



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 22 698.9**  
(22) Anmeldetag: **22.05.2002**  
(43) Offenlegungstag: **13.02.2003**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **05.01.2011**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16C 19/36** (2006.01)  
**F16C 33/60** (2006.01)  
**F16C 33/64** (2006.01)  
**F16H 1/32** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**01-151832 22.05.2001 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Harmonic Drive Systems Inc., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80796 München**

(72) Erfinder:  
**Kiyosawa, Yoshihide, Nagano, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

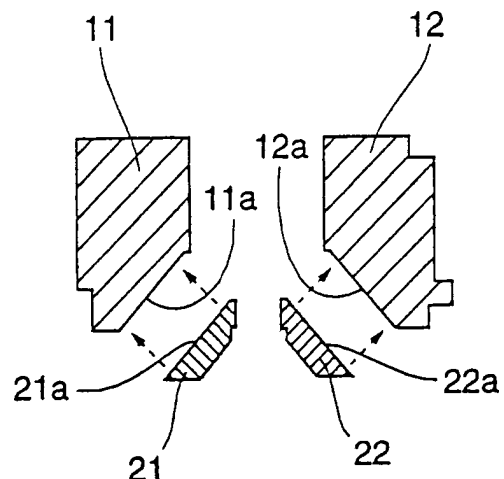
<b>DE</b>	<b>2 28 679</b>	<b>A</b>
<b>GB</b>	<b>20 33 975</b>	<b>A</b>
<b>GB</b>	<b>13 57 526</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>33 43 895</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2000-1 86 718</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht, bei dem ein Außenring ein Außenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Außenrings bildendes Element aufweist, das an einer Innenumfangsfläche des Außenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Innenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, und bei dem ein Innenring ein Innenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Innenrings bildendes Element aufweist, das an einer Außenumfangsfläche des Innenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Außenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei das eine Laufbahnfläche des Außenrings bildende Element und das eine Laufbahnfläche des Innenrings bildende Element aus Material auf Eisenbasis gebildet werden und das Außenring-Körperelement und das Innenring-Körperelement aus einem leichten Material gebildet werden, das leichter ist als das Material auf Eisenbasis;

wobei das Verfahren die Herstellung des Außenrings durch die folgenden Schritte umfasst:

Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Außenring-Körperelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des Außenring-Körperelements in Querrichtung entlang...



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht, bei dem Laufringbereiche von Lagerringen aus einem Material auf Eisenbasis hergestellt werden und andere Teile aus einem leichten Material, wie z. B. Aluminiumlegierung, hergestellt werden.

## Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** In der JP 2000 18 67 18 A hat die vorliegende Anmelderin ein leichtes Schrägwälzlager mit zusammengesetzten Lagerringen vorgeschlagen, bei dem Lagerring-Körperelemente aus einer Leichtmetalllegierung hergestellt wurden und Laufringe bildende Elemente aus einem Material auf Eisenbasis hergestellt wurden.

**[0003]** DE 228 679 A offenbart einen aus mehreren Lagen verschiedener Härte bestehenden Laufring für Kugel- oder Rollenlager, wobei eine erste Lage polygonartig oder bogenförmig gewölbt ist und eine auf die erste Lage aufzuschiebende und mit ihr zu verschweißende zweite Lage aus zwei Teilen besteht.

**[0004]** Ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Verfahrens zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht, das zusammengesetzte Lagerringe aufweist, wobei das Verfahren eine einfache Herstellung der zusammengesetzten Lagerringe ermöglicht.

## KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Zum Erzielen des vorstehenden sowie weiterer Ziele schlägt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht vor, bei dem ein Außenring ein Außenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Außenrings bildendes Element aufweist, das an einer Innenumfangsfläche des Außenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Innenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei ein Innenring ein Innenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Innenrings bildendes Element aufweist, das an einer Außenumfangsfläche des Innenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Außenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei das eine Laufbahnfläche des Außenrings bildende Element und das eine Laufbahnfläche des Innenrings bildende Element aus Material auf Eisenbasis hergestellt werden und das Außenring-Körperelement sowie das Innenring-Körperelement aus einem leichten Material hergestellt werden, das leichter ist als das Material auf Eisenbasis, wobei das Verfahren die

