

(19)



(11)

EP 2 359 935 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2011 Patentblatt 2011/34

(51) Int Cl.:
B02C 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11153234.7**

(22) Anmeldetag: **03.02.2011**

(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

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

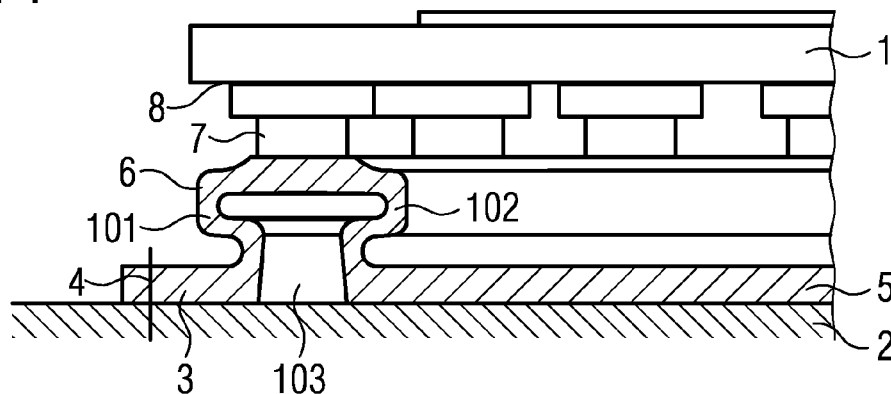
(72) Erfinder:
• **Schroer, Dirk**
46414, Rhede (DE)
• **Hoffmann, Bernhard**
80796, München (DE)

(30) Priorität: **12.02.2010 DE 102010007929**

(54) **Abtriebsseitige Baugruppe eines Mühlenantriebssystems und Mühlenantriebssystem**

(57) Die Erfindung betrifft eine abtriebsseitige Baugruppe eines Mühlenantriebssystems, die einen mit einem Mahlteller verbindbaren Abtriebsflansch (1) zur Aufnahme von in einem Mahlprozeß auftretenden Kräften umfaßt. Außerdem ist ein auf einem Fundament (2) oder Trägerelement montierbares ringförmiges Grundele-

ment (3) vorgesehen. Zur Abstützung des Abtriebsflansches (1) sind auf dem ringförmigen Grundelement (3) mehrere Axialgleitlagersegmente (7) im wesentlichen äquidistant zueinander angeordnet. Dabei sind zwischen dem Abtriebsflansch (1) und den Axialgleitlagersegmenten (7) jeweils Schmierpalte (8) gebildet.

FIG 1**EP 2 359 935 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine abtriebsseitige Baugruppe eines Mühlenantriebssystems und ein Mühlenantriebssystem, das eine solche abtriebsseitige Baugruppe umfaßt.

[0002] Bekannte Mühlenantriebssysteme umfassen vielfach einen großen Zahnkranz, der in räumlicher Nähe zum Verarbeitungsprozeß angeordnet ist. Der Zahnkranz bildet häufig zusammen mit weiteren Getriebestufen und einem oder mehreren Elektromotoren einen Antriebsstrang. Üblicherweise sind die weiteren Getriebestufen in einem eigenen Getriebegehäuse angeordnet, das auf einem gemeinsamen Fundament exakt auszurichten ist.

[0003] In DE 35 34 940 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für einen Zahnkranz eines Drehrohres beschrieben, deren Antriebsleistung in einem Gehäuse eines Getriebes auf zwei mit einem Zahnkranz kämmende Abtriebsritzel verzweigt wird. Zur freien Einstellbeweglichkeit gegenüber dem Zahnkranz sind für die beiden Abtriebsritzel jeweils Balligzahnkupplungen und sphärische Lagerungen vorgesehen. Hierbei muß eine Zwischenstufe des Getriebes eine freie axiale Einstellbeweglichkeit aufweisen. Da die beiden Abtriebsritzel fest zueinander positioniert sind, muß das Getriebe relativ genau auf einem gemeinsamen Fundament ausgerichtet werden. Die Balligzahnkupplungen können jedoch überlagerte Ausrichtungsfehler nicht kompensieren.

