

(19)



(11)

**EP 2 594 824 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.05.2013 Patentblatt 2013/21**

(51) Int Cl.:  
**F16H 55/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12007544.5**

(22) Anmeldetag: **06.11.2012**

(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: **Herkenrath, Karl  
56746 Kempenich (DE)**

(72) Erfinder: **Herkenrath, Karl  
56746 Kempenich (DE)**

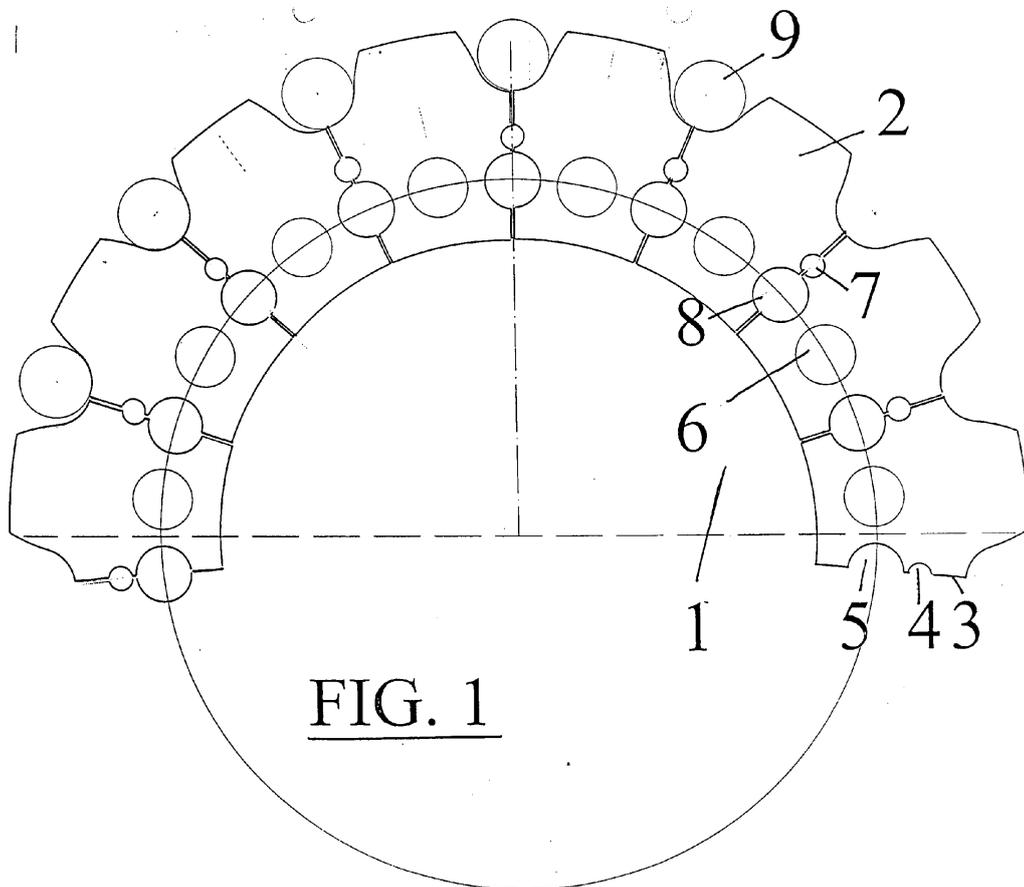
(30) Priorität: **15.11.2011 DE 102011118515**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte  
Mörikestrasse 18  
40474 Düsseldorf (DE)**

(54) **Selbsteinstellendes Antriebsrad**

(57) Es wird ein selbsteinstellendes Antriebsrad, insbesondere Kettenrad, beschrieben. Das Antriebsrad weist einen Grundkörper auf, an dessen Umfang mehrere Zahnsegmente dreh- bzw. kippbar gelagert sind. Die seitlichen Begrenzungsflächen der Zahnsegmente ver-

laufen durchgehend radial. In den radial verlaufenden Begrenzungsflächen benachbarter Zahnsegmente sind Ausnehmungen angeordnet, die Federelemente in Form von Spannhülsen aufnehmen. Diese sorgen für eine gleichmäßige Kräfteübertragung, so dass der Verschleiß des Antriebsrades reduziert wird.