Herstellung des Außenrings durch die folgenden Schritte umfasst: Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Außenring-Körperelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des Außenring-Körperelements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des Körperelements rechtwinklig ist, Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Außenbahn-Laufringflächenelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des die Laufbahnfläche des Außenrings bildenden Elements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des die Laufbahnfläche bildenden Elements rechtwinklig ist, Herstellen eines ersten Teil-Außenringelements durch Diffusionsverbinden des ersten Teil-Außenring-Laufbahnflächenelements mit dem ersten Teil-Außenring-Körperelement, Herstellen eines zweiten Teil-Außenringelements durch Diffusionsverbinden des zweiten Teil-Außenring-Laufbahnflächenelements mit dem zweiten geteilten Außenring-Körperelement, sowie Diffusionsverbinden des ersten und des zweiten Teil-Außenringelements miteinander.

**[0006]** Das vorstehende sowie weitere Ziele lassen sich auch durch ein Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht erzielen, bei dem ein Außenring ein Außenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Außenrings bildendes Element aufweist, das an einer Innenumfangsfläche des Außenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Innenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei ein Innenring ein Innenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Innenrings bildendes Element aufweist, das an einer Außenumfangsfläche des Innenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Außenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei das eine Laufbahnfläche des Außenrings bildende Element und das eine Laufbahnfläche des Innenrings bildende Element aus einem Material auf Eisenbasis hergestellt werden und das Außenring-Körperelement und das Innenring-Körperelement aus einem leichten Material hergestellt werden, das leichter ist als das Material auf Eisenbasis, wobei das Verfahren die Herstellung des Innenrings durch die folgenden Schritte umfasst: Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Innenring-Körperelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des Innenring-Körperelements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des Körperelements rechtwinklig ist, Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Innenring-Laufbahnflächenelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des die Laufbahnfläche des Innenrings bildenden Elements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des die Laufbahnfläche bildenden Elements rechtwinklig ist, Herstellen eines ers-

ten Teil-Innenringelement durch Diffusionsverbinden des ersten Teil-Innenring-Laufbahnflächenelements mit dem ersten Teil-Innenring-Körperelement, Herstellen eines zweiten geteilten Innenringelement durch Diffusionsverbinden des zweiten Teil-Innenring-Laufbahnflächenelements mit dem zweiten Teil-Innenring-Körperelement, sowie Diffusionsverbinden des ersten und des zweiten Teil-Innenringelemente miteinander.

**[0007]** Bei dem leichten Material kann es sich um eine Legierung aus einem Leichtmetall, beispielsweise Aluminiumlegierung oder Titanlegierung, oder um Kunststoff oder Keramikmaterial handeln.

**[0008]** Weitere Merkmale der Erfindung, ihre Art sowie verschiedene Vorteile werden aus den Begleitzeichnungen und der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der Erfindung noch deutlicher.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0009]** [Fig. 1](#) zeigt eine Schnittdarstellung einer haubenförmigen Wellengetriebeeinheit, bei der die vorliegende Erfindung zur Anwendung kommt.

**[0010]** [Fig. 2](#) zeigt eine Ansicht zur Erläuterung der Konfiguration der in [Fig. 1](#) gezeigten Wellengetriebevorrichtung.

**[0011]** Die [Fig. 3\(a\)](#), [3\(b\)](#) und [3\(c\)](#) veranschaulichen das Verfahren zum Herstellen des Außenrings und des Innenrings bei der Wellengetriebevorrichtung der [Fig. 1](#).

#### BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

**[0012]** Eine Wellengetriebeeinheit bzw. eine Getriebeeinheit mit wellenartiger Bewegung, bei der die vorliegende Erfindung zur Anwendung kommt, wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. [Fig. 1](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer haubenförmigen Wellengetriebevorrichtung, die ein Schrägwälzlager beinhaltet, das durch das Verfahren der vorliegenden Erfindung hergestellt wird, und [Fig. 2](#) veranschaulicht die Konfiguration der Wellengetriebevorrichtung.

