



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 157 T2** 2006.09.07

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 360 899 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 157.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 009 623.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.04.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.09.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A01K 89/00** (2006.01)

**A01K 89/015** (2006.01)

**F16C 32/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**2002132006 07.05.2002 JP**

(73) Patentinhaber:

**Shimano Inc., Osaka, JP**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Sonnenberg &  
Fortmann, 80331 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR**

(72) Erfinder:

**Maeda, Mitsuyo, Sakai, Osaka 590-8577, JP;  
Hitomi, Yasuhiro, Sakai, Osaka 590-8577, JP**

(54) Bezeichnung: **Rotationsträgerstruktur für doppelt gelagerte Angelrollen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Diese Erfindung betrifft im Allgemeinen Rotationsträgerstrukturen. Im Spezielleren betrifft die Erfindung Rotationsträgerstrukturen für Hochgeschwindigkeitsrotationskomponenten von dual gelagerten Rollen.

**[0002]** Dual gelagerte Rollen, und insbesondere Köderauswurfrollen und elektrisch angetriebene Rollen sind mit Komponenten ausgerüstet, die bei hohen Geschwindigkeiten rotieren. Im Falle von Köderauswurfrollen rotiert die Spule bei hohen Geschwindigkeiten von ca. 20000 Umdrehungen pro Minute beim Auswerfen. Um diese Komponenten beim Rotieren bei diesen hohen Geschwindigkeiten zu tragen bzw. zu lagern, werden Kugellager, welche Wälzlager sind, konventionell verwendet.

**[0003]** Wenn Kugellager als Trägerstruktur für die rotierenden Komponenten verwendet werden, kann die Rotationsleistung abnehmen, da Kugellager einen kleinen Rotationswiderstand aufweisen. Beispielsweise, wenn eine Spule einer Köderauswurfrolle von einem Kugellager getragen wird, dann kann die Flugdistanz aufgrund des Rotationswiderstands während des Auswerfens abnehmen. Konventionell wird, um dieses Problem zu adressieren, ein Kontaktabschnitt, der den inneren Laufring des Kugellagers kontaktiert, mit einem schmalen Spalt dazwischen, auf dem Spulenschaft ausgebildet. Der Kontaktabschnitt wird mit einer Breite gebildet, die schmaler ist als die Breite des inneren Laufrings. Während der Hochgeschwindigkeitsrotation der Spule werden der innere Laufring und der Kontaktabschnitt veranlasst zu gleiten und während einer niedrigen Geschwindigkeit der Spule wird die Spule vom Kugellager am Kontaktabschnitt getragen.

**[0004]** Mit der konventionellen Rotationsträgerstruktur unter Verwendung eines Kugellagers gleitet der innere Laufring und der Kontaktabschnitt während der Hochgeschwindigkeitsrotation, so dass der Rotationswiderstand zwischen dem inneren Laufring und dem Kugellager ignoriert werden kann, und eine Reduktion der Rotationsleistung kann besser unterdrückt werden als wenn kein Gleiten vorliegt. Da jedoch ein Gleiten zwischen dem inneren Laufring und dem Kontaktabschnitt während der Hochgeschwindigkeitsrotation auftritt, wird an diesem Abschnitt Reibung erzeugt. Aus diesem Grund tritt letztendlich eine gewisse Reduktion der Rotationsleistung aufgrund von Reibungsverlusten auf.

**[0005]** Beispielsweise offenbart die US-A-5,402,953 eine konventionelle Schaffträgerstruktur für eine Angelrolle und die US-A-5,129,739 offenbart ein Lager mit dynamischen Drucknieten.

**[0006]** Im Lichte des Obigen besteht ein Bedarf an

einer Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle, welche die oben erwähnten Probleme des Standes der Technik bewältigt. Diese Erfindung adressiert diesen Bedarf im Stand der Technik sowie andere Bedürfnisse, welche Fachleuten von diesen Offenbarung ersichtlich werden.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0007]** Es ist folglich ein Zweck der vorliegenden Erfindung, eine Trägerstruktur für einen Hochgeschwindigkeitsrotationsabschnitt einer dual gelagerten Rolle bereitzustellen, womit eine Reduktion der Rotationsleistung während der Hochgeschwindigkeitsrotation erfolgreich unterdrückt werden kann.

**[0008]** In einer Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung beinhaltet eine Trägerstruktur für einen Hochgeschwindigkeitsrotationsabschnitt einer dual gelagerten Rolle eine erste Komponente, eine zweite Komponente und ein Fluidlager. Die zweite Komponente ist auf einer inneren Umfangsfläche der ersten Komponente angeordnet und kann relativ zur ersten Komponente rotieren. Das Fluidlager ist zwischen der ersten und der zweiten Komponente zum Ausbilden eines Fluidgleitfilms zwischen den zwei Komponenten angeordnet.

**[0009]** Mit dieser Rotationsträgerstruktur wird ein Fluidlager bereitgestellt, das kontaktlos die zwei Komponenten mittels Ausbilden eines Fluidgleitfilms zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente trägt. Hier sind die erste Komponente und die zweite Komponente mittels des Fluidlagers verbunden. Deshalb wird der Rotationswiderstand kleiner als für eine Trägerstruktur mit einem Kugellager. Ferner tritt keine Reibung zwischen den festen Körpern auf, so dass auch der Reibungswiderstand reduziert wird. Deshalb kann eine Reduktion der Rotationsleistung erfolgreich verhindert werden. Ferner ist es möglich, das Fluidlager als ein integrales, einheitliches Bauteil mit den Komponenten auszubilden. Ferner besteht kein Bedarf an speziellem Unterbringungsraum. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass die dual gelagerte Rolle groß wird.

**[0010]** Darüber hinaus ist eines von einem Wälzlager und einem Gleitlager zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente angeordnet. Das Fluidlager ist zwischen einer äußeren Umfangsfläche der zweiten Komponente und einer inneren Umfangsfläche des einen von einem Wälzlager und einem Gleitlager angeordnet. Mit dieser Konfiguration wird, selbst wenn die zweite Komponente bezüglich dem Wälzlager oder Gleitlager gedreht bzw. rotiert wird, die zweite Komponente von dem einen von dem Wälzlager und dem Gleitlager während einer Niedriggeschwindigkeitsrotation und vom Fluidlager während einer Hochgeschwindigkeitsrotation getra-

gen. Folglich kann eine Reduktion der Rotationsleistung in allen Rotationsregionen vermieden werden, einschließlich Niedriggeschwindigkeitsrotation wie beispielsweise wenn die Schnur aufgewickelt wird, und Hochgeschwindigkeitsrotation, wie beispielsweise beim Auswerfen.

**[0011]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des zweiten Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem ersten Aspekt, weisen die Fluidgleitfilmausbildungsmittel eine Vielzahl von Nutabschnitten auf, ausgebildet in einer äußeren Umfangsfläche der zweiten Komponente, welche bezüglich der ersten Komponente rotiert. Mit dieser Konfiguration kann die Rotationsstabilität verbessert werden und eine Hochgeschwindigkeitspräzision kann erhalten werden durch Ausbilden von Nuten in der äußeren Umfangsfläche der zweiten Komponente, welche bezüglich der ersten Komponente rotiert.

**[0012]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem ersten oder dem zweiten Aspekt, ist die erste Komponente eine Rolleneinheit einer dual gelagerten Rolle, die zweite Komponente ist ein Spulenschaft, drehbar getragen von der Rolleneinheit, und das Fluidlager ist bei zumindest einem Ende des Spulenschafts angeordnet. Mit dieser Konfiguration kann eine Reduktion der Rotationsleistung der Spule, die gemeinsam mit dem Spulenschaft bezüglich der Rolleneinheit rotiert, erfolgreich vermieden werden, und die Rolle kann kompakter ausgestaltet werden.

**[0013]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des vierten Aspekts der vorliegenden Erfindung beinhaltet die Struktur gemäß dem ersten Aspekt ferner ein Wälzlager oder ein Gleitlager, angeordnet zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente, und das Fluidlager ist zwischen einer inneren Umfangsfläche der ersten Komponente und einer äußeren Umfangsfläche des einen von dem Wälzlager und dem Gleitlager angeordnet. Mit dieser Konfiguration wird, selbst wenn die erste Komponente bezüglich des einen von dem Wälzlager und dem Gleitlager rotiert wird, die erste Komponente vom Wälzlager oder Gleitlager während einer Niedriggeschwindigkeitsrotation und vom Fluidlager während einer Hochgeschwindigkeitsrotation getragen. Folglich kann eine Reduktion der Rotationsleistung in allen Rotationsbereichen einschließlich Niedriggeschwindigkeitsrotation wie beispielsweise wenn die Schnur aufgewickelt wird, und Hochgeschwindigkeitsrotation, beispielsweise beim Auswerfen, vermieden werden.

**[0014]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des fünften Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem ersten

bis fünften Aspekt, weist das Fluidlager eine Vielzahl von Nutabschnitten, ausgebildet in einer inneren Umfangsfläche der ersten Komponente auf, welche bezüglich der zweiten Komponente rotiert. Mit dieser Konfiguration kann die Rotationsstabilität verbessert werden und eine hohe Rotationspräzision kann aufrechterhalten werden durch Ausbilden von Nuten in der äußeren Umfangsfläche der ersten Komponente, welche bezüglich der zweiten Komponente rotiert.