**FIG. 1**

**EP 2 594 824 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein selbsteinstellendes Antriebsrad, insbesondere Kettenrad, mit einem Grundkörper, an dessen Umfang mehrere, mit demselben verbundene, jeweils um eine im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Grundkörpers verlaufende Achse in Umfangsrichtung dreh- bzw. kippbare Zahnsegmente vorgesehen sind, wobei zwischen benachbarten beabstandeten Zahnsegmenten mindestens ein elastisch nachgiebiges Federelement angeordnet ist, das in gegenüberliegenden Ausnehmungen benachbarter Zahnsegmente gelagert ist.

**[0002]** Herkömmliche Kettenräder bestehen in der Regel aus Scheiben oder Ringen, in deren äußerem Umfangsbereich daran angeformte Zähne vorgesehen sind. Insbesondere bei Laschenkettensystemen sind jedoch Fertigungstoleranzen zwischen den einzelnen miteinander verbundenen Kettengliedern vorhanden, die bei der Umlenkung um das Kettenrad infolge unterschiedlicher Teilung zu einem erhöhten Verschleiß sowohl an den Kettengliedern als auch an den Zähnen des Kettenrades führen. Ferner nachteilig ist, dass infolge dieser Toleranzen sowie dem sich kurzfristig einstellenden Verschleiß nicht alle Zähne des Kettenrades gleichmäßig in Krafrichtung belastet werden.

**[0003]** Zur Abhilfe dieses Problems hat man bereits ein selbsteinstellendes Kettenrad vorgeschlagen, das in der DE 43 17 461 C2 beschrieben ist und die eingangs erläuterten Merkmale aufweist. Bei diesem bekannten Kettenrad sind die Zahnsegmente mit in Umfangsrichtung verlaufenden, Überlappungsbereiche bildenden Ansätzen versehen, und in jedem Überlappungsbereich ist zwischen den Ansätzen der benachbarten Zahnsegmente mindestens ein Federelement angeordnet. Jedes einzelne Zahnsegment ist somit bei vertikaler Anordnung des Grundkörpers um eine Horizontalachse gegenüber dem Grundkörper dreh- bzw. kippbar gelagert, wobei die Zahnsegmente in ihrer Form so ausgestaltet sind, dass jedes Zahnsegment die durch die Glieder der Kette auf es ausgeübte Dreh- bzw. Kippbewegung auf das in Umfangsrichtung nachfolgende Zahnsegment überträgt. Infolge der Dreh- bzw. Kippbewegung der einzelnen Zahnsegmente können durch Fertigung bedingte Toleranzen und Dehnungen der Ketten im Betriebszustand unmittelbar am Kettenrad ausgeglichen werden, da nun sämtliche Zahnsegmente in gleicher Weise beaufschlagt werden.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das vorstehend beschriebene selbsteinstellende Antriebsrad weiter zu verbessern, insbesondere ein selbsteinstellendes Antriebsrad der eingangs geschilderten Art zu schaffen, das sich durch einen besonders geringen Verschleiß auszeichnet. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem selbsteinstellenden Antriebsrad der angegebenen Art dadurch gelöst, dass die seitlichen Begrenzungsflächen der Zahnsegmente durchgehend radial verlaufen, dass die gegenüberlie-

genden Ausnehmungen in den radial verlaufenden Begrenzungsflächen benachbarter Zahnsegmente angeordnet sind und dass die elastisch nachgiebigen Federelemente als Spannhülsen ausgebildet sind.

**[0005]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung bzw. Anordnung wird eine besonders gute und gleichmäßige Kräfteverteilung erreicht. Mithilfe der speziell angeordneten und ausgebildeten Federelemente können sowohl Druck- als auch Zugkräfte übertragen werden. Die beweglichen Segmente sind insbesondere in beiden Richtungen belastbar und übertragen die jeweiligen Kräfte auf das nachfolgende und zurückliegende Segment. Die erfindungsgemäß verwendeten Spannhülsen sind hierbei besonders geeignet, da sie im vorgespannten Zustand in den Ausnehmungen angeordnet sind und somit auch die Übertragung von Zugkräften ermöglichen.