[0004] Aus DE 39 31 116 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für eine Vertikalmühle bekannt, bei der Getriebe- und Mühlengehäuse fest verschraubt sind. Aufgrund dessen müssen weit auseinander liegenden Achsen von Abtriebsritzel und Zahnkranz exakt zueinander positioniert werden. Für das Abtriebsritzel ist eine kippbewegliche Lagerung vorgesehen, die jedoch nicht zur Kompensation überzähliger Zwangskräfte ausreicht.

[0005] JP 2005052799 A beschreibt eine Antriebsvorrichtung für einen vertikalen Brecher, die eine Getriebeeinheit umfaßt, die sich zu Wartungszwecken als eine Einheit demontieren läßt. An einer abtriebsseitigen Getriebestufe besteht im wesentlichen keine Einstellbeweglichkeit, um Stoßbelastungen aus dem Verarbeitungsprozeß von der Getriebeeinheit zu entkoppeln.

[0006] Bei vielen herkömmlichen Mühlenantriebssystemen werden in einem Verarbeitungsprozeß auftretende Kräfte mittels mehrerer axialer Gleitlagerelemente jeweils über einen Sockel in ein Fundament oder einen Rahmen eingeleitet. Das Fundament bzw. der Rahmen kann aus Fertigungsgründen an einer Auflagefläche für den Gehäuseteil deutliche Form- und Ebenheitstoleranzen aufweisen, die in erheblichen Höhenunterschieden resultieren. Um Schmierpalte an den Gleitlagerelementen in einem geforderten Höhentoleranzbereich zu halten, müssen Höhenunterschiede der einzelnen Gleitlagerelemente durch manuelle Einstellung aufwendig ausgeglichen werden. Hierzu muß üblicherweise das Fundament bzw. der Rahmen genau ausgemessen

werden. Zum Höhenausgleich werden beispielsweise Einstellbleche verwendet, die pro Sockel individuell montiert werden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine abtriebsseitige Baugruppe für ein Mühlenantriebssystem zu schaffen, die eine Entkopplung des Mühlenantriebssystems von in einem Verarbeitungsprozeß auftretenden Kräften sowie eine vereinfachte Montage der Mühlenantriebssystems ermöglicht, sowie ein entsprechendes Mühlenantriebssystem anzugeben. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine abtriebsseitige Baugruppe für ein Mühlenantriebssystem mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Mühlenantriebssystem mit den in Anspruch 5 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Die erfindungsgemäße abtriebsseitige Baugruppe umfaßt einen mit einem Mahlteller verbindbaren Abtriebsflansch zur Aufnahme von in einem Mahlprozeß auftretenden Kräften. Außerdem ist ein auf einem Fundament oder Trägerelement montierbares ringförmiges Grundelement vorgesehen. Zur Abstützung des Abtriebsflansches sind auf dem ringförmigen Grundelement mehrere Axialgleitlagersegmente im wesentlichen äquidistant zueinander angeordnet. Dabei sind zwischen dem Abtriebsflansch und den Axialgleitlagersegmenten jeweils Schmierpalte gebildet. Mit dem Abtriebsflansch ist ein Zahnkranz verbindbar, der mit zumindest einem Stirnritzel jeweils eines Antriebsmoduls in Eingriff bringbar ist. Durch Verwendung eines ringförmigen Grundelements mit definierbarer Steifigkeit können Unebenheiten innerhalb eines Fundaments oder Trägerelements effizient kompensiert und Montageaufwände reduziert werden. Zudem ermöglicht die erfindungsgemäße abtriebsseitige Baugruppe eine wirksame Entkopplung wesentlicher Komponenten eines Mühlenantriebssystems von in einem Verarbeitungsprozeß auf den Abtriebsflansch einwirkenden Kräften.