**[0015]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des sechsten Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem vierten oder fünften Aspekt, ist die erste Komponente eine Spule, die bezüglich einer Rolleneinheit der dual gelagerten Rolle rotiert, während die zweite Komponente ein Spulenschaft ist, nicht drehbar an die Rolleneinheit montiert und asynchron das Zentrum der Spule durchbohrend. Mit dieser Konfiguration kann eine Reduktion der Rotationsleistung der Spule, die zusammen mit dem Spulenschaft rotiert, erfolgreich vermieden werden, und die Spule und die Rolle können kompakter ausgestaltet werden.

**[0016]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des siebten Aspekts der vorliegenden Erfindung beinhaltet die Struktur gemäß einem des ersten bis sechsten Aspekts ferner ein Dichtbauteil, das einen Spalt zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente auf zumindest einer Seite des Fluidlagers dichtet. Mit dieser Konfiguration wird die Innenseite des Fluidlagers mittels eines Dichtbauteils abgedichtet, so dass Fluktuationen im dynamischen Druck oder statischen Druck aufgrund des Eindringens von Fremdkörpern vermieden werden können und Probleme aufgrund des Eindringens von Fremdkörpern abgewendet werden können.

**[0017]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des achten Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem siebten Aspekt, ist das Dichtbauteil eine Dichtung von geringer Reibung. Mit dieser Konfiguration wird eine Dichtung von geringer Reibung mit einem geringen Rotationsverlust für das Dichtbauteil verwendet, so dass Reduktionen der Rotationsleistung aufgrund des Dichtbauteils vermieden werden können.

**[0018]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des neunten Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem achten Aspekt, ist die Dichtung von geringer Reibung eine magnetische Dichtung, die ein magnetisches Fluid aufweist, das von jeder der zwei Komponenten gehalten wird. Mit dieser Konfiguration kann das Eindringen von Fremdkörpern effizient verhindert werden mit der magnetischen Dichtung, verwendend ein magnetisches Fluid, und im Falle eines Fluidlagers, verwendend ein Fluid unterschiedlich von Luft, kann

dies ebenfalls dazu dienen, das Fluid zusätzlich zur Dichtung zu halten.

**[0019]** Gemäß der Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle des zehnten Aspekts der vorliegenden Erfindung, in der Struktur gemäß dem achten Aspekt, ist die Dichtung von geringer Reibung eine wasserabweisende Dichtung, die eine wasserabweisende Filmschicht aufweist, die auf einem Abschnitt angeordnet ist, der von zumindest einer der zwei Komponenten weggerichtet ist. Mit dieser Konfiguration ist das Dichtbauteil aus einer wasserabweisenden Filmschicht hergestellt, so dass insbesondere das Eindringen von Flüssigkeiten wie beispielsweise Trinkwasser oder Salzwasser effektiv verhindert werden kann und die Korrosionsbeständigkeit der Komponenten einfach aufrechterhalten werden kann.

**[0020]** Diese und andere Gegenstände, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden Fachleuten von der folgenden detaillierten Beschreibung ersichtlich werden, welche, in Zusammenhang mit den angehängten Zeichnungen genommen, eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung offenbart.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0021]** Bezugnehmend nun auf die angehängten Zeichnungen, welche einen Teil dieser Original-Anmeldung bilden, gilt:

**[0022]** [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer dual gelagerten Rolle gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0023]** [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht der dual gelagerten Rolle gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0024]** [Fig. 3](#) ist eine Drauf-Querschnittsansicht der dual gelagerten Rolle gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0025]** [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des Spulenträgerabschnitts gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0026]** [Fig. 5](#) ist eine Teilquerschnittsansicht eines Fluidlagerträgerabschnitts gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0027]** [Fig. 6](#) ist eine Teilquerschnittsansicht eines Rotationsträgerabschnitts gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

**[0028]** [Fig. 7](#) ist eine Teilquerschnittsansicht eines Rotationsträgerabschnitts gemäß noch einer weiteren Ausführungsform.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0029]** Ausgewählte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezug auf die Zeichnungen erklärt werden. Es wird Fachleuten von dieser Offenbarung ersichtlich werden, dass die folgende Beschreibung der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung lediglich zur Veranschaulichung und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung, wie in den angehängten Ansprüchen und deren Äquivalente definiert, bereitgestellt wird.

**[0030]** Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, ist eine dual gelagerte Rolle, die einen Dichtmechanismus gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einsetzt, eine Niederprofiltyp-Rolle für den Köderauswurf. Diese Rolle beinhaltet eine Rolleneinheit **1**, einen Spulenrotationshandgriff **2**, der an eine Seite der Rolleneinheit **1** montiert ist, sowie eine Spule **12** zum Aufwickeln der Angelschnur in Erwidern auf eine Rotation des Handgriffs **2**, welcher drehbar und abnehmbar an eine Seite der Rolle der Rolleneinheit **1** montiert ist. Eine Sternradbremse **3** zum Justieren des Widerstandes ist an derselben Seite der Rolleneinheit **1** wie der Handgriff **2** angeordnet.

**[0031]** Der Handgriff **2** ist vom Doppelhandgrifftyp und weist einen plattenförmigen Handgriffarm **2a** und Griffe **2b** auf, die drehbar an beide Enden des Handgriffarms **2a** befestigt sind. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist der Handgriffarm **2a** mit zwei Schrauben **2e** an die Basisplatte **2c** befestigt, die nicht drehbar an das nahe Ende eines Handgriffschafts **30** mit einer Schraubenmutter **2d** befestigt ist. Diese Schraubenmutter **2d** ist innerhalb des Handgriffarms **2a** beherbergt, um sich nicht zu drehen. Auf diese Art und Weise kann die äußere laterale Fläche des Handgriffarms **2a** als eine nahtlose glatte Fläche konfiguriert werden, wobei eine Struktur erreicht wird, in welcher die Angelschnur sich nicht leicht verfängt.

**[0032]** Wie in [Fig. 3](#) gezeigt weist die Rolleneinheit **1** einen Rahmen **5** und eine erste Seitenabdeckung **6a** und eine zweite Seitenabdeckung **6b** auf, die an beide Seiten des Rahmens **5** montiert sind. Ferner, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, weist die Rolleneinheit **1** auch eine vordere Abdeckung **7** auf, die die Vorderseite abdeckt, sowie eine Daumenrast **8**, die den oberen Abschnitt abdeckt. Der Rahmen **5** beinhaltet ein Paar von Seitenplatten **5a** und **5b**, angeordnet einander gegenüberstehend mit einer vorbestimmten Beabstandung, sowie eine Vielzahl von verbindenden Abschnitten **5c**, die die Seitenplatten **5a** und **5b** verbinden, wie in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt. Ein Beinmontageabschnitt **4** mit einer gewissen horizontalen Länge zum Montieren der Rolle an eine Angelrute **R** ist mit Schrauben an die zwei Verbindungsabschnitte **5c** an der unteren Seite befestigt.

**[0033]** Die erste Seitenabdeckung **6a** kann geöffnet oder geschlossen werden bezüglich des Rahmens **5** und ist drehbar an den Rahmen **5** montiert, um es zu ermöglichen, die Spule **12** zu befestigen und abzunehmen. Die zweite Seitenabdeckung **6b** ist an den Rahmen **5** geschraubt. Die vordere Abdeckung **7** ist zwischen den Seitenplatten **5a** und **5b** an der Vorderseite der Rolleneinheit **1** montiert.

**[0034]** Wie in [Fig. 3](#) gezeigt sind die Spule **12**, ein Schnurführungsmechanismus **15** und ein Kupplungshebel **17** innerhalb des Rahmens **5** angeordnet. Die Spule **12** ist rechtwinklig zur Angelrute **R** angeordnet. Der Schnurführungsmechanismus **15** dient zum gleichmäßigen Aufwickeln der Angelschnur um die Spule **12** herum. Der Kupplungshebel **17** befindet sich dort, wo der Daumen während des Werfens platziert wird. Ein Getriebemechanismus **18**, ein Kupplungsmechanismus **13**, ein Kupplungs-Eingriffs-/Löse-Mechanismus **19**, ein Eingriffs-/Löse-Steuerungsmechanismus **20**, ein Widerstands- bzw. Bremsmechanismus **21** und ein Auswurfsteuerungsmechanismus **22** sind in dem Raum zwischen dem Rahmen **5** und der zweiten Seitenabdeckung **6b** angeordnet. Der Getriebemechanismus **18** überträgt die Rotationskraft vom Handgriff **2** auf die Spule **12** und den Schnurführungsmechanismus **15**. Der Kupplungs-Eingriffs-/Löse-Mechanismus **19** greift den Kupplungsmechanismus **13** ein und löst diesen. Der Eingriffs-/Löse-Steuerungsmechanismus **20** steuert das Eingreifen und das Lösen des Kupplungsmechanismus **13** in Erwiderung auf die Bedienung des Kupplungshebels **17**. Der Auswurfsteuerungsmechanismus **22** justiert den Widerstand, der auftritt, wenn sich die Spule **12** dreht. Auch ein Zentrifugalbremsmechanismus **23** zur Verhinderung einer Rückwirkung beim Auswerfen ist zwischen dem Rahmen **5** und der ersten Seitenabdeckung **6a** angeordnet.