**[0013]** Die Wellengetriebeeinheit **1** des vorliegenden Beispiels besitzt eine erste Endplatte **2** und eine zweite Endplatte **3**, die mit einer festgelegten Beabstandung längs einer Achse **1a** der Einheit angeordnet sind, sowie ein Schrägwälzlager **4**, das zwischen der ersten und der zweiten Endplatte **2** und **3** vorgesehen ist. Die erste und die zweite Endplatte **2** und **3** sowie das Schrägwälzlager **4** bilden ein Einheitsgehäuse, in dem sich eine haubenförmige Wellengetriebevorrichtung **5** befindet. Die erste und die zweite Endplatte **2** und **3** weisen eine durch ihr Zentrum ge-

hende Öffnung für eine hohle Eingangswelle **8** auf, die durch Kugellager **6** und **7** drehbar gelagert ist.

**[0014]** Das Schrägwälzlager **4** weist einen Außenring **41** und einen Innenring **42** sowie eine Mehrzahl von Rollen bzw. Wälzkörpern **43** auf, die in einer kreisförmigen Laufbahn eingesetzt sind, die zwischen dem Innenring und dem Außenring gebildet ist. Bei dem Außenring **41** handelt es sich um ein Verbundteil bzw. zusammengesetztes Teil, das ein Außenring-Körperelement **411** sowie ein eine Laufbahn des Außenrings bildendes Element **412** aufweist, das an einer Innenumfangsfläche des Außenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Innenumfangsfläche mit einer Laufbahnfläche ausgebildet ist.

**[0015]** Bei dem Innenring **42** handelt es sich um ein Verbundteil bzw. zusammengesetztes Teil, das ein Innenring-Körperelement **421** und ein kreisförmiges, eine Laufbahn des Innenrings bildendes Element **422** aufweist, das in integraler Weise mit einem Teil der Außenumfangsfläche an dem einen Ende des Innenring-Körperelements **421** verbunden ist und auf seiner Außenumfangsfläche mit einer Laufbahnfläche ausgebildet ist. Der Innenring **42** weist ein kreisförmiges, eine Verzahnung bildendes Element **512** auf, das in integraler Weise mit einem Teil der Außenumfangsfläche an dem anderen Ende des Innenring-Körperelements **421** verbunden ist und auf dessen Innenumfangsfläche eine Innenverzahnung **511** ausgebildet ist. Das heißt, der Innenring **42** ist ebenfalls Bestandteil des starren Innenzahnrads der Wellengetriebevorrichtung **5**, wie dies nachfolgend noch beschrieben wird. Das Innenring-Körperelement **421** ist an der zweiten Endplatte **3** mittels Bolzen (nicht gezeigt) angebracht.

**[0016]** Die Wellengetriebevorrichtung **5** beinhaltet ein kreisförmiges, starres innenverzahntes Zahnrad bzw. Innenzahnrad **51**, ein haubenförmiges, flexibles, außenverzahntes Zahnrad bzw. Außenzahnrad **52** sowie einen elliptischen Wellengenerator **53**, der im Inneren des flexiblen Außenzahnrads **52** angeordnet ist. Das starre Innenzahnrad **51** ist als integraler Teil des Innenrings **42** des Schrägwälzlagers **4** ausgebildet. Nur das die Verzahnung bildende Element **512** ist als separates Element ausgebildet, wobei die auf der Innenumfangsfläche ausgebildete Innenverzahnung **511** als integraler Teil auf der Innenumfangsfläche des Innenrings **42** ausgebildet ist, der auch als Innenzahnrad verwendet wird.

**[0017]** Das flexible Außenzahnrad **52** beinhaltet einen zylindrischen Körper **521**, eine kreisförmige Membran **522**, die kontinuierlich mit dem einen Ende des zylindrischen Körpers **521** derart ausgebildet ist, dass sie sich radial nach außen erstreckt, eine dicke, ringförmige Erhebung **523**, die in integraler Weise mit der Außenumfangsfläche der Membran **522** ausgebildet ist, sowie eine Außenverzahnung **524**, die auf

der Außenumfangsfläche an dem anderen Ende des zylindrischen Körpers **521** ausgebildet ist, wodurch die Haubenform bzw. Hutform gebildet ist. Die Erhebung **523** ist zwischen der ringförmigen Endfläche des Außenrings **41** des Schrägwälzlagers **4** und der ersten Endplatte **2** angeordnet; Bolzen (nicht gezeigt) werden zur Befestigung dieser Teile verwendet. Durch das Schrägwälzlager **4** werden somit das flexible Außenzahnrad **52** und das starre Innenzahnrad **51** in einer derartigen Weise gelagert, dass eine relative Rotation der Zahnräder ermöglicht ist.