[0009] Das Grundelement umfaßt erfindungsgemäß ein über einen mit dem Fundament oder Trägerelement verbindbaren Grundkörper herausragendes Ringelement mit vorgebbarer Steifigkeit. Das Ringelement ist zumindest abschnittsweise hohl, und die Axialgleitlagersegmente sind auf dem Ringelement montiert.

[0010] Das Ringelement kann an einer radialen Außenseite und an einer radialen Innenseite einen U-hohlprofilartigen Verlauf aufweisen. Dabei ist das Ringelement zur Kompensation von Unebenheiten des Fundaments oder Trägerelements unter Belastung in axialer Richtung ausgestaltet und an einer von den Axialgleitlagersegmenten abgewandten axialen Stirnseite offen. Alternativ dazu kann das Ringelement an einer von den Axialgleitlagersegmenten abgewandten axialen Stirnseite eine umlaufende Nut mit parabelartigem Querschnitt aufweisen. Entsprechend einer weiteren alternativen Ausführungsform umfaßt das Ringelement eine radiale Wand, die abschnittsweise alternierend in einem ersten

und in einem zweiten radialen Abstand vom Mittelpunkt des Ringelements verläuft. Außerdem ist in diesem Fall die radiale Wand an einer den Axialgleitlagersegmenten zugewandten Seite mit einer umlaufenden Ringplatte verbunden, auf der die Axialgleitlagersegmente montiert sind.

[0011] Das erfindungsgemäße Mühlenantriebssystem umfaßt zumindest ein Antriebsmodul, das einen Motor und ein mit diesem verbundenes Stirnritzel einer Stirnradstufe aufweist. Außerdem ist ein mit einem Mahlteller verbindbaren Abtriebsflansch zur Aufnahme von in einem Mahlprozeß auftretenden Kräften vorgesehen. Des weiteren umfaßt das erfindungsgemäße Mühlenantriebssystem ein auf einem Fundament oder Trägerelement montierbares ringförmiges Grundelement. Auf dem ringförmigen Grundelement sind mehrere Axialgleitlagersegmente zur Abstützung des Abtriebsflansches im wesentlichen äquidistant zueinander angeordnet. Dabei sind zwischen dem Abtriebsflansch und den Axialgleitlagersegmenten jeweils Schmierspalt gebildet. Mit dem Abtriebsflansch ist ein Zahnkranz verbindbar, das mit zumindest einem Stirnritzel eines Antriebsmoduls in Eingriff bringbar ist.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

- Figur 1 eine erste Ausführungsform einer abtriebsseitigen Baugruppe eines Mühlenantriebssystems,
- Figur 2 eine zweite Ausführungsform einer abtriebsseitigen Baugruppe eines Mühlenantriebssystems,
- Figur 3 eine zweite Ausführungsform einer abtriebsseitigen Baugruppe eines Mühlenantriebssystems,
- Figur 4 eine Querschnittsdarstellung durch ein Ringelement der in Figur 1 dargestellten Baugruppe,
- Figur 5 eine Querschnittsdarstellung durch ein Ringelement der in Figur 2 dargestellten Baugruppe.

[0013] Die in Figur 1 dargestellte abtriebsseitige Baugruppe eines Mühlenantriebssystems weist ein mit einem Mahlteller verbindbaren Abtriebsflansch 1 zur Aufnahme von in einem Mahlprozeß auftretenden Kräften auf. Auf einem Fundament 2 ist mittels Befestigungselementen 4 ein ringförmiges Grundelement 3 montiert. Das Grundelement 3 umfaßt ein hohles Ringelement 6, das über einen mit dem Fundament 2 verbundenen Grundkörper 5 herausragt und eine vorgebbare Steifigkeit aufweist. Auf dem Ringelement 6 sind zur Abstützung des Abtriebsflansches 1 mehrere Axialgleitlagerkippsseg-

mente 7 im wesentlichen äquidistant zueinander angeordnet. Dies ist auch der Querschnittsdarstellung gemäß Figur 4 zu entnehmen. Zwischen dem Abtriebsflansch 1 und den Axialgleitlagersegmenten 7 sind jeweils Schmierspalt 8 gebildet, durch die der Abtriebsflansch 1 axial gleitgelagert ist. Mit dem Abtriebsflansch 1 kann ein in den Figuren nicht explizit dargestellter Zahnkranz verbunden werden, das mit einem Stirnritzel eines Antriebsmoduls in Eingriff steht.