**[0035]** Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, weist die Spule **12** untertassenförmige Flanschabschnitte **12a** an beiden Enden sowie einen zylindrischen Trommelabschnitt **12b** zwischen den zwei Flanschabschnitten **12a** auf. Die Spule **12** weist ferner eine zylindrische Nabe **12c** auf. Die zylindrische Nabe **12c** ist auf der inneren Seite des Trommelabschnitts **12b** im Wesentlichen im Zentrum bezüglich der axialen Richtung als ein integrales einheitliches Bauteil mit dem Trommelabschnitt **12b** ausgebildet. Die Spule **12** ist nicht drehbar befestigt, beispielsweise durch eine Verzahnungskupplung, an dem Spulenschaft **16**, der die Nabe **12c** durchdringt. Die Befestigung ist nicht beschränkt auf eine Verzahnungskupplung und andere Kupplungsverfahren wie beispielsweise Schlüsselkupplung oder Keilkupplung können ebenfalls eingesetzt werden.

**[0036]** Der Spulenschaft **16** durchdringt die Seitenplatte **5b** und erstreckt sich auswärts über die zweite Seitenabdeckung **6b** hinaus. Dieses Ende des Spu-

lenschafts **16** ist drehbar mit einem Kugellager **24a** und einem Fluidlager **25a** bei einer Nabe **6c** getragen, welche an der zweiten Seitenabdeckung **6b** bereitgestellt ist. Das andere Ende des Spulenschafts **16** ist drehbar mit einem Kugellager **24b** und einem Fluidlager **25b** an einem Bremsgehäuse **65** (unten erklärt) innerhalb des Zentrifugalbremsmechanismus **23** getragen. Hier ist ein schmaler Spalt zwischen der äußeren Umfangsfläche des Spulenschafts **16** und den inneren Laufringen der Kugellager **24a** und **24b** gebildet. Die Fluidlager **25a** und **25b** sind in diesem schmalen Spalt ausgebildet. Auf diese Weise sind die Fluidlager **25a** und **25b** wirksam zwischen der Rolleneinheit **1** und der Spule **12** angeordnet. Darüber hinaus tragen, während einer relativ langsamen Drehung, beispielsweise wenn die Angelschnur aufgewickelt wird, die Kugellager **24a** und **24b** den Spulenschaft **16**, wohingegen die Fluidlager **25a** und **25b** den Spulenschaft **16** während einer relativ schnellen Drehung, beispielsweise beim Auswerfen, tragen. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, sind magnetische Dichtungen **33a** und **33b** an der äußeren axialen Seite des Kugellagers **24a** und an der inneren axialen Seite des Kugellagers **24b** angeordnet.

**[0037]** Wie in [Fig. 5](#) gezeigt weisen die Fluidlager **25a** und **25b** dynamische Druckerzeugungsnuten **26a** auf, in welchem ein Gleitfilm von Luft, als Fluid dienend, zwischen der inneren Umfangsfläche der Kugellager **24a** und **24b** und der äußeren Umfangsfläche des Spulenschafts **16** gebildet ist. Der Gleitfilm von Luft ist an der äußeren Umfangsfläche des Abschnitts des Spulenschafts **16** gebildet, wo die Lager montiert sind, um einen dynamischen Druck in der radialen Richtung zu erzeugen. Die dynamischen Druckerzeugungsnuten **26a**, welche einen dynamischen Druck in der radialen Richtung erzeugen, weisen beispielsweise ein dreieckiges Zickzackmuster auf und sind mit einer Form bereitgestellt, die einen dynamischen Druck erzeugt, wenn die Spule **12** schnell in der Richtung des Auslassens der Angelschnur rotiert wird. Die dynamischen Druckerzeugungsnuten **26a** tragen drehbar den Spulenschaft **16**, während sie einen Spalt zum inneren Laufring der Kugellager **24a** und **24b** lassen. Die dynamischen Druckerzeugungsnuten **26a** sind durch ein beliebiges der im Stand der Technik bekannten Bearbeitungsverfahren gebildet, wie beispielsweise durch mechanische Bearbeitung einschließlich Lasergravieren, durch elektrolytische Bearbeitung unter Verwendung einer Elektrode oder mittels eines Dünnschichtbildungsverfahrens wie beispielsweise PVD (Physical Vapor Deposition bzw. physikalische Dampfabcheidung). Da diese Verfahren zum Ausbilden von Nuten im Stand der Technik gut bekannt sind, werden detaillierte Erklärungen dieser Verfahren hierin ausgelassen. Eine stabile Rotationsleistung kann erzielt werden durch Halten einer Bearbeitungspräzision der Fluidlager **25a** und **25b**, in anderen Worten, der Bearbeitungspräzision der inneren Umfangsfläche des inneren Laufrings der Kugel-

lager **24a** und **24b** und der äußeren Umfangsfläche der Abschnitte des Spulenschafts **16**, wo die Lager montiert sind, bei nicht mehr als 5 µm, vorzugsweise nicht mehr als 2 µm und noch bevorzugter nicht mehr als 1 µm.

**[0038]** Folglich, da die Fluidlager **25a** und **25b**, welche den Spulenschaft **16** drehbar jedoch ohne Kontakt tragen können, zwischen dem inneren Laufring des Kugellagers **24a** und **24b** und dem Spulenschaft **16** bereitgestellt sind, ist es möglich, die Reduktionen der Rotationsleistung während einer Hochgeschwindigkeitsrotation zu unterdrücken und eine Reduktion der Flugdistanz während des Auswerfens zu vermeiden.

**[0039]** Die magnetische Dichtung **33a** beinhaltet ein Paar von magnetischen Halteringen **34**, einen Ringmagneten **35** und ein magnetisches Fluid **36**. Das Paar von magnetischen Halteringen **34** ist befestigt an die Nabe **6c** bei einem gewissen Abstand in der axialen Richtung auf der äußeren Seite des Kugellagers **24a**. Der Ringmagnet **35** ist zwischen die zwei magnetischen Halbringe **34** zwischengelagert. Das magnetische Fluid ist zwischen den magnetischen Halteringen **34** und dem Spulenschaft **16** angeordnet. Die magnetische Dichtung **33a** dichtet den Spalt zwischen dem Spulenschaft **16** und der Nabe **6c** durch Halten des magnetischen Fluids **36** in einem magnetischen Kreislauf, gebildet durch den Ringmagnet **35**, die magnetischen Halteringe **34** und den Spulenschaft **16**.

**[0040]** Ein Verschlussring **37** für das Positionieren des äußeren Laufrings des Kugellagers **24a** ist zwischen dem inneren (linke Seite in [Fig. 4](#)) magnetischen Haltering **34** und dem Kugellager **24a** eingepasst. In der auswärtsgerichteten axialen Richtung ausgehend von dem äußeren magnetischen Haltering **34** ist ein O-Ring **38** zwischen dem magnetischen Haltering **34** und der Nabe **6c** angeordnet. Das magnetische Fluid **36** weist ferromagnetische Partikel von einigen Nanometern bis mehreren dutzend Nanometern, stabil dispergiert unter Verwendung eines oberflächenaktiven Agens in einem Lösungsmittel von Kohlenwasserstofföl oder Fluorinöl, auf. Diese magnetische Dichtung **33a** umgibt den Spulenschaft **16** mit einem Fluid, so dass die magnetische Dichtung **33a** hermetisch dichten kann. Ferner, da kein fester Kontakt bei den Dichtabschnitten besteht, wird kein Staub erzeugt. Darüber hinaus, da kein festes Gleiten an den gedichteten Abschnitten vorliegt, ist das Verlust-induzierende Drehmoment klein und es besteht kaum eine Reduktion in der Rotationsleistung.

**[0041]** Die magnetische Dichtung **33b** weist eine ähnliche Konfiguration wie die magnetische Dichtung **33a** auf und beinhaltet ebenfalls ein Paar von magnetischen Halteringen **34**, einen Ringmagneten **35** und

ein magnetisches Fluid **36**. Der Ringmagnet **35** ist von den zwei magnetischen Halteringen **34** eingeschlossen. Das magnetische Fluid **36** ist zwischen den magnetischen Halteringen **34** und dem Spulenschaft **16** angeordnet. Ein Verschlussring **37** für das Positionieren des äußeren Laufrings des Kugellagers **24b** ist zwischen dem äußeren (linke Seite in [Fig. 4](#)) magnetischen Haltering **34** und dem Kugellager **34b** angeordnet. Einwärts vom inneren magnetischen Haltering **34** ist ein O-Ring **38** zwischen dem magnetischen Haltering und dem Bremsengehäuse **65** eingepasst.

**[0042]** Das rechte Ende des Großdurchmesserabschnitts **16a** des Spulenschafts **16** ist bei einer Position angeordnet, wo die Seitenplatte **5b** durchbohrt ist. Ein Eingriffsstift **16b**, welcher Teil des Kupplungsmechanismus **13** ist, ist im Spulenschaft **16** an diesem Ort befestigt. Der Eingriffsstift **16b** durchbohrt den Großdurchmesserabschnitt **16a** durch dessen Durchmesser und ragt radial von beiden Seiten heraus.