**[0006]** Die seitlichen Begrenzungsflächen der Zahnsegmente sind durchgehend radial gerichtet, d.h. die entsprechenden Zahnsegmente weisen keine Ansätze wie beim vorstehend genannten Stand der Technik auf. Hierdurch lassen sich bei entsprechender Belastung die Zahnsegmente um ihre Befestigungspunkte am Grundkörper entsprechend drehen bzw. kippen, wobei abwechselnde Bewegungen der benachbarten Segmente resultieren, d.h. das erste Segment kippt nach rechts, das zweite Segment kippt nach links etc. Insgesamt wird die durch die Kette aufgebrachte Kraft hierdurch auf besonders viele Zahnsegmente verteilt, so dass eine entsprechende Verschleißreduzierung erreicht wird.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung betrifft beliebig ausgebildete Antriebsräder, die mit flexiblen Antriebsorganen zusammenwirken, welche mit den hier beschriebenen Zahnsegmenten in Eingriff treten können. Solche Antriebsräder sind primär Kettenräder, die mit Ketten zusammenwirken.

**[0008]** Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Antriebsrades besteht darin, dass dieses eine besonders geringe Geräuscentwicklung hervorruft.

**[0009]** In Weiterbildung der Erfindung ist zwischen benachbarten Zahnsegmenten ein radialer Spalt mit einer Breite von 2-6 mm, insbesondere 4 mm, vorhanden. Dieser Spalt wird durch die Spannhülsen zwischen benachbarten Zahnsegmenten überbrückt.

**[0010]** Vorzugsweise ist zwischen benachbarten Zahnsegmenten radial außerhalb des Federelementes eine Dichtung vorgesehen. Diese Dichtung verhindert das Eindringen von Schmutz- bzw. Staubpartikeln in den radialen Spalt zwischen benachbarten Zahnsegmenten. Die Dichtung ist vorzugsweise in zwei gegenüberliegenden Ausnehmungen der radial verlaufenden Begrenzungsflächen von benachbarten Zahnsegmenten angeordnet und überbrückt somit einen entsprechenden Radialspalt. Beispielsweise kann als geeignete Dichtung ein entsprechender Gummischlauch verwendet werden.

**[0011]** Die Ausnehmungen, in denen die Spannhülsen angeordnet sind, und/oder die Ausnehmungen, in denen die Dichtungen angeordnet sind, sind zweckmäßigerweise als Halbbohrungen mit halbkreisförmigem Quer-

schnitt ausgebildet.

**[0012]** Die einzelnen Zahnsegmente sind in Umfangsrichtung im Abstand voneinander am Grundkörper befestigt. Vorzugsweise ist die Befestigung am Zahnsegment in Umfangsrichtung mittig angeordnet, so dass entsprechende Kippbewegungen in beiden Richtungen erfolgen können. In Weiterbildung der Erfindung sind die Befestigungspunkte der Zahnsegmente am Grundkörper auf dem gleichen Teilkreisdurchmesser wie die Federelemente angeordnet. Bei anderen Ausführungsformen sind die Mittelpunkte der Federelemente radial versetzt zu den Befestigungspunkten angeordnet. Hierdurch lassen sich die entsprechenden Hebelverhältnisse beeinflussen und für den jeweiligen Anwendungsfall optimieren.

**[0013]** Als Federelemente finden erfindungsgemäß Spannhülsen Verwendung. Solche Spannhülsen sind vorzugsweise als geschlitzter zylindrischer Körper mit geradlinigem oder zickzackförmigem Schlitz ausgebildet. Die Spannhülsen besitzen im unbelasteten Zustand einen größeren Durchmesser als die Ausnehmungen in den seitlichen Begrenzungsflächen und werden unter Vorspannung, d.h. im zusammengedrückten Zustand, in die Ausnehmungen eingesetzt, so dass sie benachbarte Zahnsegmente miteinander verspannen.

