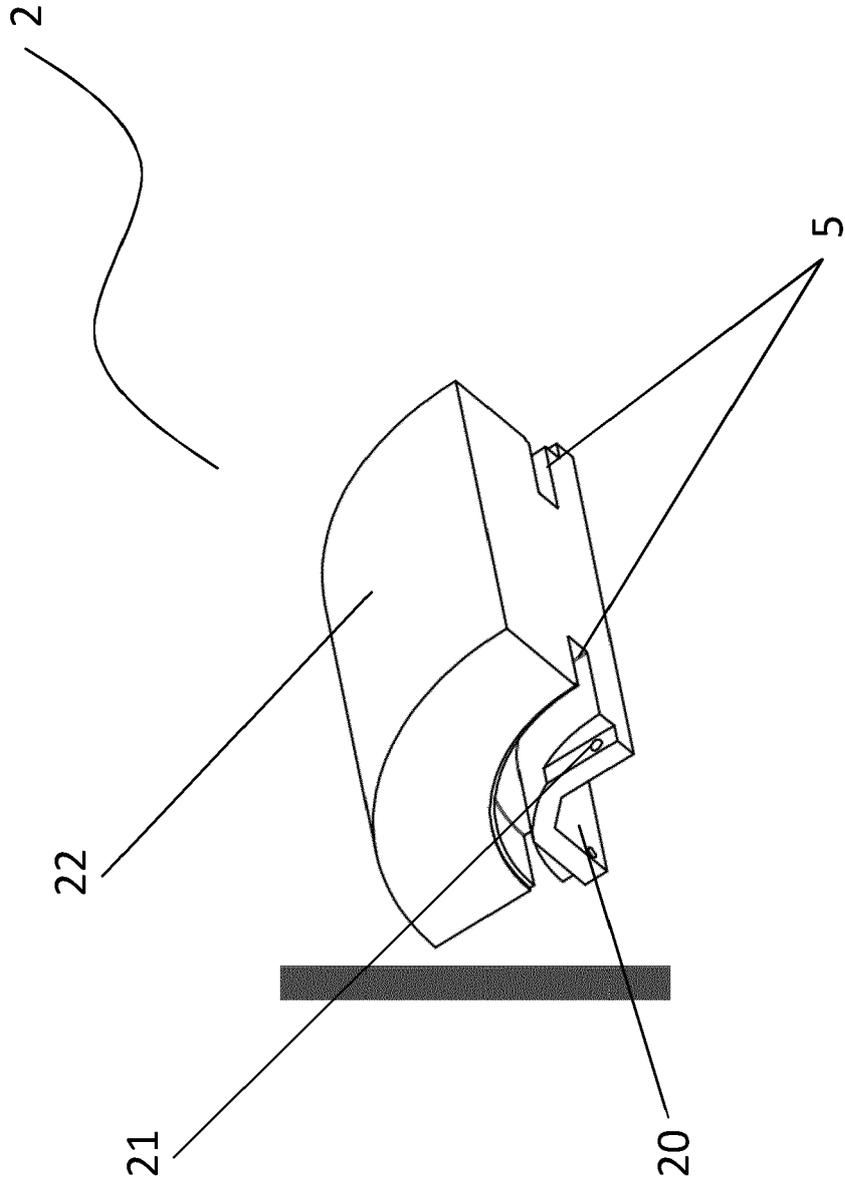