**[0018]** Der Wellengenerator **53** beinhaltet eine starre, elliptische Steuerkurvenplatte **531**, die auf der Außenumfangsfläche der Eingangswelle **8** ausgebildet ist, sowie ein Kugellager **532**. Das Kugellager **532** ist zwischen der Außenumfangsfläche der starren Steuerkurvenplatte **531** und der Innenumfangsfläche des flexiblen Außenzahnrads **52** an einer Stelle angeordnet, wo die Außenverzahnung **524** ausgebildet ist.

**[0019]** Eine kreisförmige Platte **9** ist an einer kreisförmigen Endfläche **415** des Außenring-Körperelements **411** vorgesehen, wobei darin Bolzenöffnungen **414** ausgebildet sind, um eine Sitzeinrichtung für die Bolzen zu bilden. Die Platte **9** ist mittels der Bolzen auch an dem Außenring-Körperelement **411** befestigt. Der innere Rand der Platte **9** weist einen Öldichtungsring **91** auf, der für eine ölfeste Abdichtung zwischen dem Außenring **41** und dem Innenring **42** sorgt.

**[0020]** Der von der zweiten Endplatte **3** wegragende Teil der Eingangswelle **8** ist mit der Welle eines Motors oder einer anderen derartigen Rotationsantriebsquelle verbunden. Die erste Endplatte **2** oder die zweite Endplatte **3** ist dabei auf der Lastseite festgelegt. Wenn der elliptische Wellengenerator **43** durch die Rotation der Welle **8** rotationsmäßig bewegt wird, biegt er das Außenzahnrad in eine elliptische Gestalt, wobei die Außenverzahnung **524** an den beiden Enden der Ellipse in Kämmeingriff mit der gegenüberliegenden Innenverzahnung **511** gedrückt wird und wobei die Eingriffspunkte um den Umfang bewegt werden, wobei eine relative Rotation zwischen den Zahnrädern **51** und **52** erzeugt wird, die aufgrund der Differenz in der Anzahl von Zähnen der Zahnräder entsteht. Es ist nämlich eine Differenz in der Anzahl von Zähnen der Innenverzahnung und Außenverzahnung vorhanden, die eine relative Rotation zwischen dem Innen- und dem Außenzahnrad **51** und **52** erzeugt. Die Eingangs-Rotationsgeschwindigkeit wird somit stark vermindert. Die erste Endplatte **2** oder die zweite Endplatte **3** ist mit der Last verbunden, wobei die jeweils andere Endplatte festgelegt ist, so dass sie sich nicht dreht und somit das reduzierte Ausgangsdrehmoment auf die Lastseite übertragen wird.

**[0021]** Wie vorstehend beschrieben worden ist, handelt es sich bei dem Außenring **41** um ein zusam-

mengesetztes Teil, das durch das Außenring-Körperelement **411** und das eine Laufbahn des Außenrings bildende Element **412** gebildet ist. In entsprechender Weise handelt es sich bei dem Innenring **42** um ein zusammengesetztes Teil, das durch das Innenring-Körperelement **421**, das eine Laufbahn des Innenrings bildende Element **422** sowie das eine Verzahnung bildende Element **512** gebildet ist, auf dessen Innenumfangsfläche eine Innenverzahnung **511** ausgebildet ist. Das Außenring-Körperelement **411** und das Innenring-Körperelement **421** sind aus einem leichten Material gebildet, das leichter ist als Material auf Eisenbasis, beispielsweise aus einer Legierung aus einem Leichtmetall, wie z. B. Aluminiumlegierung oder Titanlegierung, oder aus einem Kunststoff oder Keramikmaterial. Im Gegensatz dazu sind das die Laufbahn des Außenrings bildende Element **412** und das die Laufbahn des Innenrings bildende Element **422**, die Laufbahnflächen aufweisen, sowie das die Verzahnung bildende Element **512**, auf dem die Innenverzahnung **511** vorgesehen ist, alle aus einem normalen Material auf Eisenbasis hergestellt. Bei dem vorliegenden Beispiel sind die Eingangswelle **8** und die starre Steuerkurvenplatte **531**, die auf der Außenumfangsfläche der Eingangswelle **8** ausgebildet ist, ebenfalls aus einem leichten Material, wie z. B. einer Legierung aus einem Leichtmetall, beispielsweise Aluminiumlegierung oder Titanlegierung, oder aus Kunststoff oder Keramikmaterial gebildet.