**[0014]** Der Grundkörper des selbststellenden Kettenrades weist vorzugsweise in seiner Stirnfläche einen Umfangsschlitz auf, in dem die einzelnen Zahnsegmente teilweise angeordnet sind und aus dem sie teilweise in Radialrichtung vorstehen. Die Befestigung der Zahnsegmente erfolgt dabei über Befestigungselemente, die sich durch Bohrungen in den Umfangsflanschen des Grundkörpers und in den jeweiligen Zahnsegmenten erstrecken. Bei diesen Befestigungselementen kann es sich beispielsweise um Bolzen handeln, um die die Zahnsegmente drehbar bzw. kippbar gelagert sind. Die Lagerung der Zahnsegmente muss nicht unbedingt an zwei Umfangsflanschen des Grundkörpers erfolgen, sondern kann auch an einem Umfangsflansch durchgeführt werden, wobei der Grundkörper nur diesen einen Umfangsflansch besitzt. Hier kann das Zahnsegment beispielsweise zwei Außenflansche besitzen, die mit einem Umfangsflansch des Grundkörpers zusammenwirken. Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf einen Teil eines selbststellenden Kettenrades einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 eine Draufsicht auf ein selbststellendes Kettenrad einer zweiten Ausführungsform mit angegedeuteter Kette;

Figur 3 eine vergrößerte Schnittansicht der Befestigung des Zahnsegmentes am Grundkörper; und

Figur 4 eine vergrößerte räumliche Darstellung eines Federelementes in Form einer Spannhülse.

**[0015]** Das in Figur 1 teilweise dargestellte selbststellende Kettenrad besitzt einen scheibenförmigen Grundkörper 1, um dessen Umfang herum eine Vielzahl von Zahnsegmenten 2 angeordnet ist. Die Zahnsegmente sind über Befestigungselemente 6, die hier nur schematisch dargestellt sind, in Umfangsrichtung drehbar oder kippbar am Grundkörper 1 gelagert, und zwar zwischen zwei Umfangsflanschen des Grundkörpers 1 in einem entsprechenden Umfangsschlitz. Die Zahnsegmente 2 weisen in Radialrichtung durchlaufende seitliche Begrenzungsflächen 3 auf, wobei die beiden Begrenzungsflächen 3 von benachbarten Zahnsegmenten 2 zwischen sich einen Radialspalt von 4 mm bilden. Die Innenseite des Zahnsegmentes 2 ist an die Krümmung des Grundkörpers 1 angepasst und ebenfalls entsprechend gekrümmt ausgebildet, wobei zwischen Grundkörper und Zahnsegment ebenfalls ein Spalt von 4 mm vorhanden ist. Das Zahnsegment 2 kann somit eine entsprechende Kipp- oder Drehbewegung um die Achse des Befestigungselementes 6 durchführen, das sich durch eine entsprechende Bohrung in den beiden Umfangsflanschen des Grundkörpers 1 und des scheibenförmigen Zahnsegmentes 2 erstreckt. Es kann sich hierbei beispielsweise um einen runden Bolzen handeln.

**[0016]** Die seitlichen Begrenzungsflächen 3 der jeweiligen Zahnsegmente 2 sind mit halbzyllindrischen Bohrungen 5 versehen, wobei zwei Halbbohrungen 5 von benachbarten Zahnsegmenten 2 eine Bohrung zur Aufnahme eines Federelementes in Form einer Spannhülse 8 bilden. Die entsprechende Spannhülse 8 ist in Figur 1 nur schematisch dargestellt. Sie ist unter Vorspannung in die von den beiden Halbbohrungen 5 gebildete Ausnehmung eingesetzt und verspannt die entsprechenden Zahnsegmente 2 miteinander.

**[0017]** Radial außerhalb der Halbbohrung 5 befindet sich eine kleinere halbzyllindrische Bohrung 4, die mit der halbzyllindrischen Bohrung eines benachbarten Zahnsegmentes eine Ausnehmung zur Aufnahme einer Dichtung in Form eines Gummischlauches bildet. Die Dichtung 7, die nur schematisch in Figur 1 dargestellt ist, verhindert den Eintritt von Staub- bzw. Schmutzpartikeln in den entsprechenden Radialspalt zwischen zwei benachbarten Zahnsegmenten 2.