Figure 4

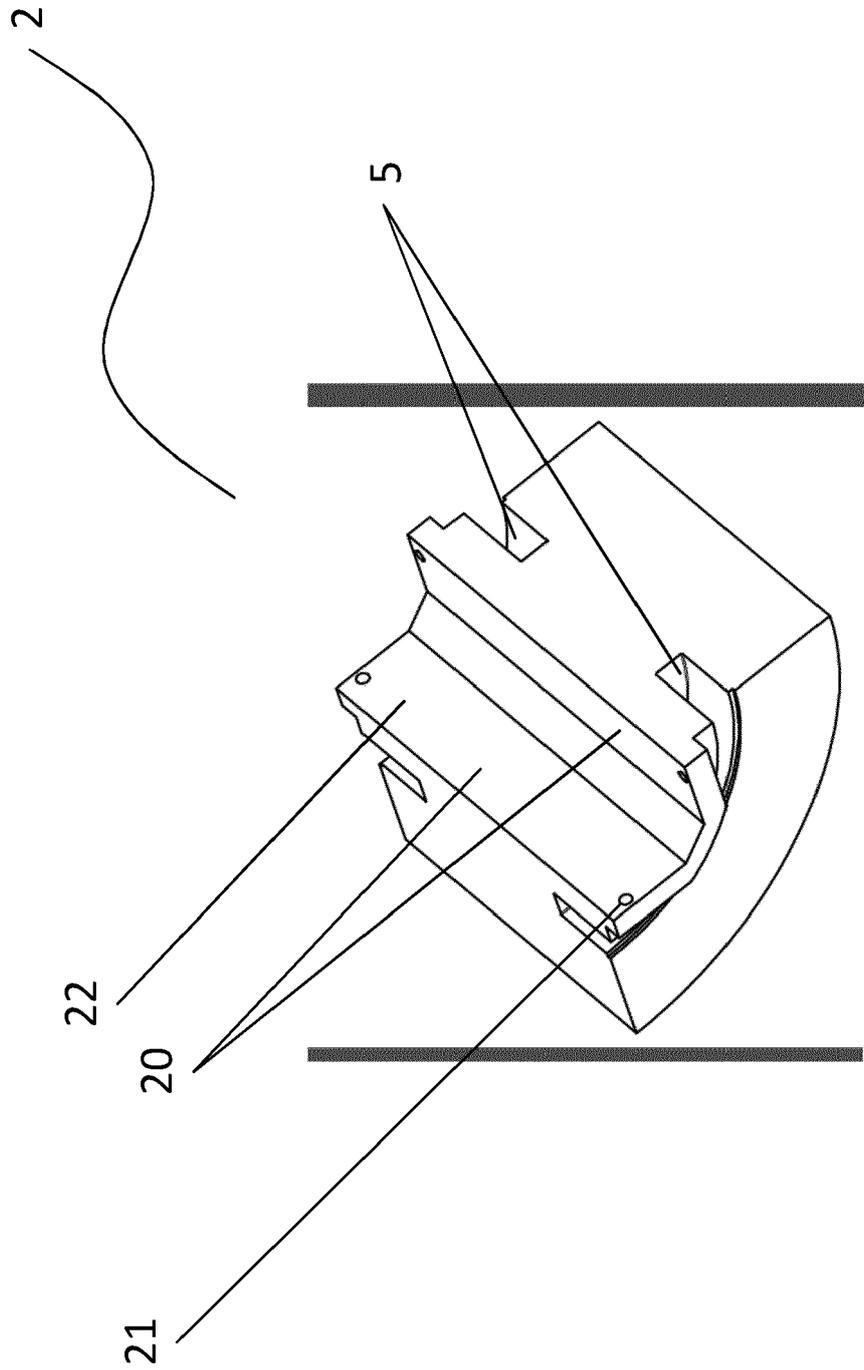