**[0022]** Nachfolgend wird das Verfahren zum Herstellen des zusammengesetzten Innenrings **42** und des zusammengesetzten Außenrings **41** beschrieben. Zuerst wird das Verfahren zum Herstellen des Außenrings **41** unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) beschrieben.

**[0023]** Wie in [Fig. 3\(a\)](#) gezeigt ist, werden ein erstes und ein zweites Teil-Außenring-Körperelement **11** und **12** hergestellt, deren Formgebungen mit denen identisch sind, die man durch Teilen des resultierenden Außenring-Körperelements **411** in Querrichtung entlang einer Ebene **41b** erhält, die zu der zentralen Achse **41a** rechtwinklig ist ([Fig. 3\(c\)](#)). Die Innenumfangsfläche jedes Teil-Außenring-Körperelements **11** und **12** weist eine in einem Winkel von 45° ausgebildete Diffusionsverbindungsfläche **11a** und **12a** auf. Auch das erste und das zweite, eine Laufbahnfläche des Außenrings bildende Teil-Element **21** und **22** werden derart hergestellt, dass die Formgebungen dieser Elemente mit denen identisch sind, die man durch Teilen des resultierenden, eine Laufbahnfläche des Außenrings bildenden Elements **412** in Querrichtung entlang der zu der zentralen Achse **41a** rechtwinkligen Ebene **41b** erhält. Die Außenumfangsfläche eines jeden Elements **21** und **22** weist eine in einem Winkel von 45° relativ zu der Mittelachse ausgebildete Diffusionsverbindungsfläche **21a** und **22a** auf.

**[0024]** Als nächstes wird, wie in [Fig. 3\(b\)](#) gezeigt ist,

die Diffusionsverbindungsfläche **21a** des Elements **21** an die Diffusionsverbindungsfläche **11a** des Elements **11** angesetzt, und die Elemente werden miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt durch Aufbringen eines vorgeschriebenen Drucks auf die Diffusionsverbindungsflächen in einem Vakuum bei einer vorgeschriebenen hohen Temperatur. Dadurch wird ein ringförmiges, erstes Außenringelement **31** gebildet. Auf dieselbe Weise wird die Diffusionsverbindungsfläche **22a** des Elements **22** an die Diffusionsverbindungsfläche **12a** des Elements **12** angesetzt, und die Elemente werden miteinander verbunden, um ein ringförmiges, zweites geteiltes Außenringelement **32** zu bilden.

**[0025]** Wie in **Fig. 3(b)** und **3(c)** gezeigt ist, werden die kreisförmigen Seitenflächen **31a** und **32a** des ersten und des zweiten Teil-Außenringelements **31** und **32** dann durch Diffusionsverbindung zusammengefügt, um dadurch den Außenring **41** zu erzeugen. Dieselbe Verfahrensweise wird zur Herstellung des Innenrings **42** verwendet. Im Fall des Innenrings **42** wird die Diffusionsverbindung auch zum Verbinden des die Verzahnung bildenden Elements **512** mit dem Innenring **42** verwendet.

**[0026]** Das vorstehende Ausführungsbeispiel ist in Bezug auf die vorliegende Erfindung zwar bei Anwendung derselben bei einem Schrägwälzlager beschrieben worden, jedoch versteht es sich, dass die Erfindung in ähnlicher Weise auch bei anderen Typen von Lagern, beispielsweise Kugellagern, verwendet werden kann.