**[0043]** Bezugnehmend auf [Fig. 3](#) beinhaltet der Getriebemechanismus **18** einen Handgriffschaft **30**, ein Hauptgetriebe **31**, befestigt an den Handgriffschaft **30**, ein zylindrisches Zahnradgetriebe **32**, eingreifend mit dem Hauptgetriebe **31**, ein Getriebe **28a**, verbunden mit dem Schnurführungsmechanismus, und ein Getriebe **28b**, das nicht drehbar an den Handgriffschaft **30** befestigt ist und mit dem Getriebe **28a** eingreift. Die vertikale Position des Handgriffschafts **30** dieses Getriebemechanismus **18** ist niedriger als die konventionelle Position, um die Höhe der Daumenrast **8** zu senken. Folglich sind die niedrigeren Positionen der Seitenplatte **5b** und der zweiten Abdeckung **6b**, welche den Getriebemechanismus **18** beherbergen, unterhalb der niedrigeren Abschnitte der Seitenplatte **5a** und der ersten Seitenabdeckung **6a** positioniert. Das vordere Ende des Handgriffschafts **30** weist einen reduzierten Durchmesser auf. Ein paralleler abgeschrägter Abschnitt **30a** und ein äußerer mit einem Getriebe versehener Abschnitt **30b** sind auf einem Großdurchmesserabschnitt und einem Kleindurchmesserabschnitt des vorderen Endes gebildet.

**[0044]** Das Basisende (linkes Ende in [Fig. 4](#)) des Handgriffschafts **30** wird von der Seitenplatte **5b** mit einem Lager **57** getragen. Ein elastisch eingerissenes Dichtbauteil **58** ist an die innere Seite des Basisendes des Handgriffschafts **30** angepasst.

**[0045]** Das Zahnradgetriebe **32** weist einen gezahnten Abschnitt **32a**, einen Eingriffsabschnitt **32b** und einen verengten Abschnitt **32c** auf. Der gezahnte Abschnitt **32a** ist auf dem äußeren Umfangsabschnitt auf dem rechten Ende in [Fig. 3](#) ausgebildet und greift mit dem Hauptgetriebe **31** ein. Der Eingriffsabschnitt **32b** ist beim Ende auf der anderen Seite ausgebildet.



Der verengte Abschnitt **32c** ist zwischen dem gezahnten Abschnitt **32a** und dem Eingriffsabschnitt **32b** ausgebildet. Der Eingriffsabschnitt **32b** ist aus einer Depressions-Nut hergestellt, die in der Endfläche des Zahnradgetriebes **32** entlang dessen Durchmesser gebildet ist, und dies ist, wo der Eingriffsstift **16b** durch den Spulenschaft **16** passiert wird und befestigt wird. Das Zahnradgetriebe **32** wird von der Seitenplatte **5b** und dem Lager **43** getragen. Ein elastisch eingerissenes Dichtbauteil **59** ist an die innere Seite des Lagers **43** angepasst.

[0046] Hier wird, wenn das Zahnradgetriebe **32** auswärts bewegt wird und der Eingriffsabschnitt **32b** und der Eingriffsstift **16b** im Spulenschaft **16** entkoppelt werden, die Rotationskraft vom Handgriffschaft **30** nicht auf die Spule **12** übertragen. Der Eingriffsabschnitt **32b** und der Eingriffsstift **16b** stellen den Kupplungsmechanismus **13** dar. Wenn der Eingriffsstift **16b** und der Eingriffsabschnitt **32b** in Eingriff gebracht werden, dann wird ein Drehmoment direkt vom Großdurchmesserzahnradgetriebe **32**, dessen Durchmesser größer ist als der des Spulenschafts **16**, an den Spulenschaft **16** übertragen, so dass Verdrehungsdeformationen reduziert werden und die Drehmomentübertragung effizient verbessert wird.

[0047] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist der Kupplungshebel **17** am hinteren Ende des Paares von Seitenplatten **5a** und **5b** hinter der Spule **12** angeordnet. Ein Langloch (nicht gezeigt in den Zeichnungen) ist in den Seitenplatten **5a** und **5b** des Rahmens **5** ausgebildet und ein Rotationsschaft **17a** des Kupplungshebels **17** wird drehbar von diesem Langloch getragen. Folglich kann der Kupplungshebel **17** vertikal entlang dem Langloch gleiten.

[0048] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt beinhaltet der Kupplungseingriffs-/Lösemechanismus **19** einen Kupplungsbügel **40**. Der Kupplungsbügel **40** ist auf der äußeren Umfangsseite des Spulenschafts **16** angeordnet und wird von zwei Stiften **41** (wovon nur einer in der Figur dargestellt ist) getragen, so dass der Kupplungsbügel **40** parallel zur Achse des Spulenschafts **16** versetzt werden kann. Es sollte betont werden, dass der Spulenschaft **16** relativ zum Kupplungsbügel **40** rotieren kann. D. h., selbst wenn der Spulenschaft **16** rotiert, rotiert der Kupplungsbügel **40** nicht. Ferner weist der Kupplungsbügel **40** einen Eingriffsabschnitt **40a** an dessen Mittenabschnitt auf und der verengte Abschnitt **32c** des Zahnradgetriebes **32** steht in Eingriff mit diesem Eingriffsabschnitt **40a**. Darüber hinaus sind Federn **42** um die Stifte **41**, die den Kupplungsbügel **40** tragen, zwischen dem Kupplungsbügel **40** und der zweiten Seitenabdeckung **6b** angeordnet. Der Kupplungsbügel **40** ist durch die Federn **42** konstant einwärts vorgespannt.

[0049] Mit dieser Konfiguration, im Normalzustand, ist das Zahnradgetriebe **32** in einer einwärtsgerichteten

Kupplungseingriffsposition positioniert, in einem Kupplung-An-Zustand, in welchem der Eingriffsabschnitt **32b** und der Eingriffsstift **16b** des Spulenschafts **16** miteinander in Eingriff stehen. Andererseits werden, wenn das Zahnradgetriebe **32** mittels des Kupplungsbügels **40** nach außen versetzt wird, der Eingriffsabschnitt **32b** und der Eingriffsstift **16** getrennt, was als Kupplungs-Aus-Zustand betrachtet wird.

[0050] Der Bremsmechanismus **21** beinhaltet eine Sternradbremse **3** zum Justieren der Bremskraft, eine Reibungsplatte **45**, die gegen das Hauptgetriebe **31** gedrückt wird, sowie eine Druckplatte **46** für das Drücken der Reibungsplatte **45** mit einem vorbestimmten Druck gegen das Hauptgetriebe **31**, wenn die Sternradbremse **3** gedreht wird. Die Sternradbremse **3** ist konfiguriert ein Geräusch zu erzeugen, wenn sie gedreht wird.

[0051] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt beinhaltet der Auswurfsteuerungsmechanismus **22** eine Vielzahl von Reibungsplatten **51** sowie eine Bremskappe **52**. Die Reibungsplatten **51** sind an beiden Enden des Spulenschafts **16** angeordnet. Die Bremskappe dient zum Justieren der Kraft, mit welcher die Reibungsplatten **51** gegen den Spulenschaft **16** gedrückt werden. Die rechte Reibungsplatte **51** wird innerhalb der Bremskappe **52** bereitgestellt und die linke Reibungsplatte **51** wird innerhalb des Bremsgehäuses **65** bereitgestellt.

[0052] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt beinhaltet der Zentrifugalbremsmechanismus **23** ein Bremsgehäuse **65**, ein Rotationselement **66** und Gleiter **67**. Das Bremsgehäuse **65** ist Teil der Rolleneinheit **1**. Das Rotationsbauteil **66** ist im Bremsengehäuse **65** angeordnet. Die Gleiter **67** sind an das Rotationsbauteil **66** bei bestimmten Intervallen in der Umfangsrichtung befestigt und sind in der radialen Richtung beweglich. Ein zylindrischer Bremsenmantel **65a** ist an die innere Umfangsfläche des Bremsengehäuses **65** befestigt und kann in Kontakt mit den Gleitern **67** gebracht werden. Das Bremsengehäuse **65** ist lösbar an eine kreisförmige Öffnung **5d**, ausgebildet in der Seitenplatte **5a**, montiert und schwenkt gemeinsam mit der ersten Seitenabdeckung **6a**.

[0053] Das Folgende ist eine Erklärung, wie diese Rolle bedient wird.

[0054] Im Normalzustand wird der Kupplungsbügel **40** einwärts gedrückt (nach links in [Fig. 3](#)) mittels der Federn **42**, und dies veranlasst das Zahnradgetriebe **32**, in die Eingriffsposition zu schalten. In diesem Zustand stehen der Eingriffsabschnitt **32b** des Zahnradgetriebes **32** und der Eingriffsstift **16b** des Spulenschafts **16** im Kupplung-Ein-Zustand in Eingriff und eine Drehkraft vom Handgriff **2** wird an die Spule **12** über den Handgriffschaft **30**, das Hauptgetriebe **31**,

das Zahnradgetriebe **32** und den Spulenschaft **16** übertragen, was die Spule **12** in der Richtung der Aufnahme der Angelschnur dreht. Während dieser Niedriggeschwindigkeitsrotation des Aufwickelns der Schnur wird der Spulenschaft **16** von den Kugellagern **24a** und **24b** getragen.