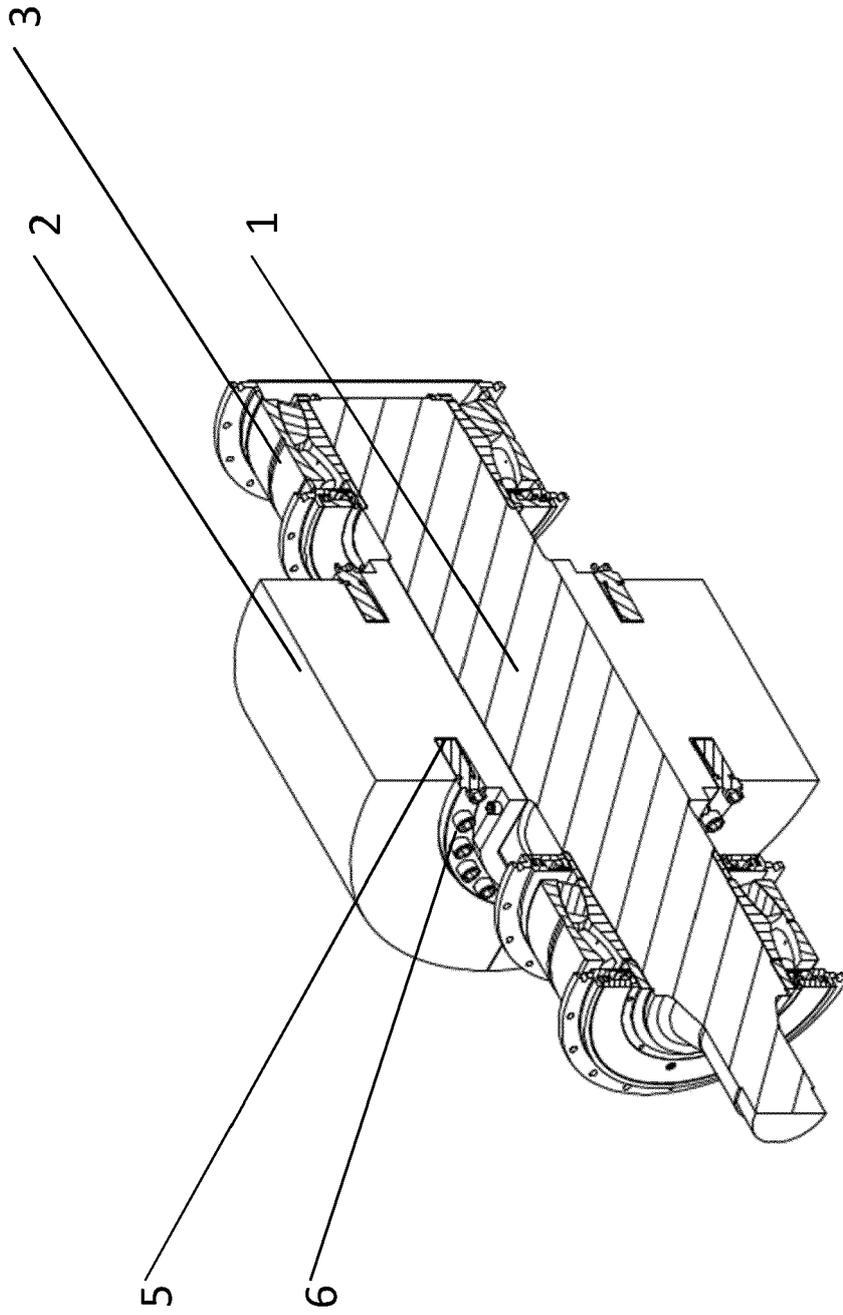