**[0027]** Wie vorstehend beschrieben worden ist, werden bei dem Lager mit geringem Gewicht gemäß der vorliegenden Erfindung das Außenring- und das Innenring-Körperelement aus leichten Materialien gebildet, und nur die die Laufbahn des Außenrings sowie die Laufbahn des Innenrings bildenden Elemente, die hohe Festigkeit besitzen müssen, werden aus Material auf Eisenbasis gebildet, wobei die genannten Elemente dann miteinander verbunden werden. Gemäß der vorliegenden Erfindung läßt sich somit ein sehr leichtes Lager verwirklichen. Die leichten Körperelemente und die aus Material auf Eisenbasis gebildeten Laufbahnelemente werden durch Diffusionsverbindung miteinander verbunden, um die zusammengesetzten Lagerringe zu bilden, wodurch eine einfache Vereinigung der Lagerringe ermöglicht wird.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht, bei dem ein Außenring ein Außenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Außenrings bildendes Element aufweist, das an einer Inneumfangsfläche des Außenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Inneumfangsfläche

eine Laufbahnfläche bildet, und bei dem ein Innenring ein Innenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Innenrings bildendes Element aufweist, das an einer Außenumfangsfläche des Innenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Außenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei das eine Laufbahnfläche des Außenrings bildende Element und das eine Laufbahnfläche des Innenrings bildende Element aus Material auf Eisenbasis gebildet werden und das Außenring-Körperelement und das Innenring-Körperelement aus einem leichten Material gebildet werden, das leichter ist als das Material auf Eisenbasis; wobei das Verfahren die Herstellung des Außenrings durch die folgenden Schritte umfasst:

Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Außenring-Körperelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des Außenring-Körperelements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des Körperelements rechtwinklig ist;

Herstellen des ersten und des zweiten Teil-Außenring-Laufbahnflächenelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des die Laufbahnfläche des Außenrings bildenden Elements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des die Laufbahnfläche bildenden Elements rechtwinklig ist;

Herstellen eines ersten Teil-Außenringelements durch Diffusionsverbinden des ersten Teil-Außenring-Laufbahnflächenelements mit dem ersten Teil-Außenring-Körperelement;

Herstellen eines zweiten Teil-Außenringelements durch Diffusionsverbinden des zweiten Teil-Außenring-Laufbahnflächenelements mit dem zweiten Teil-Außenring-Körperelement; und Diffusionsverbinden des ersten und des zweiten Teil-Außenringelements miteinander.

2. Verfahren zum Herstellen eines Lagers mit geringem Gewicht, bei dem ein Außenring ein Außenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Außenrings bildendes Element aufweist, das an einer Inneumfangsfläche des Außenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Inneumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, und bei dem ein Innenring ein Innenring-Körperelement und ein eine Laufbahnfläche des Innenrings bildendes Element aufweist, das an einer Außenumfangsfläche des Innenring-Körperelements angebracht ist und auf seiner Außenumfangsfläche eine Laufbahnfläche bildet, wobei das eine Laufbahnfläche des Außenrings bildende Element und das eine Laufbahnfläche des Innenrings bildende Element aus Material auf Eisenbasis gebildet werden und das Außenring-Körperelement und das Innenring-Körperelement aus einem leichten Material gebildet werden, das leichter ist als das Material auf Eisenbasis; wobei das Verfahren die Herstellung des Innenrings

durch die folgenden Schritte umfasst:

Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Innenring-Körperelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des Innenring-Körperelements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des Körperelements rechtwinklig ist;

Herstellen eines ersten und eines zweiten Teil-Innenring-Laufbahnflächenelements derart, dass die Formgebungen derselben mit denen identisch sind, die man durch Teilen des die Laufbahnfläche des Innenrings bildenden Elements in Querrichtung entlang einer Ebene erhält, die zu einer Mittelachse des die Laufbahnfläche bildenden Elements rechtwinklig ist;

Herstellen eines ersten Teil-Innenringelements durch Diffusionsverbinden des ersten Teil-Innenring-Laufbahnflächenelements mit dem ersten Teil-Innenring-Körperelement;