**[0055]** Beim Auswerfen wird die Bremskraft justiert, um eine Rückwirkung zu unterdrücken. Hier ist es bevorzugt, die Bremskraft in Übereinstimmung mit der Masse des Köders (Angelzeug) zu justieren. Spezieller wird die Bremskraft erhöht, wenn der Köder schwer ist und sie wird verringert, wenn der Köder leicht ist. Die Justierung der Bremskraft, um die Rückwirkung bzw. Gegenbewegung zu unterdrücken, wird mit dem Auswurfsteuerungsmechanismus **22** oder dem Zentrifugalbremsmechanismus **23** durchgeführt.

**[0056]** Wenn die Justierung der Bremskraft beendet ist, wird der Kupplungshebel **17** heruntergedrückt. Hier wird der Kupplungshebel **17** herunter zur entkoppelten Position entlang der Langlöcher in den Seitenplatten **5a** und **5b** versetzt. Durch das Versetzen des Kupplungshebels **17** wird der Kupplungsbügel **40** nach außen versetzt und das Zahnradgetriebe **32**, welches mit dem Kupplungshebel **40** in Eingriff stand, in derselben Richtung versetzt. Als ein Ergebnis werden der Eingriffsabschnitt **32b** des Zahnradgetriebes **32** und der Eingriffsstift **16b** des Spulenschafts **16** in den Kupplungs-Aus-Zustand entkoppelt. In diesem Kupplungs-Aus-Zustand wird die Rotation vom Handgriffschaft **30** nicht an die Spule **12** und den Spulenschaft **16** übertragen und die Spule **12** rotiert frei. Wenn die Rolle in der axialen Richtung geneigt wird, während der Spulenschaft **16** mit der vertikalen Ebene ausgerichtet ist, und die Angelrute geschwungen wird, während die Spule in den Kupplungs-Aus-Zustand gebracht wird, wobei der Daumen auf dem Kupplungshebel **17** ruht, dann wird der Köder ausgeworfen und die Spule **12** dreht sich in der Richtung, bei der die Schnur bei hoher Geschwindigkeit, beispielsweise 20000 Umdrehungen pro Minute, abgerollt wird. Während dieser Hochgeschwindigkeitsrotation in der Richtung des Abrollens der Schnur wird ein dynamischer Druck durch die Fluidlager **25a** und **25b** erzeugt und der Spulenschaft **16** wird von den Fluidlagern **25a** und **25b** getragen. Folglich wird der Spulenschaft **16** nicht nur von den Fluidlagern **25a** und **25b** getragen sondern er wird auch von den magnetischen Dichtungen **33a** und **33b** abgedichtet, so dass die Rotationsleistung dazu tendiert, nicht verringert zu werden, und die Spule **12** kann mit einem hohen Moment rotiert werden und die Flugdistanz des Köders wird lang.

**[0057]** In dieser Situation rotiert der Spulenschaft **16** in der Richtung des Abrollens der Schnur aufgrund der Rotation der Spule **12** und diese Rotation wird an das Rotationsbauteil **66** übertragen. Wenn das Rota-

tionsbauteil **66** rotiert, kommen die Gleiter **67** in gleitenden Kontakt mit dem Bremsenmantel **65a** und die Spule **12** wird mittels des Zentrifugalbremsmechanismus **23** gebremst. Zur selben Zeit wird der Spulenschaft **16** durch den Auswurfsteuerungsmechanismus **22** gebremst, so dass eine Rückwirkung verhindert werden kann.

**[0058]** Wenn das Angelzeug das Wasser trifft, wird der Handgriff **2** gedreht. Dies führt zum Kuppung-Ein-Zustand aufgrund eines Umkehrmechanismus, nicht gezeigt in den Zeichnungen. In diesem Zustand wird eine rückziehende Bewegung wiederholt und man wartet auf einen Fang. Wenn ein Fisch beißt wird der Handgriff **2** rotiert, um die Angelschnur aufzuwickeln. In dieser Situation kann es notwendig sein, die Bremskraft zu justieren, abhängig von der Größe des Fangs. Die Bremskraft kann justiert werden durch Drehen der Sternradbremse **3** im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn.

#### Andere Ausführungsformen

**[0059]** (a) Die Konfiguration der Fluidlager dieser Erfindung ist nicht beschränkt auf die oben beschriebene Ausführungsform. Beispielsweise, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, wenn eine Spule **112** drehbar bezüglich eines Spulenschafts **116** montiert ist, dann ist es auch möglich, Fluidlager **125a** und **125b** zwischen den Spulenschaft **116** und die Spule **112** zu montieren. In der in [Fig. 6](#) gezeigten Ausführungsform werden die Kugellager **124a** und **124b** zwischen den Spulenschaft **116** und die Spule **112** montiert. Ein kleiner Spalt ist zwischen dem äußeren Lauflager der Kugellager **124a** und **124b** und der inneren Umfangsfläche der Spule **112** gebildet und die Fluidlager **125a** und **125b** sind darin angeordnet. Spezieller sind dynamische Druckerzeugungsritzen **126a** und **126b**, die Fluidlager **125a** und **125b** ausmachen, an beiden Enden der inneren Umfangsfläche der Nabe **112c** der Spule **112** gebildet. Es soll betont werden, dass in [Fig. 6](#) zu illustrativen Zwecken die Kugellager **124a** und **124b** oberhalb des Spulenschafts **116** gezeigt werden, wohingegen unterhalb des Spulenschafts **116** die Kugellager **124a** und **124b** nicht gezeigt werden, jedoch die Fluidlager **125a** und **125b** gezeigt werden.

**[0060]** Mit dieser Konfiguration können dieselben Effekte wie mit den oben beschriebenen Ausführungsformen erzielt werden.

**[0061]** (b) Die Lager sind nicht beschränkt auf Kugellager und können auch andere Zyklen von Wälzlager wie beispielsweise Nadellager und Rollenlager oder Gleitlager wie beispielsweise Buchsen sein.

**[0062]** (c) In den oben beschriebenen Ausführungsformen wurde eine magnetische Dichtung gezeigt als ein Beispiel einer Dichtung von niedriger Reibung, angeordnet zwischen den zwei Komponenten, jedoch



ist das Dichtmaterial nicht beschränkt auf magnetische Dichtungen; jede beliebige Konfiguration ist möglich, solange es ein Dichtmaterial ist, mit welchem der Eintritt von Fremdkörpern zwischen die zwei Komponenten verhindert werden kann. Beispielsweise, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, ist es auch möglich, eine wasserabweisende Dichtung **133a** zu verwenden, wie in [Fig. 7](#) gezeigt. Diese wasserabweisende Dichtung **133a** ist ein scheibenförmiges Bauteil, hergestellt aus Metall oder Kunstharz. Die wasserabweisende Dichtung **133a** ist an die innere Umfangsfläche der Nabe **6c** an dem Platz montiert, wo die Nabe **6c** dem Spulenschaft **116** gegenüberliegt. Eine wasserabweisende Filmschicht **133c** ist auf der Fläche der wasserabweisenden Dichtung **133a**, die vom Fluidlager **125a** weggerichtet ist, sowie auf dessen innerer Umfangsfläche ausgebildet. Die wasserabweisende Filmschicht **133c** kann beispielsweise ein wasserabweisender Metalldünnfilm sein, der mit einem Silikonharz oder einem Fluorharz oder dergleichen imprägniert wurde. Es sollte angemerkt werden, dass anstatt des Ausbildens der wasserabweisenden Dichtung als ein separates Bauteil, es auch in einem Stück mit zumindest einer der zwei Komponenten ausgebildet sein kann.

**[0063]** Ferner ist jede Kontakttypdichtung geeignet, solange sie eine Dichtung ist, mit welcher der Rotationswiderstand reduziert werden kann, wie beispielsweise eine Lippendichtung.

**[0064]** (d) In den vorangehenden Ausführungsformen war ein Fluidlager, das Luft als ein Fluid verwendet, als ein Beispiel gegeben, jedoch kann das Fluid von jeder Art sein. Beispielsweise kann ein magnetisches Fluid als das Fluid verwendet werden, sowie auch zum Dichtzweck. Ferner verbessert die Verwendung eines Gleitöls oder dergleichen die Rotationsleistung umso mehr.

**[0065]** Wenn solch ein Fluid anders als Luft verwendet wird, dann ist es notwendig, Fluidausfluss-Verhinderungsmittel, wie beispielsweise ein Dichtbauteil oder ein Haltebauteil, an beiden Enden des Fluidlagers anzuordnen, um zu verhindern, dass das Fluid ausfließt. Im Falle eines magnetischen Fluids wird das Fluid durch magnetische Kraft gehalten, so dass es einfach ist, Fluidausfluss-Verhinderungsmittel zu konfigurieren.

**[0066]** (e) In den vorangehenden Ausführungsformen wurde ein Fluidlager von dynamischem Druck verwendet, in welchem ein Fluidgleitfilm mittels Rotation gebildet wurde, aber es ist auch möglich, ein Fluidlager von statischem Druck zu verhindern, in welchem der Fluidgleitfilm durch Liefern des Fluids von einem Kompressor gebildet wird.