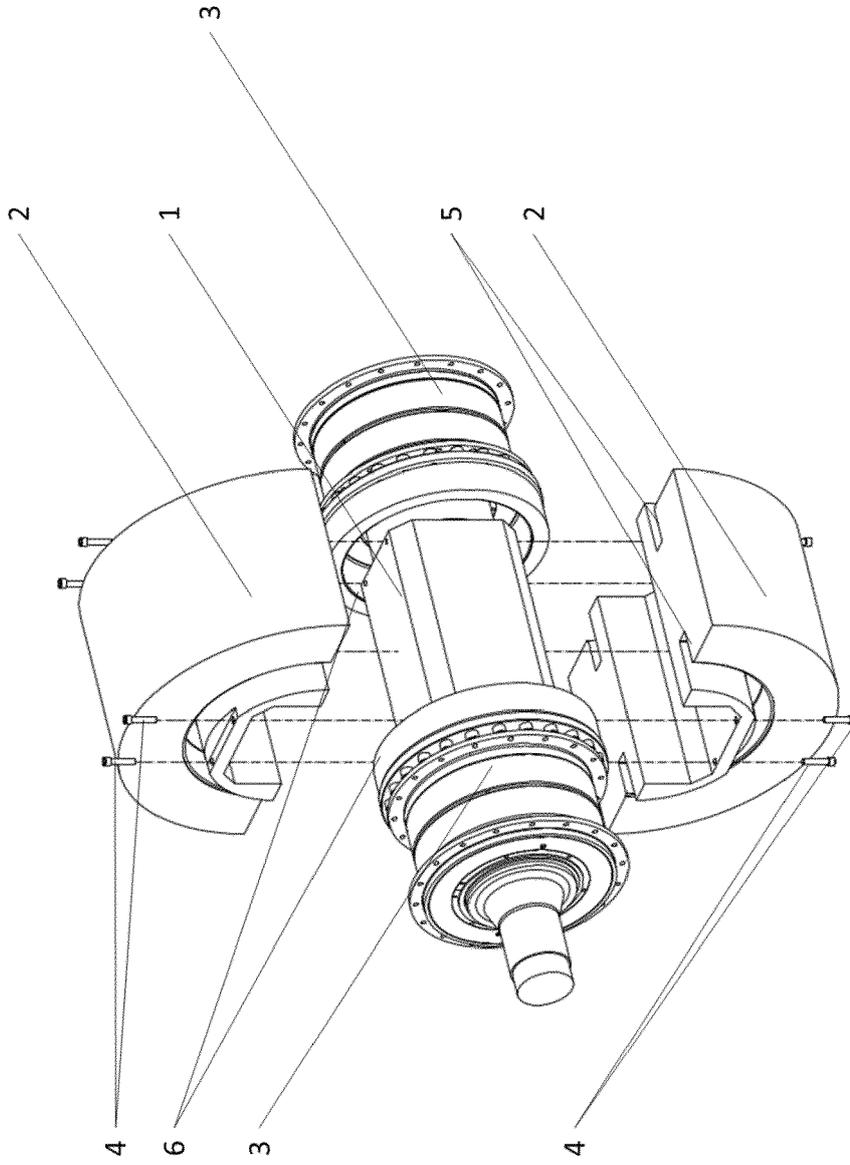