**[0018]** In Figur 1 sind ferner Teile 9 einer Kette dargestellt. Wenn die Kette mit dem Kettenrad in Kontakt tritt, werden die Zahnsegmente 2 um ihre Befestigungselemente 6 gedreht bzw. verkippt, wobei die Dreh- bzw. Kipprichtungen von benachbarten Zahnsegmenten entgegengesetzt zueinander sind. Auf jeden Fall werden die von der Kette auf das Kettenrad und damit die Zahnsegmente ausgeübten Kräfte über die Spannhülsen 8 auf die anderen Zahnsegmente übertragen, so dass sich eine weitgehend gleichmäßige Beanspruchung sämtlicher Zahnsegmente ergibt, wodurch der Verschleiß der Kette und des Kettenrades herabgesetzt wird.

**[0019]** Figur 2 zeigt eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines selbsteinstellenden Kettenrades. Das Kettenrad der Figur 2 besitzt einen scheibenförmigen Grundkörper 10, an dessen Umfang eine Vielzahl von Zahnsegmenten 11 über entsprechende Befestigungselemente 12 drehbar bzw. kippbar gelagert ist. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind insgesamt acht Zahnsegmente vorgesehen. Jedes Zahnsegment 11 besitzt zwei Zähne. Benachbarte Zahnsegmente sind durch einen Radialspalt 15 voneinander getrennt, den in Radialrichtung durchlaufende Begrenzungsflächen bilden.

**[0020]** Eine schematisch in Figur 2 dargestellte Kette übt eine entsprechende Kraft F auf das Kettenrad aus, wodurch die entsprechenden Zahnsegmente 11 um die jeweiligen Befestigungselemente 12 in unterschiedliche Richtungen verkippt bzw. verdreht werden. Auch bei dieser Ausführungsform befinden sich zwischen benachbarten Zahnsegmenten 11 entsprechende Federelemente, die als Spannhülsen 13 ausgebildet sind, und Dichtungen 14. Die Spannhülsen 13 übertragen die entsprechenden Kräfte zwischen den Zahnsegmenten 11.

**[0021]** Figur 3 zeigt in vergrößertem Maßstab die Befestigung eines Zahnsegmentes 2 am Grundkörper 1. Das Zahnsegment 2 befindet sich zwischen den beiden Umfangsflanschen des Grundkörpers und ist an diesen mithilfe eines Schraubbolzens 6 drehbar gelagert.

**[0022]** Figur 4 zeigt eine räumliche Darstellung einer Spannhülse 8, die als geschlitzter zylindrischer Körper ausgebildet ist. Der Schlitz 19 ist hierbei zickzackförmig ausgebildet. Die Spannhülse 8 besitzt einen größeren Außendurchmesser als die zugehörige Ausnehmung 5, so dass sie im eingesetzten Zustand entsprechende Radialkräfte auf die beiden benachbarten Zahnsegmente ausübt. Auf diese Weise werden die von der Kette eingeleiteten Kräfte gleichmäßig auf die entsprechenden Zahnsegmente übertragen.

mente als Spannhülsen (8, 13) ausgebildet sind.

2. Antriebsrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen benachbarten Zahnsegmenten (2, 11) ein radialer Spalt (15) mit einer Breite von 2-6 mm, insbesondere 4 mm, vorhanden ist.
3. Antriebsrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen benachbarten Zahnsegmenten (2, 11) radial außerhalb des Federelementes eine Dichtung (7, 14) vorgesehen ist.
4. Antriebsrad nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (7, 14) in zwei gegenüberliegenden Ausnehmungen (4) der radial verlaufenden Begrenzungsflächen (3) von benachbarten Zahnsegmenten (2, 11) angeordnet ist.
5. Antriebsrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnsegmente (2, 11) in Umfangsrichtung im Abstand voneinander am Grundkörper (1, 10) befestigt sind.
6. Antriebsrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungspunkte der Zahnsegmente (2, 11) am Grundkörper (1, 10) auf dem gleichen Teilkreisdurchmesser wie die Federelemente liegen.
7. Antriebsrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülsen (8, 13) als geschlitzter zylindrischer Körper mit geradlinigem oder zickzackförmigem Schlitz (19) ausgebildet sind.