**[0067]** Mit der vorliegenden Erfindung sind eine erste Komponente und eine zweite Komponente mittels

eines Fluidlagers verbunden. Folglich wird der Rotationswiderstand kleiner als in einer Trägerstruktur mit Kugellagern und keine Reibung tritt auf zwischen den festen Körpern, so dass auch der Reibungswiderstand reduziert wird. Deshalb kann eine Reduktion der Rotationsleistung erfolgreich vermieden werden.

**[0068]** Wie hierin verwendet beziehen sich die Begriffe "vorwärts", "rückwärts", "oberhalb", "abwärts", "vertikal", "horizontal", "unterhalb" und "quer" sowie beliebige andere gleiche Richtungsangaben auf jene Richtungen eines Geräts, das mit der vorliegenden Erfindung ausgerüstet ist. Folglich sollten diese Begriffe, wie verwendet, um die vorliegende Erfindung zu beschreiben, relativ zu einem Gerät interpretiert werden, das mit der vorliegenden Erfindung ausgerüstet ist.

**[0069]** Die Gradangaben wie beispielsweise "im Wesentlichen", "ungefähr" und "annähernd", wie hierin verwendet, bedeuten einen sinnvollen Betrag einer Abweichung des modifizierten Begriffs so dass das Endergebnis nicht signifikant verändert ist. Diese Begriffe sollten ausgelegt werden, dass sie eine Abweichung von zumindest  $\pm 5\%$  des modifizierten Begriffs beinhalten, wenn diese Abweichung nicht die Bedeutung des modifizierten Wortes zunichte machen würde.

**[0070]** Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2002-132006. Die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmeldung 2002-132006 ist hiermit hierin durch Referenz eingearbeitet.

**[0071]** Während lediglich ausgewählte Ausführungsformen gewählt wurden, um die vorliegende Erfindung darzustellen, wird Fachleuten von dieser Offenbarung ersichtlich werden, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen hierin durchgeführt werden können, ohne vom Bereich der Erfindung abzuweichen, wie in den angehängten Ansprüchen definiert. Ferner wird die vorangehende Beschreibung der Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung lediglich für die Darstellung bereitgestellt und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung, wie durch die angehängten Ansprüche und deren Äquivalente definiert.

## Patentansprüche

1. Rotationsträgerstruktur für einen Hochgeschwindigkeitsrotationsabschnitt einer dual gelagerten Rolle, umfassend:  
eine erste Komponente (**6c**; **112c**);  
eine zweite Komponente (**16**; **116**), die auf einer inneren Umfangsseite der ersten Komponente derart angeordnet ist, dass die ersten und zweiten Komponenten drehbar relativ zueinander sind;  
gekennzeichnet durch

ein Fluidlager (**25a, 25b; 125a, 125b**), angeordnet zwischen der ersten und zweiten Komponente, für das Ausbilden eines Fluidgleitfilms zwischen der ersten und zweiten Komponente; eines von einem Wälzlager (**24a, 24b; 124a, 124b**) und einem Gleitlager, angeordnet zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente; wobei das Fluidlager angeordnet ist

- zwischen einer äußeren Umfangsfläche der zweiten Komponente und einer inneren Umfangsfläche des einen von einem Wälzlager und einem Gleitlager und/oder

- zwischen einer inneren Umfangsfläche der ersten Komponente und einer äußeren Umfangsfläche des einen von einem Wälzlager und einem Gleitlager.

2. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach Anspruch 1, bei welcher das Fluidlager eine Vielzahl von Nutabschnitten beinhaltet, ausgebildet in einer inneren Umfangsfläche der ersten Komponente und/oder in einer äußeren Umfangsfläche der zweiten Komponente.

3. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die erste Komponente (**6c; 112c**) eine Rolleneinheit (**1**) der dual gelagerten Rolle beinhaltet; die zweite Komponente (**16; 116**) einen Spulenschaft beinhaltet, drehbar getragen von der Rolleneinheit; und das Fluidlager (**25a, 25b; 125a, 125b**) auf zumindest einem Ende des Spulenschafts angeordnet ist.

4. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach Anspruch 1, 2, bei welcher die erste Komponente (**6c, 112c**) eine Spule (**12**) beinhaltet, welche drehbar bezüglich einer Rolleneinheit (**1**) der dual gelagerten Rolle ist; die zweite Komponente (**16; 116**) einen Spulenschaft (**16**) beinhaltet, nicht drehbar montiert an die Rolleneinheit (**1**) und ein Zentrum der Spule (**12**) durchbohrend; und das Fluidlager (**25a, 25b; 125a, 125b**) auf zumindest einem Ende der Spule (**12**) angeordnet ist.

5. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner umfassend ein Dichtelement (**33a; 133a**), das einen Spalt zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente auf zumindest einer Seite des Fluidlagers (**25a, 25b; 125a, 125b**) dichtet.

6. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach Anspruch 5, bei welcher das Dichtelement (**33a; 133a**) eine Dichtung (**34, 35, 36**) von geringer Reibung beinhaltet.

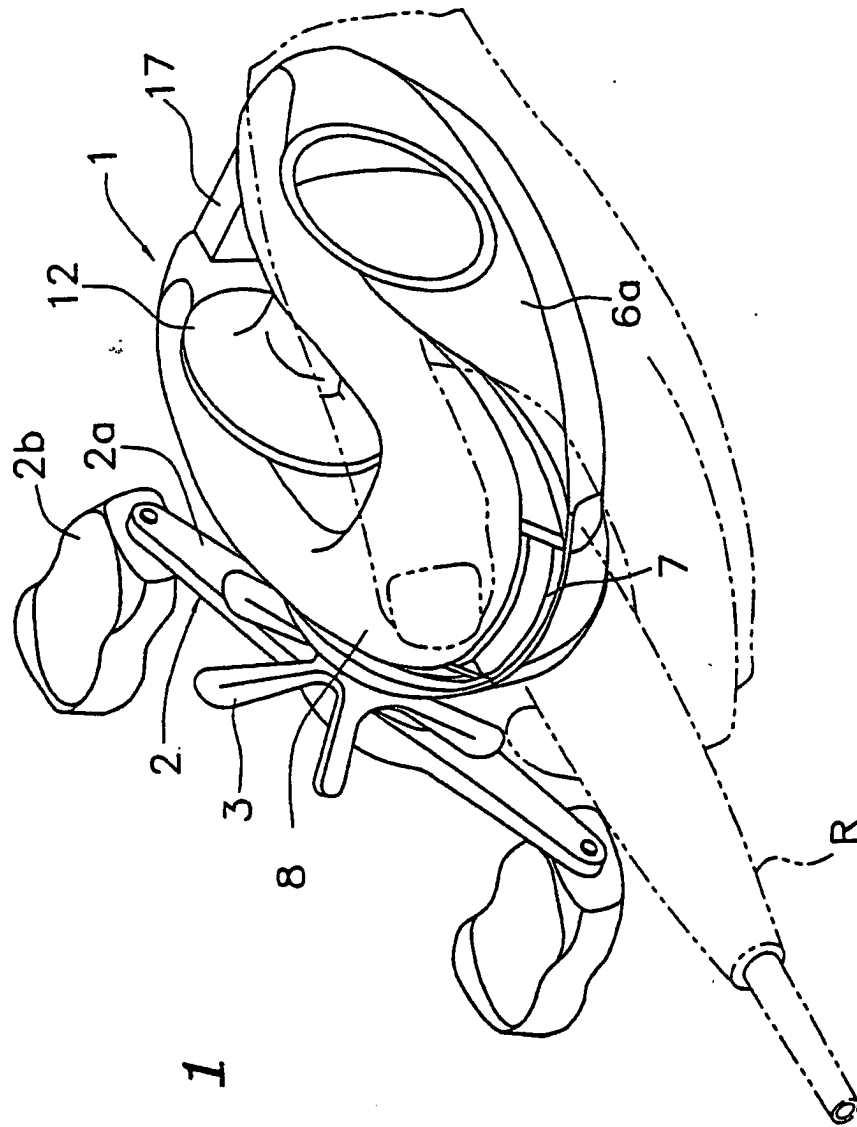
7. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach Anspruch 6, bei welcher die Dichtung von geringer Reibung eine magnetische Dichtung (**34, 35, 36**) beinhaltet, die ein magnetisches Fluid (**36**)

aufweist, das von einer der ersten und zweiten Komponenten gehalten wird.

8. Rotationsträgerstruktur für eine dual gelagerte Rolle nach Anspruch 7, bei welcher die Dichtung von geringer Reibung eine wasserabweisende Dichtung beinhaltet, die eine wasserabweisende Filmschicht aufweist, die auf zumindest einer der ersten und zweiten Komponenten angeordnet ist.