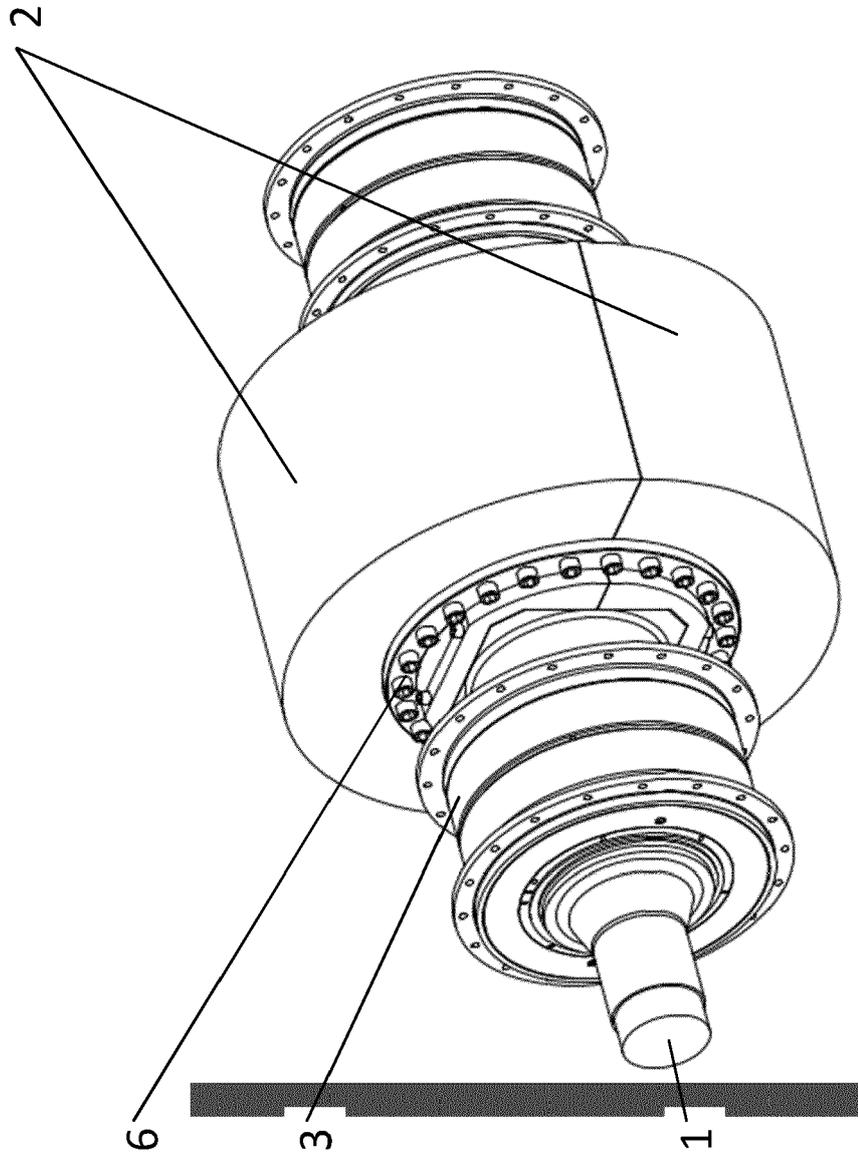
Figure 5



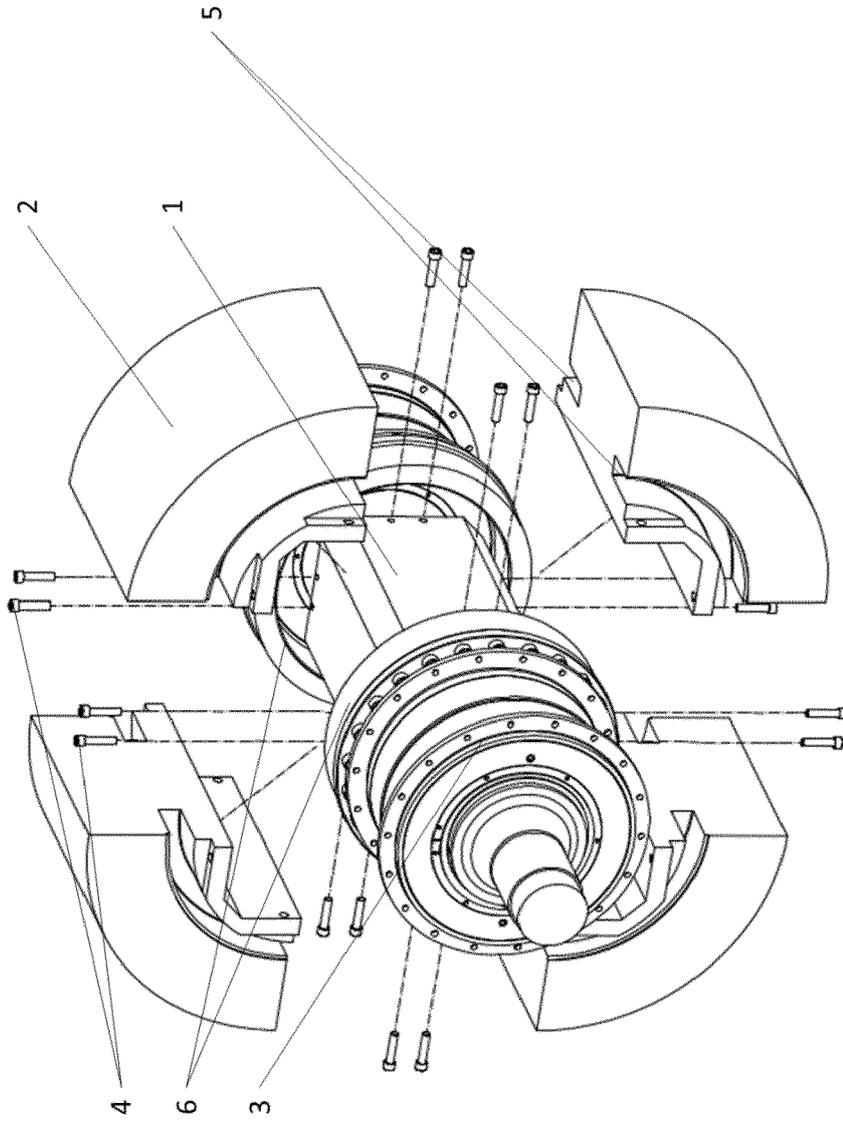
Figur 6



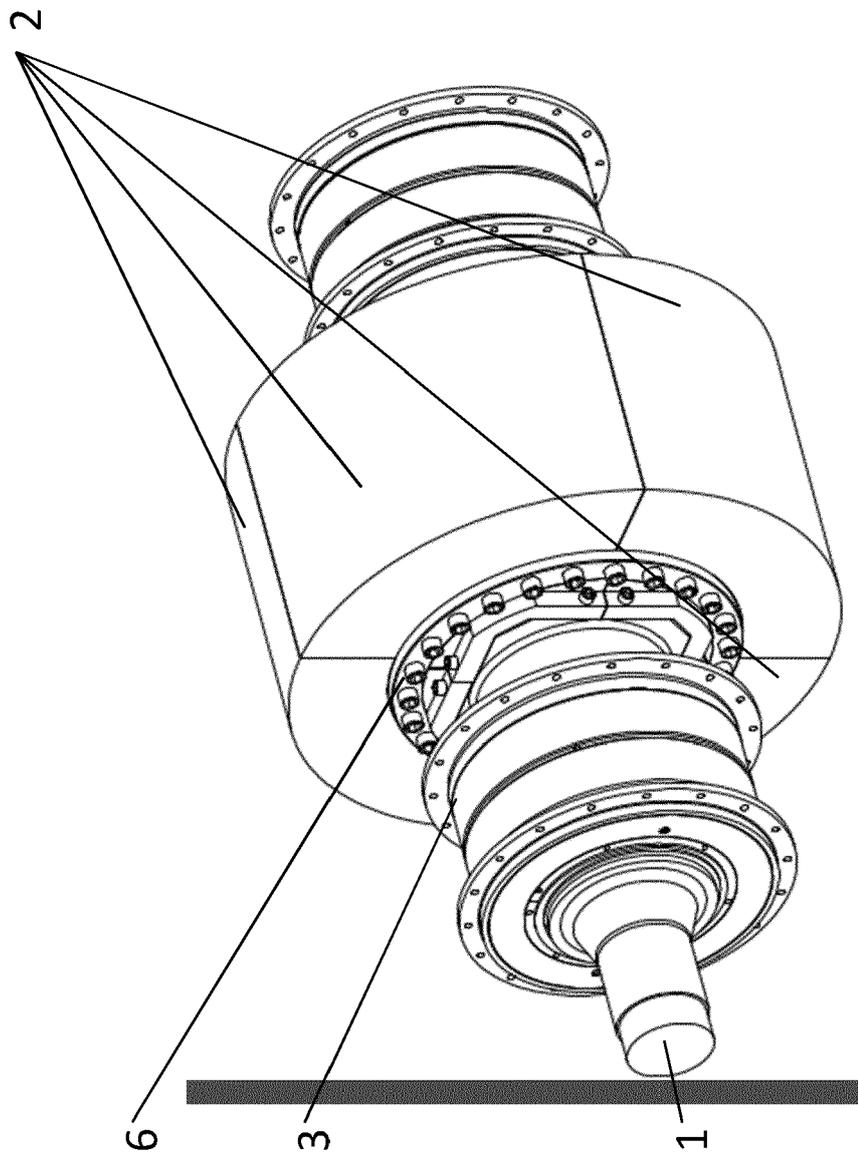
Figur 7



Figur 8



Figur 9



Figur 10



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 5109

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 1 565 842 A (OTTO ARAM) 15. Dezember 1925 (1925-12-15) * Seite 1, Zeile 104 - Seite 2, Zeile 48; Abbildungen 2-5 *	4-6, 11, 13	INV. B02C4/30
X	----- CN 108 686 752 B (SINOHYDRO BUREAU 10 CO LTD) 8. Dezember 2020 (2020-12-08) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	4-6, 11, 13	
X	----- JP 2007 061731 A (AKTIO CORP; KOKUDO KOKI KK) 15. März 2007 (2007-03-15) * Absatz [0038] - Absatz [0045]; Abbildungen 7, 8 *	4-6, 11, 13	
X	----- CN 101 428 244 A (ZHAOZHONG WU [CN]) 13. Mai 2009 (2009-05-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 2, 5 *	4-6, 11, 13	
X, D	----- DE 39 15 320 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 15. November 1990 (1990-11-15) * Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 38; Abbildungen 3, 4 *	4-11, 13	