[0014] Das Ringelement 6 weist an einer radialen Außenseite 101 und an einer radialen Innenseite 102 einen U-hohlprofilartigen Verlauf auf und ist zur Kompensation von Unebenheiten des Fundaments 2 unter Belastung in axialer Richtung ausgestaltet ist. Außerdem ist das Ringelement 6 an einer von den Axialgleitlagersegmenten 7 abgewandten axialen Stirnseite 103 offen. Mittels FEM-Berechnungsverfahren ist das Ringelement 6 derart dimensioniert, daß durch eine gezielte Steifigkeit des Ringelements 6 in axialer Richtung Verformungswege definiert werden, die eine Kompensation von Unebenheiten des Fundaments 2 ermöglichen. Auf diese Weise wird der Schmierspalt 8 nicht negativ beeinflusst, und Spannungen innerhalb des Ringelements 6 können auch unter Belastung in einem zulässigen Bereich gehalten werden.

[0015] Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform umfaßt das Ringelement eine radiale Wand 201, die abschnittsweise alternierend in einem ersten radialen Abstand 202 und in einem zweiten radialen Abstand 203 vom Mittelpunkt des Ringelements 6 verläuft (siehe auch Figur 5). Die Axialgleitlagersegmente 7 liegen dabei mitten innerhalb jeweils eines Abschnitts der radialen Wand 201. An einer den Axialgleitlagersegmenten 7 zugewandten Seite ist die radiale Wand 201 mit einer umlaufenden Ringplatte 204 verbunden, auf der die Axialgleitlagersegmente 7 montiert sind.

[0016] Die abtriebsseitige Baugruppe entsprechend der Ausführungsform gemäß Figur 3 umfaßt ein Ringelement 6, das an einer von den Axialgleitlagersegmenten 7 abgewandten axialen Stirnseite 302 eine umlaufende Nut 301 mit parabelartigem Querschnitt aufweist. Dabei stehen seitliche Wände 303 vertikal unter einem leichten Schrägungswinkel gespreizt nach außen. Die seitlichen Wände 303 sind mit einer Grundplatte 304 verbunden, auf der die Axialgleitlagersegmente 7 angeordnet sind. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 spielen Unebenheiten innerhalb des Fundaments 2 zwischen den seitlichen Wänden 303 keine Rolle.

[0017] Vorteilhafterweise wird das Grundelement 3 durch gezielte Steifigkeitseigenschaften derart gestaltet, daß er nur so weich wie notwendig ausgeführt wird, um Unebenheiten im Fundament 2 kompensieren zu können werden. Auf diese Weise ergibt sich kein negativer Einfluß auf den Schmierspalt 8 zwischen Abtriebsflansch 1 und den einzelnen Axialgleitlagersegmenten 7. Ein abschnittsweise hohles, zusammenhängendes umlaufendes Ringelement 6 bietet zudem eine größere Höhentoleranz gegenüber Unebenheiten im Fundament 2 im Ver-

gleich zu auf separaten Sockeln angeordneten Axialgleitlagersegmenten 7.

[0018] Die beschriebenen Ausführungsformen bieten den Vorteil, daß aufwendige Nachmessungen und Einstellungen bei einer Installation von Mühlenantriebssystemen im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen entfallen können. Außerdem haben die beschriebenen Ausführungsformen einen wesentlich vereinfachten konstruktiven Aufbau und weisen eine reduzierte Teileanzahl auf, aus der deutlich geringere Herstellungs-, Lagerhaltungs- und Montagekosten resultieren.