9. Dual gelagerte Rolle, umfassend:  
eine Rolleneinheit (**1**);  
einen Griff (**2**), montiert auf einer Seite der Rolleneinheit (**1**);  
eine Spule (**12**), drehbar montiert an die Innenseite der Rolleneinheit (**1**), wobei die Spule (**12**) zum Aufwickeln der Angelschnur in Antwort auf eine Rotation des Griffs (**2**) durch Rotieren um einen Spulenschaft (**16**) herum dient; und  
eine Rotationsträgerstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen



Figur 1

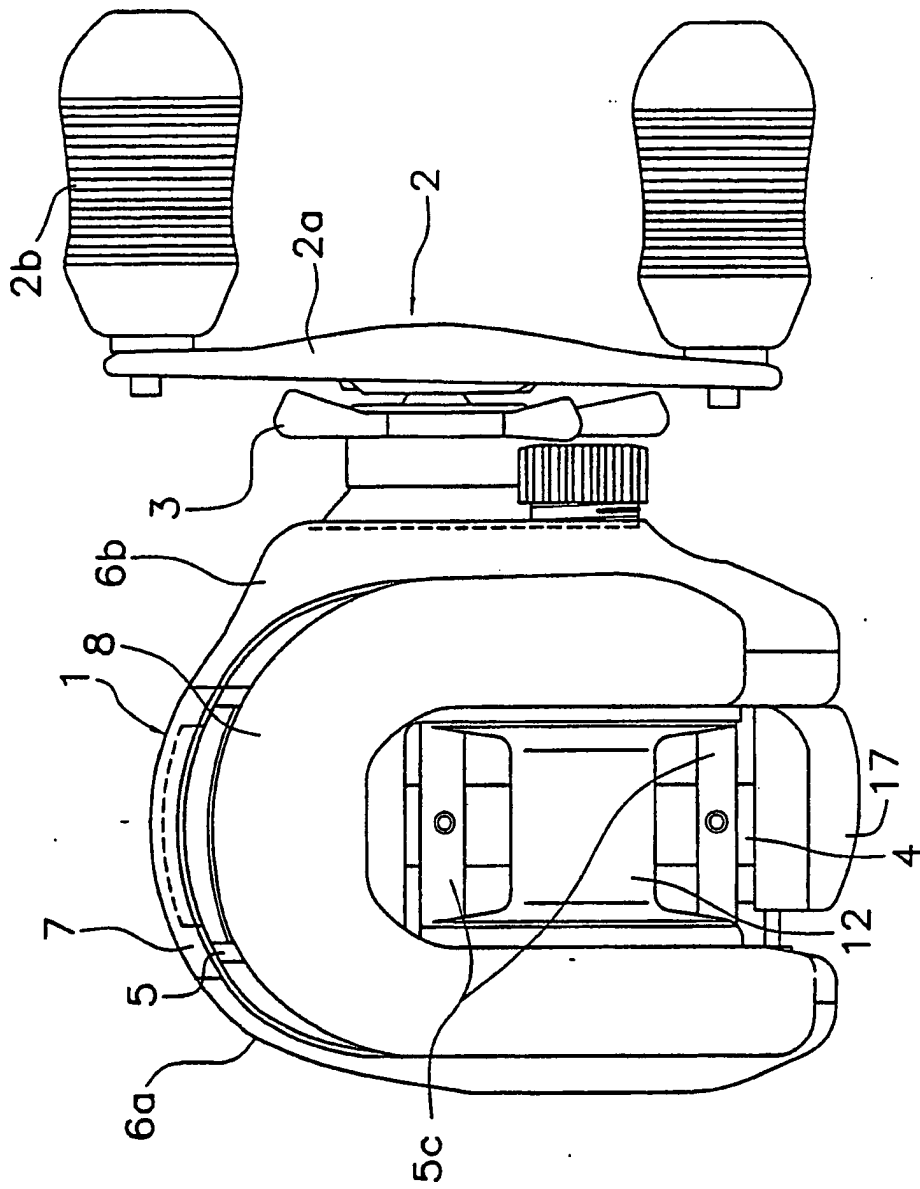
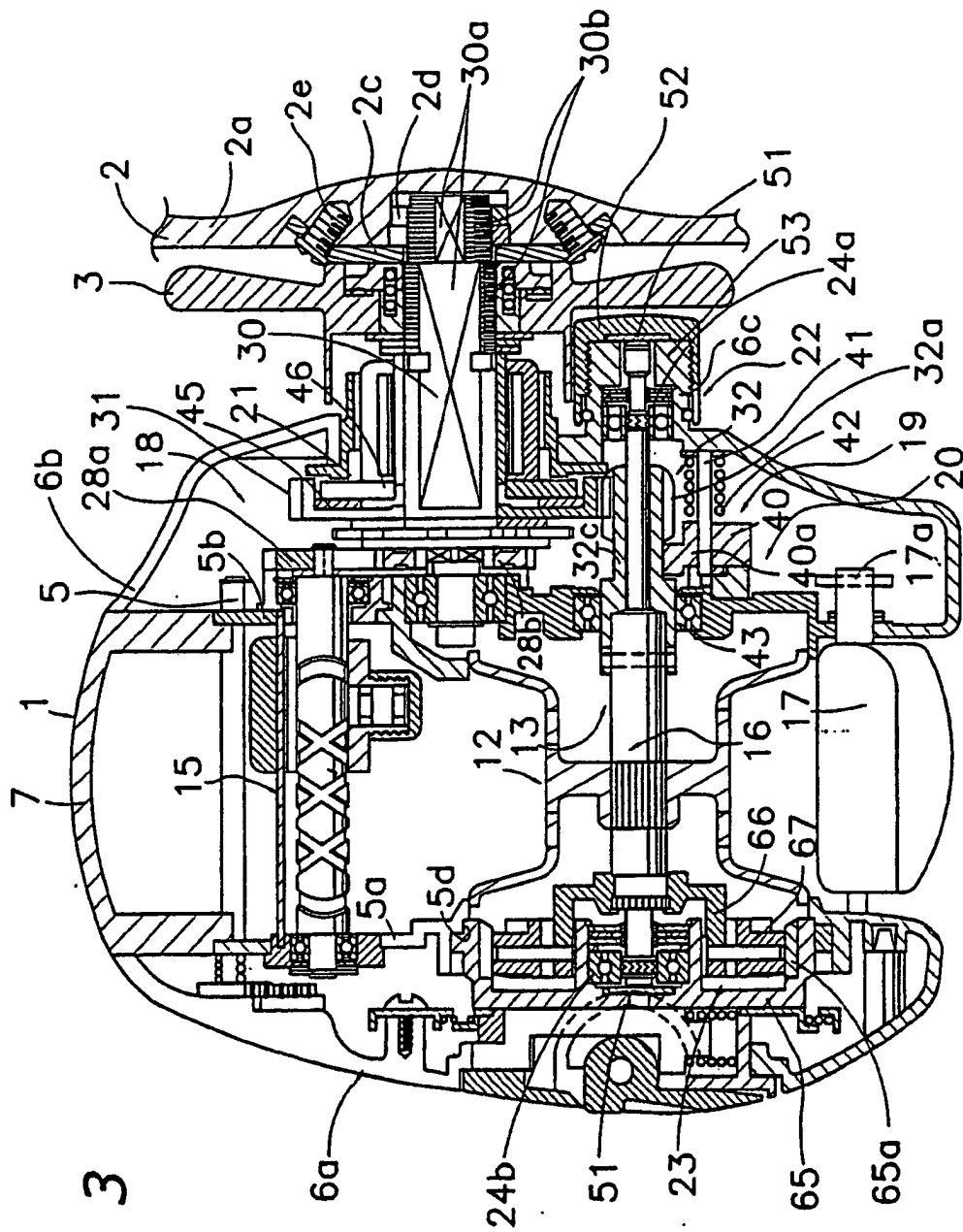
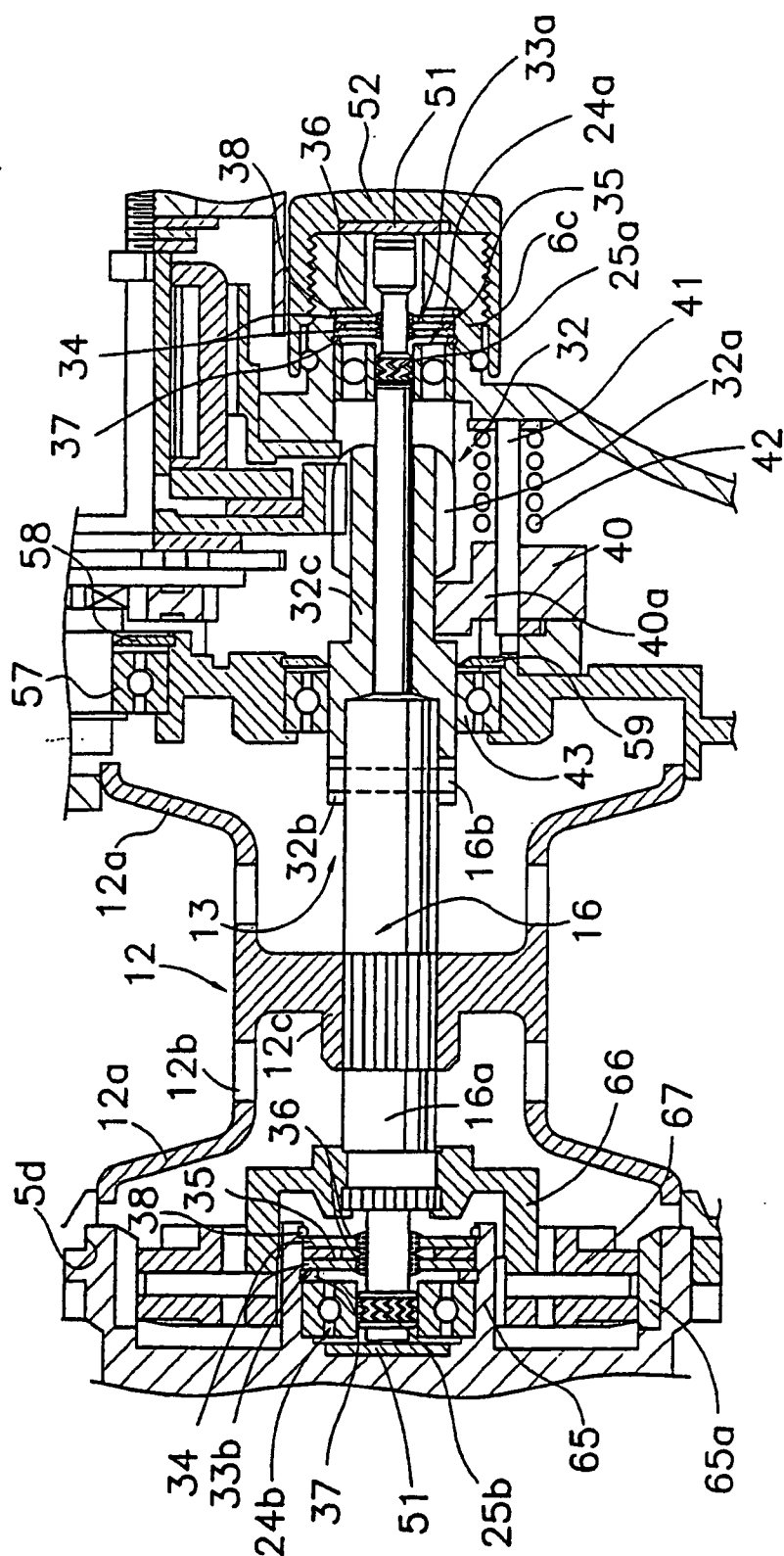