A	----- * Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 38; Abbildungen 3, 4 *	1-3, 12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A, D	----- DE 39 27 884 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 28. Februar 1991 (1991-02-28) * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 53; Abbildungen 1-3 *	1-13	B02C
A, D	----- DE 197 09 263 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 10. September 1998 (1998-09-10) * Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 6, Zeile 39; Abbildungen 1, 2 *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>19. Oktober 2022</b>	Prüfer <b>Swiderski, Piotr</b>
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04/C03)

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

EP 22 17 5109

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

19-10-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 1565842 A</b>	<b>15-12-1925</b>	<b>KEINE</b>	
<b>CN 108686752 B</b>	<b>08-12-2020</b>	<b>KEINE</b>	
<b>JP 2007061731 A</b>	<b>15-03-2007</b>	<b>JP 4771406 B2</b> <b>JP 2007061731 A</b>	<b>14-09-2011</b> <b>15-03-2007</b>
<b>CN 101428244 A</b>	<b>13-05-2009</b>	<b>KEINE</b>	
<b>DE 3915320 A1</b>	<b>15-11-1990</b>	<b>BR 9002136 A</b> <b>DE 3915320 A1</b> <b>DK 0396897 T3</b> <b>EP 0396897 A2</b> <b>ES 2041071 T3</b> <b>US 5000392 A</b> <b>ZA 902625 B</b>	<b>13-08-1991</b> <b>15-11-1990</b> <b>09-08-1993</b> <b>14-11-1990</b> <b>01-11-1993</b> <b>19-03-1991</b> <b>28-12-1990</b>
<b>DE 3927884 A1</b>	<b>28-02-1991</b>	<b>AU 619416 B2</b> <b>BR 9004168 A</b> <b>CA 2023003 A1</b> <b>DE 3927884 A1</b> <b>EP 0418550 A1</b> <b>ES 2045687 T3</b> <b>NO 178218 B</b> <b>ZA 906241 B</b>	<b>23-01-1992</b> <b>03-09-1991</b> <b>24-02-1991</b> <b>28-02-1991</b> <b>27-03-1991</b> <b>16-01-1994</b> <b>06-11-1995</b> <b>26-06-1991</b>
<b>DE 19709263 A1</b>	<b>10-09-1998</b>	<b>KEINE</b>	

EPO FORM P0461

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

**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 3915320 A1 [0009]