## Patentansprüche

1. Selbsteinstellendes Antriebsrad, insbesondere Kettenrad, mit einem Grundkörper, an dessen Umfang mehrere, mit demselben verbundene, jeweils um eine im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Grundkörpers verlaufende Achse in Umfangsrichtung dreh- bzw. kippbare Zahnsegmente vorgesehen sind, wobei zwischen benachbarten benachbarten Zahnsegmenten mindestens ein elastisch nachgiebiges Federelement angeordnet ist, das in gegenüberliegenden Ausnehmungen benachbarter Zahnsegmente gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitlichen Begrenzungsflächen (3) der Zahnsegmente (2, 11), durchgehend radial verlaufend, dass die gegenüberliegenden Ausnehmungen (5) in den radial verlaufenden Begrenzungsflächen (3) benachbarter Zahnsegmente (2, 11) angeordnet sind und dass die elastisch nachgiebigen Federele-

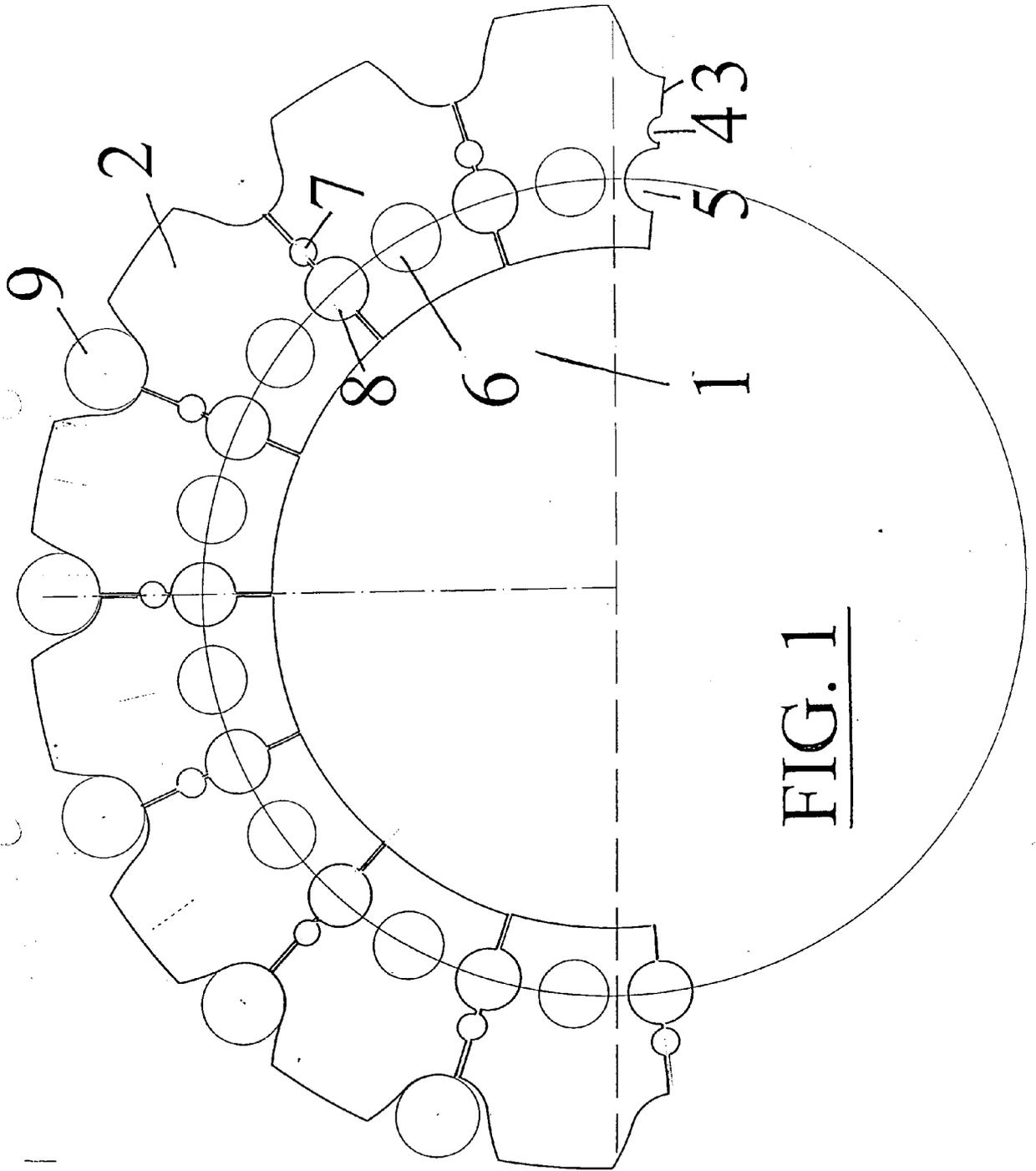
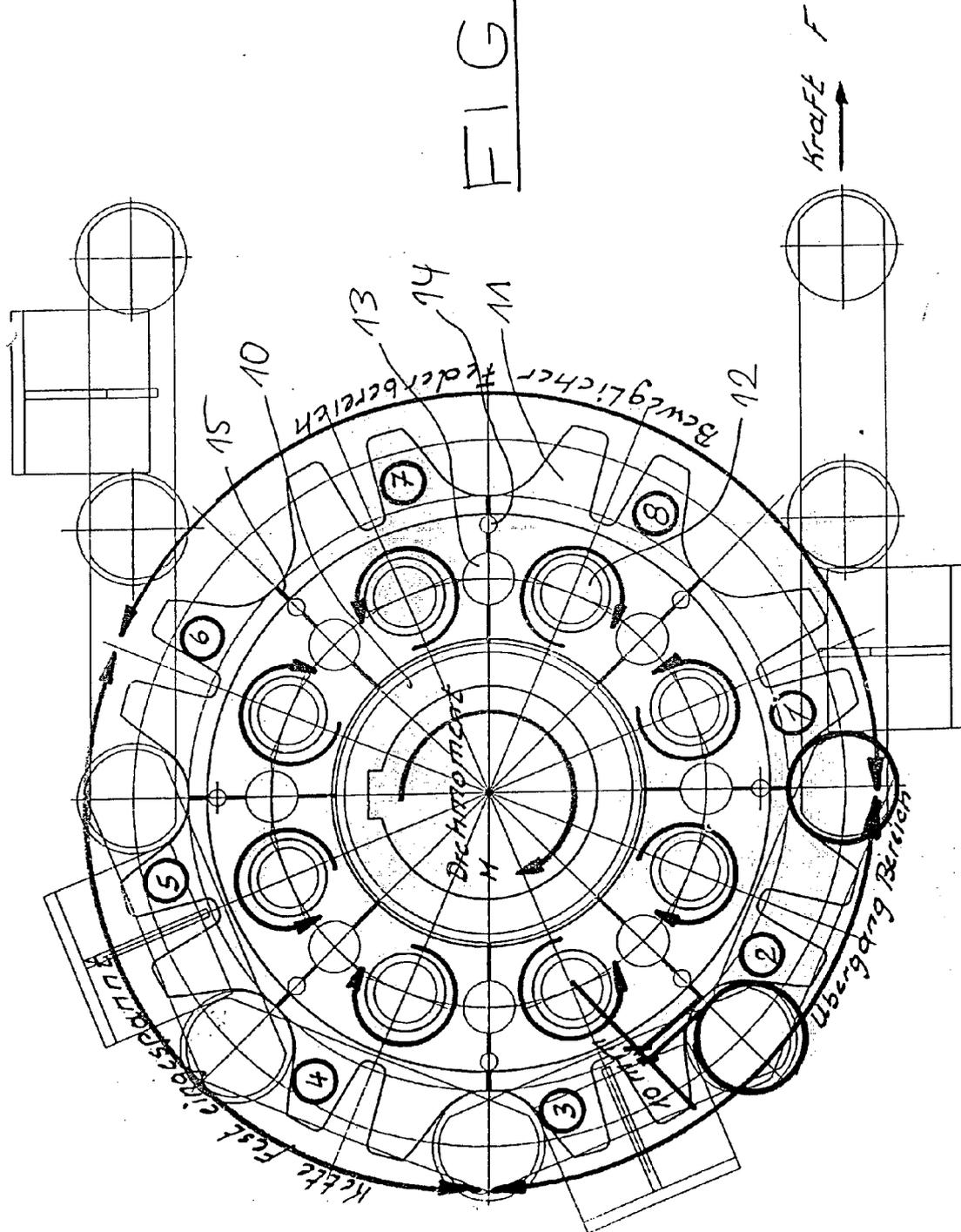