[0019] Die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Patentansprüche

1. Abtriebsseitige Baugruppe eines Mühlenantriebssystems mit

- einem mit einem Mahlteller verbindbaren Abtriebsflansch zur Aufnahme von in einem Mahlprozeß auftretenden Kräften,
- einem auf einem Fundament oder Trägerelement montierbaren ringförmigen Grundelement, das ein über einen mit dem Fundament oder Trägerelement verbindbaren Grundkörper herausragendes Ringelement mit vorgebbarer Steifigkeit umfaßt, das zumindest abschnittsweise hohl ist,
- mehreren im wesentlichen äquidistant zueinander auf dem ringförmigen Grundelement angeordneten Axialgleitlagersegmenten zur Abstützung des Abtriebsflansches, die auf dem Ringelement mit vorgebbarer Steifigkeit montiert sind, wobei zwischen dem Abtriebsflansch und den Axialgleitlagersegmenten jeweils Schmierpalte gebildet sind,
- einem mit dem Abtriebsflansch verbundenen Zahnkranz, der mit zumindest einem Stirnritzel jeweils eines Antriebsmoduls in Eingriff bringbar ist.

2. Baugruppe nach Anspruch 1, bei dem das Ringelement an einer radialen Außen- und an einer radialen Innenseite einen U-hohlprofilartigen Verlauf aufweist, zur Kompensation von Unebenheiten des Fundaments oder Trägerelements unter Belastung in axialer Richtung ausgestaltet ist und an einer von den Axialgleitlagersegmenten abgewandten axialen Stirnseite offen ist.

3. Baugruppe nach Anspruch 1, bei dem das Ringelement an einer von den Axialgleitlagersegmenten abgewandten axialen Stirnseite eine umlaufende Nut mit parabelartigem Querschnitt aufweist.

4. Baugruppe nach Anspruch 1, bei dem das Ringelement eine radiale Wand umfaßt, die abschnittsweise alternierend in einem ersten und in einem zweiten radialen Abstand vom Mittelpunkt des Ringelements verläuft, und bei dem die radiale Wand an einer den Axialgleitlagersegmenten zugewandten Seite mit einer umlaufenden Ringplatte verbunden ist, auf der die Axialgleitlagersegmente montiert sind.

5. Mühlenantriebssystem mit

- zumindest einem Antriebsmodul, das einen Motor und ein mit diesem verbundenes Stirnritzel einer Stirnradstufe umfaßt,
- einem mit einem Mahlteller verbindbaren Abtriebsflansch zur Aufnahme von in einem Mahlprozeß auftretenden Kräften,
- einem auf einem Fundament oder Trägerelement montierbaren ringförmigen Grundelement, das ein über einen mit dem Fundament oder Trägerelement verbindbaren Grundkörper herausragendes Ringelement mit vorgebbarer Steifigkeit umfaßt, das zumindest abschnittsweise hohl ist,
- mehreren im wesentlichen äquidistant zueinander auf dem ringförmigen Grundelement angeordneten Axialgleitlagersegmenten zur Abstützung des Abtriebsflansches, die auf dem Ringelement mit vorgebbarer Steifigkeit montiert sind, wobei zwischen dem Abtriebsflansch und den Axialgleitlagersegmenten jeweils Schmierpalte gebildet sind,
- einem mit dem Abtriebsflansch verbundenen Zahnkranz, der mit zumindest einem Stirnritzel eines Antriebsmoduls in Eingriff bringbar ist.