Herstellen eines zweiten Teil-Innenringelements durch Diffusionsverbinden des zweiten Teil-Innenring-Laufbahnflächenelements mit dem zweiten Teil-Innenring-Körperelement; und

Diffusionsverbinden des ersten und des zweiten Teil-Innenringelements miteinander.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei als leichtes Material eine Legierung aus einem Leichtmetall, beispielsweise Aluminiumlegierung oder Titanlegierung, oder Kunststoff oder Keramikmaterial verwendet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG.1

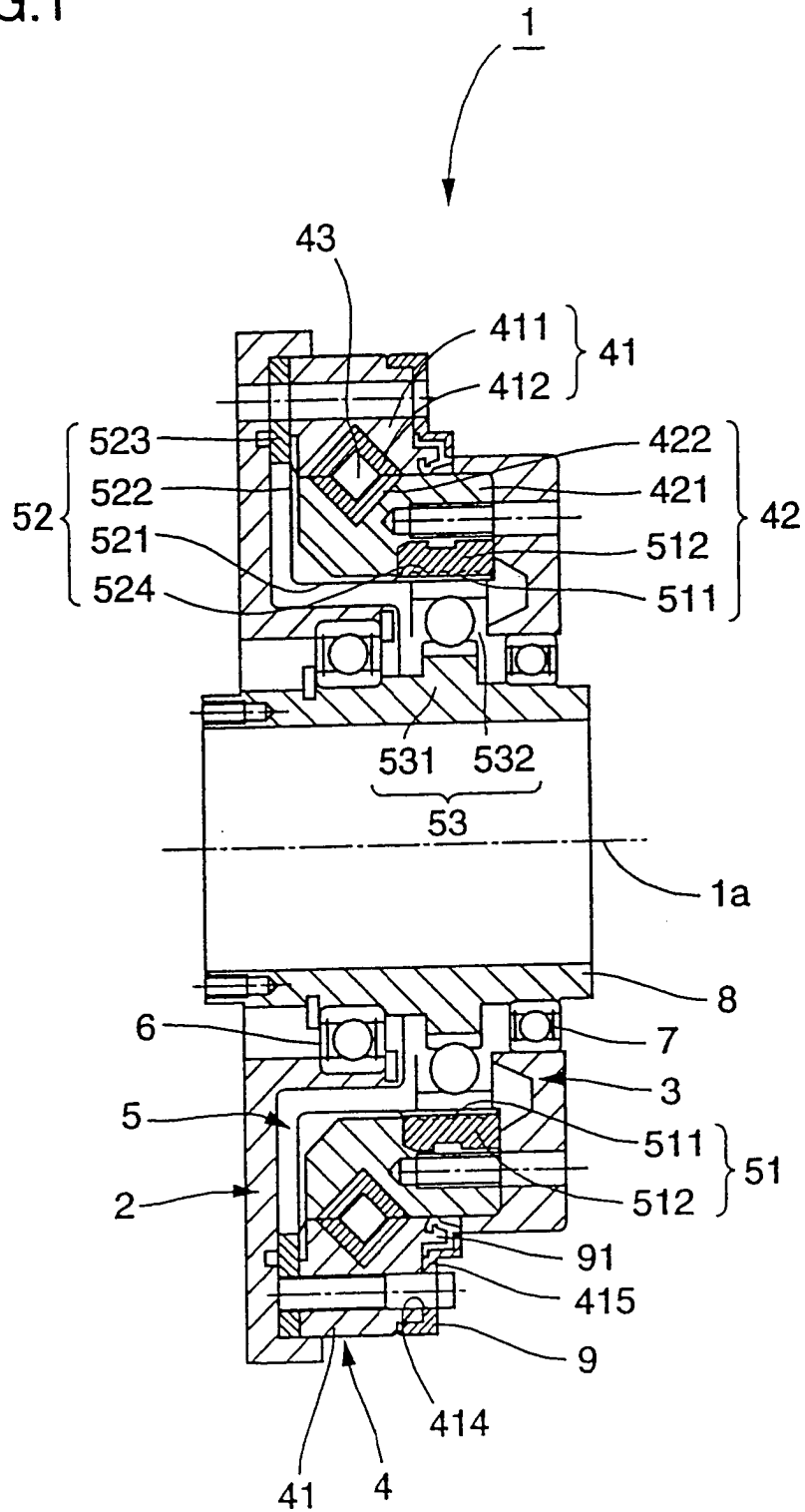


FIG.2

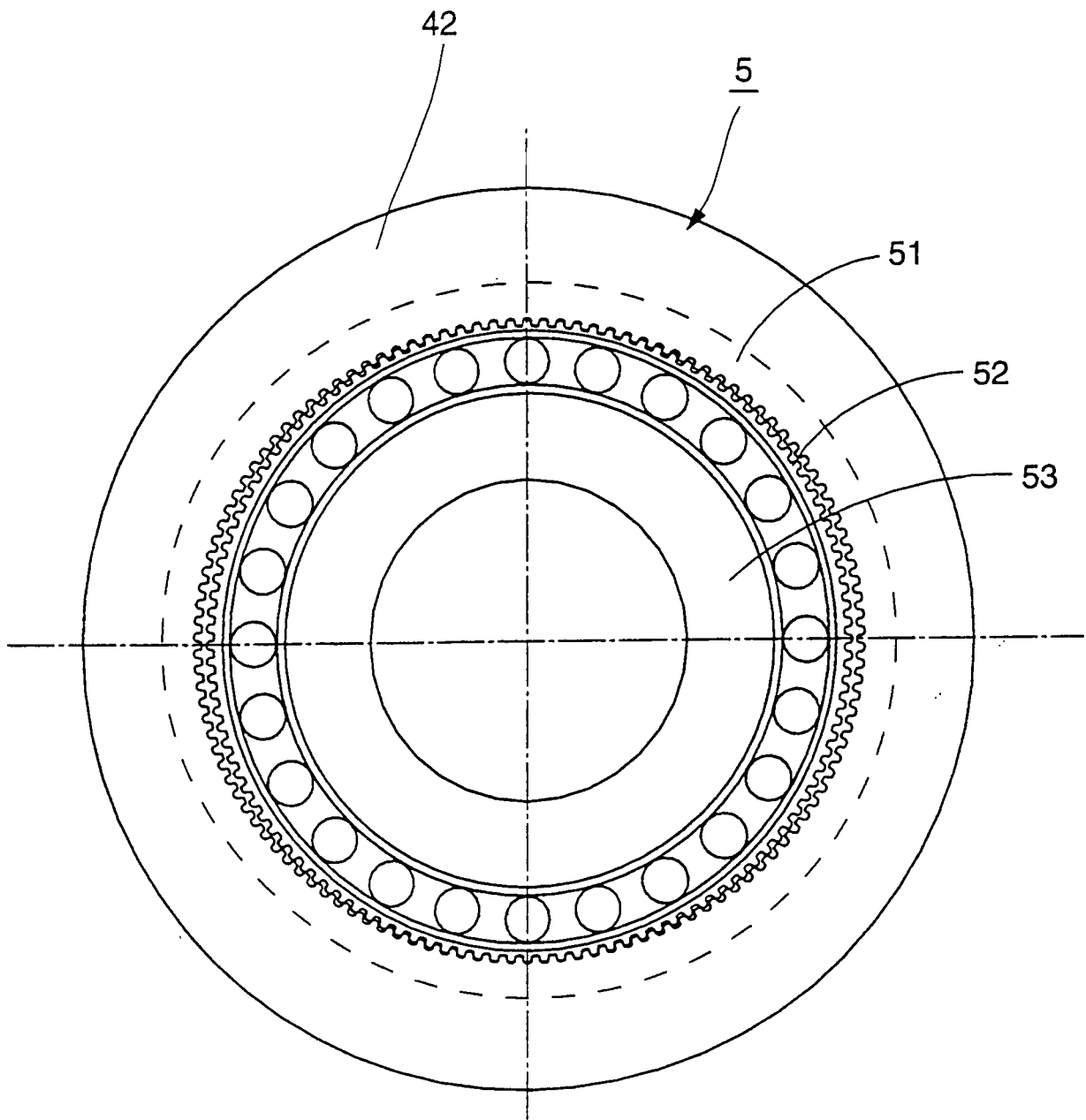




FIG.3