FIG. 1

FIG. 2



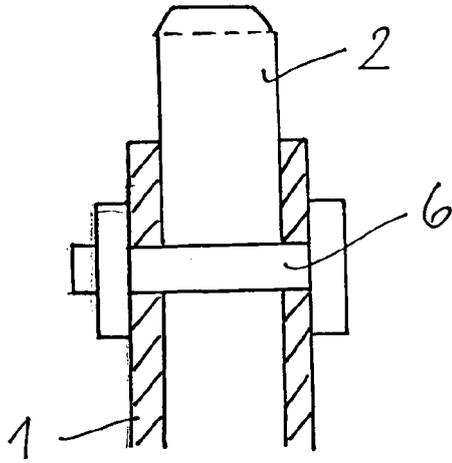


FIG. 3

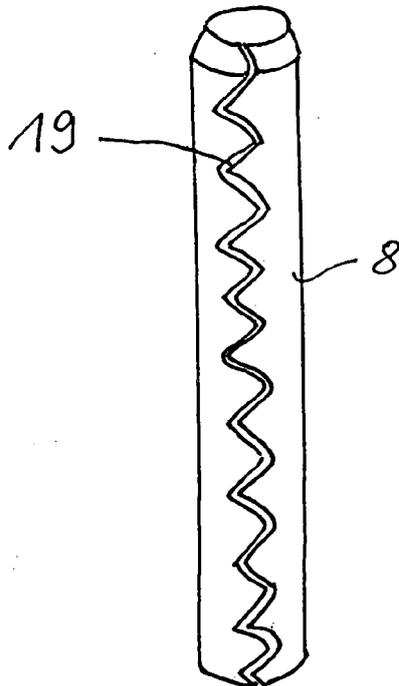


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 00 7544

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |   |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                            | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)  |
| A   | JP 2008 304064 A (CATERPILLAR INC)<br>18. Dezember 2008 (2008-12-18)<br>* Abbildungen 2,3 *                    | 1-7   | INV.<br>F16H55/30                   |
| A   | -----<br>US 4 881 930 A (OERTLEY THOMAS E [US])<br>21. November 1989 (1989-11-21)<br>* Abbildung 2 *           | 1-7   |                                     |
| A,D   | -----<br>DE 43 17 461 C2 (PWH ANLAGEN & SYSTEME GMBH [DE]) 8. Juni 1995 (1995-06-08)<br>* das ganze Dokument * | 1-7   |                                     |
|   |  |   | RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)    |
|   |  |   | F16H                                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |   |                                     |
| Recherchenort<br><b>München</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>8. Januar 2013</b>  | Prüfer<br><b>Hassiotis, Vasilis</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                     |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P/4C03)

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

EP 12 00 7544

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.

08-01-2013

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 2008304064 A                                    | 18-12-2008                    | JP 4696144 B2                     | 08-06-2011                    |
|  |                               | JP 2002331974 A                   | 19-11-2002                    |
|  |                               | JP 2008304064 A                   | 18-12-2008                    |
| -----  |                               |                                   |                               |
| US 4881930 A                                       | 21-11-1989                    | CA 1311945 C                      | 29-12-1992                    |
|  |                               | DE 69000063 D1                    | 21-05-1992                    |
|  |                               | EP 0384567 A1                     | 29-08-1990                    |
|  |                               | JP 2262481 A                      | 25-10-1990                    |
|  |                               | JP 2788526 B2                     | 20-08-1998                    |
|  |                               | US 4881930 A                      | 21-11-1989                    |
| -----  |                               |                                   |                               |
| DE 4317461 C2                                      | 08-06-1995                    | DE 4317461 A1                     | 01-06-1994                    |
|  |                               | DE 9307939 U1                     | 01-06-1994                    |
|  |                               | DE 59305392 D1                    | 20-03-1997                    |
|  |                               | EP 0599156 A1                     | 01-06-1994                    |
| -----  |                               |                                   |                               |

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 4317461 C2 [0003]