FIG 1

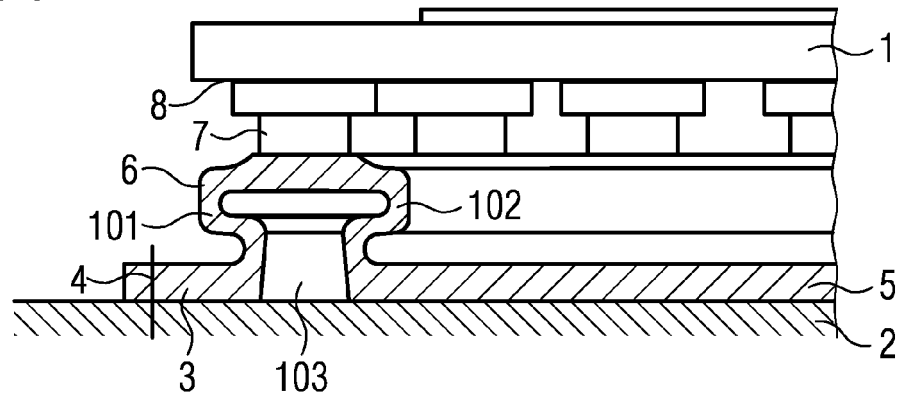


FIG 2

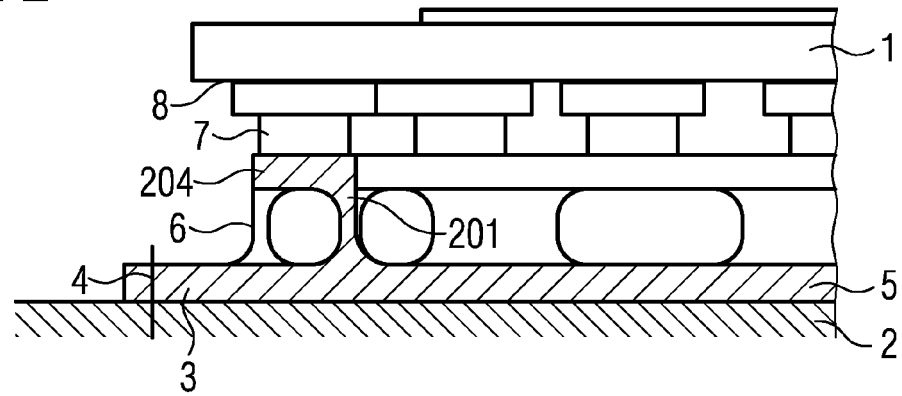


FIG 3

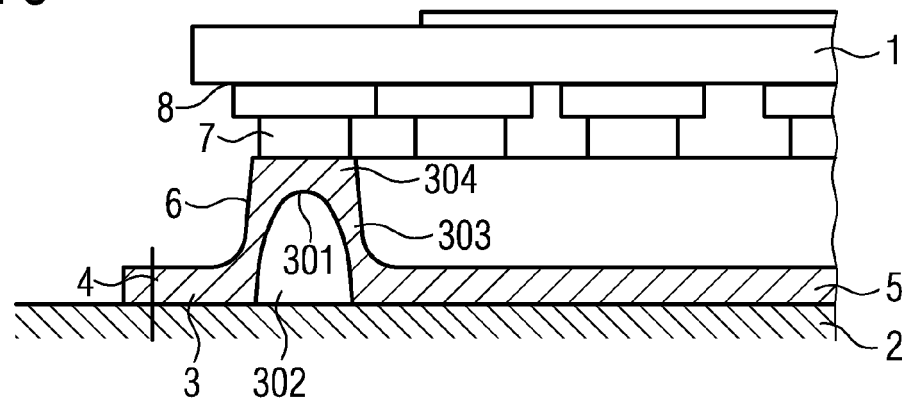


FIG 4

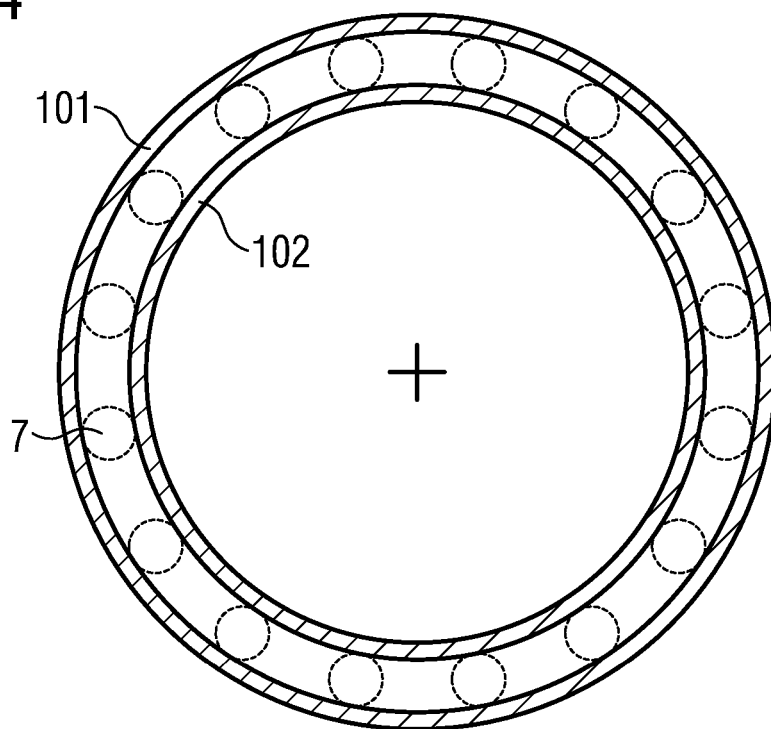
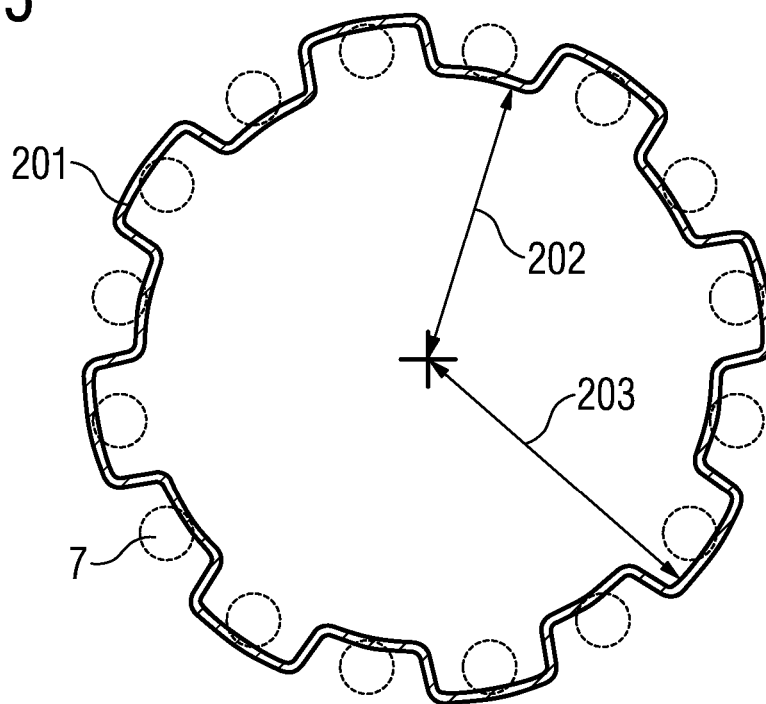


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 15 3234

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 39 31 116 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 28. März 1991 (1991-03-28) * Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 9; Abbildung 1 *	1-5	INV. B02C15/00
A	DE 37 12 562 C1 (MAAG ZAHNRAEDER & MASCHINEN AG) 5. Mai 1988 (1988-05-05) * Spalte 5, Zeilen 6-20; Abbildung 1 *	1-5	
A	GB 943 176 A (BABCOCK & WILCOX LTD) 4. Dezember 1963 (1963-12-04) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2011	Prüfer Strodel, Karl-Heinz
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 : mündliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 15 3234

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.

26-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3931116	A1	28-03-1991	KEINE

DE 3712562	C1	05-05-1988	CH 672603 A5 15-12-1989
		CN 87107436 A 26-10-1988	
		DK 156388 A 10-10-1988	
		FR 2613637 A1 14-10-1988	
		JP 63256145 A 24-10-1988	
		US 4887489 A 19-12-1989	

GB 943176	A	04-12-1963	DE 1179793 B 15-10-1964
			FR 1319709 A 01-03-1963

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 3534940 A1 [0003]
- DE 3931116 A1 [0004]
- JP 2005052799 A [0005]