Figure 2

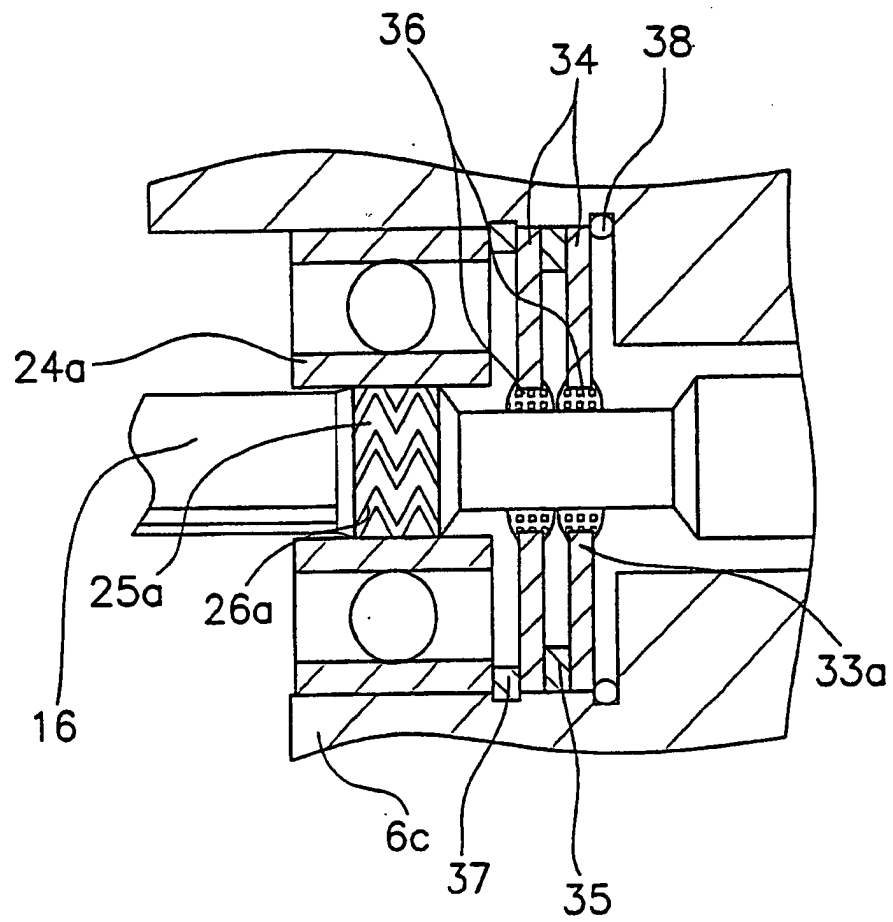


Figur 3

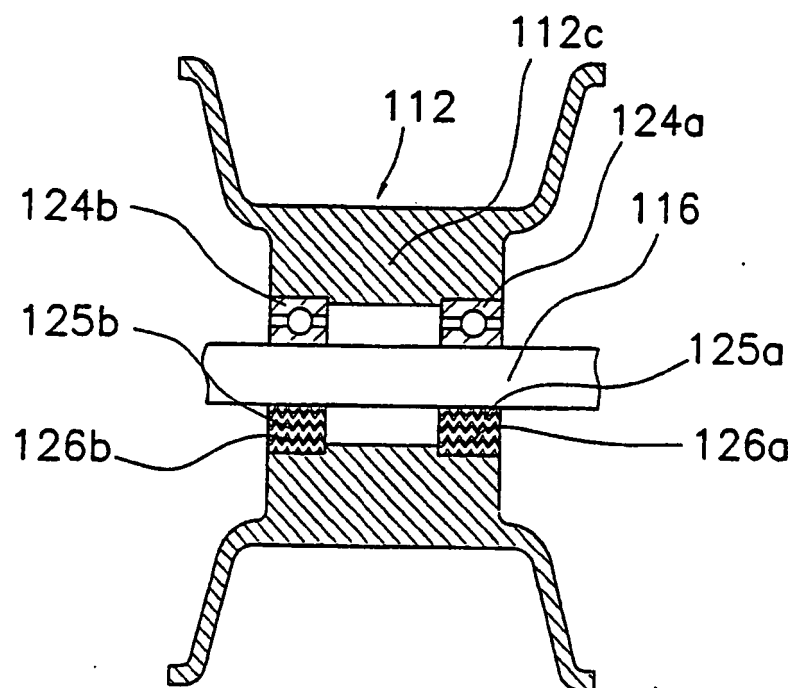




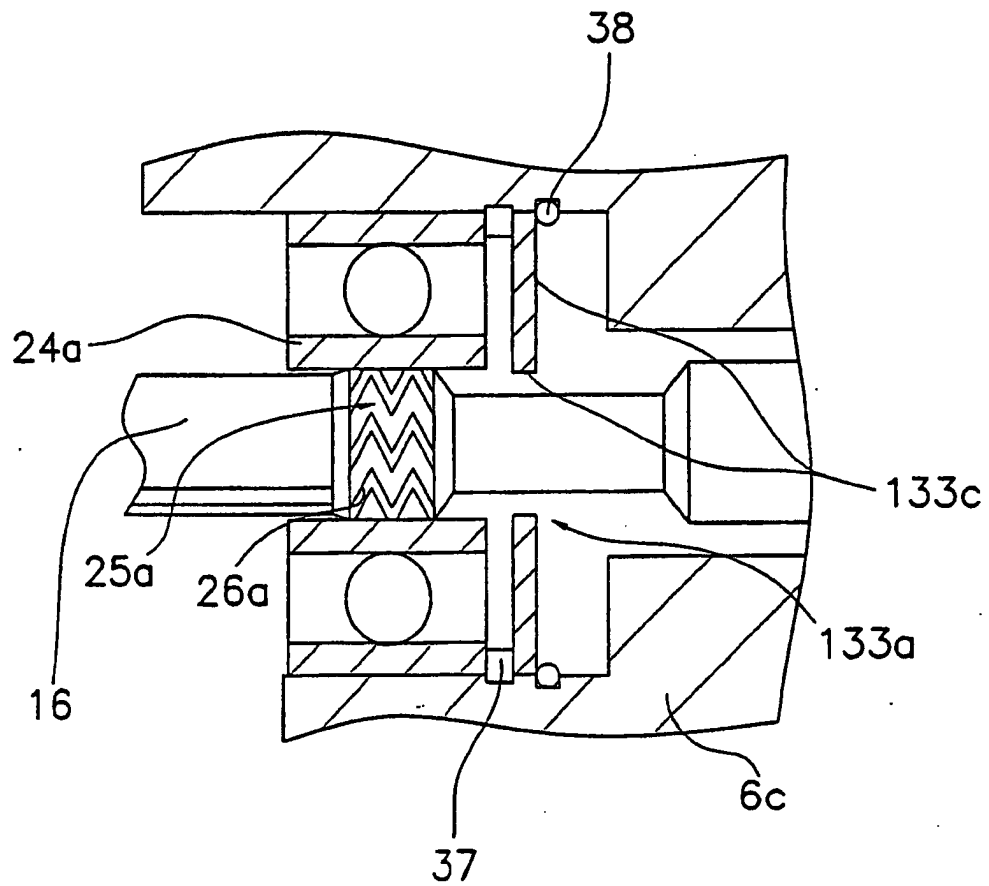
Figur 4



*Figur 5*



*Figur 6*



*Figur 7*