



(10) **DE 11 2013 000 198 B4** 2019.05.09

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 000 198.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2013/003060**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/179591**
(86) PCT-Anmeldetag: **13.05.2013**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.12.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **10.07.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.05.2019**

(51) Int Cl.: **F16H 57/04 (2006.01)**

Innerhalb von neun 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:
2012-125731 01.06.2012 JP

(73) Patentinhaber:
Mazda Motor Corp., Hiroshima, JP

(74) Vertreter:
**Lorenz Seidler Gossel Rechtsanwälte
Patentanwälte Partnerschaft mbB, 80538
München, DE**

(72) Erfinder:
**Tage, Shinya, c/o Mazda Motor Corp., Hiroshima,
JP; Okadome, Yasuki, c/o Mazda Motor Corp.,
Hiroshima, JP; Wada, Noriyuki, c/o Mazda Motor
Corp., Hiroshima, JP; Nagamine, Masanosuke, c/o
Mazda Motor Corp., Hiroshima, JP**

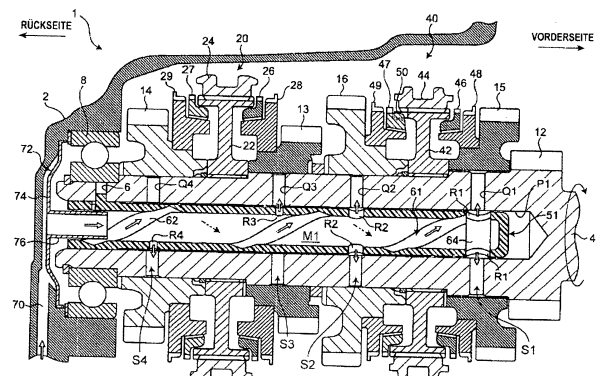
(56) Ermittelter Stand der Technik:

JP	S63- 68 566	U
JP	2012- 052 649	A
KR	10 2010 0 097 910	A

(54) Bezeichnung: **Schmierstruktur für Getriebe**

(57) Hauptanspruch: Schmierstruktur für ein Getriebe mit Folgendem: einer Drehwelle (4), die zur Drehung in einer vorbestimmten Richtung angetrieben wird, und einer Vielzahl von Teilen, die geschmiert werden müssen, die auf der Drehwelle (4) in jeweils verschiedenen Positionen in einer axialen Richtung vorgesehen sind, wobei im Inneren der Drehwelle (4) vorgesehen sind:
ein Ölhauptkanal (M1), der einen Eingang an einem Ende der Drehwelle (4) in der axialen Richtung aufweist und der sich in der axialen Richtung vom Eingang aus erstreckt;
und
eine Vielzahl von Ölnebenkanälen (S1, S2, S3, S4), die sich in radialer Richtung an Positionen in der axialen Richtung erstrecken, die den Teilen entsprechen, die geschmiert werden müssen und die mit einem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle (4) und mit dem Ölhauptkanal (M1) in Kommunikation stehen;
eine Leitrille (61), einschließlich eines Rillenabschnitts (62), der sich vom Eingang des Ölhauptkanals (M1) bis zu einer Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, ist auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals (M1) ausgebildet;
wobei der Rillenabschnitt (62) in einer geneigten Weise bezogen auf die axiale Richtung so vorgesehen ist, dass Schmieröl im Inneren des Rillenabschnitts (62) an die Seite

gegenüber dem Eingang durch die Drehung der Drehwelle (4) in der vorbestimmten Richtung weitergeleitet wird; und wobei von der Vielzahl von Ölnebenkanälen (S1, S2, S3, S4) ein Eingang des Ölnebenkanals (S1), der am ...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schmierstruktur für ein Getriebe, wobei ein Ölhauptkanal, der sich in einer axialen Richtung von einem Ende einer Drehwelle zur Übertragung von Antriebskraft ausdehnt, und eine Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in radialer Richtung ausdehnen und die mit dem Ölhauptkanal und einem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle kommunizieren, im Inneren der Drehwelle ausgebildet sind, und die Erfindung gehört dem technischen Gebiet der Antriebskraftübertragung in einem Fahrzeug an.

Hintergrundtechnik

[0002] Ein in einem Fahrzeug montiertes Getriebe ist mit einer Drehwelle zur Übertragung von Antriebskraft vorgesehen, wie durch eine Eingangswelle, durch die Antriebskraft eingegeben wird, die von einer Antriebsquelle, wie ein Motor oder ein Elektromotor oder dergleichen, ausgegeben wird, und eine Ausgangswelle, die Antriebskraft ausgibt, die von der Eingangswelle an eine Differentialvorrichtung oder dergleichen übertragen wird, dargestellt. Auf diesen Drehwellen sind Getriebe vorgesehen, und im Falle eines manuellen Getriebes ist auch eine Synchronisationsvorrichtung vorgesehen, die die Drehwellendrehung und die Getriebedrehung synchronisiert.

[0003] Weiterhin wird im Falle eines manuellen Getriebes Schmieröl an Teile geliefert, die geschmiert werden müssen, wie die Spalte zwischen den Drehwellen und dem Getriebe, und die Getriebe, die frei auf den Drehwellen laufen, der Kupplungsteil (Rastabschnitt) zwischen der Nabe und dem Synchronisationsring in der Synchronisationsvorrichtung und dergleichen, um Reibung zu reduzieren und anormales Geräusch zu unterdrücken. In einer bekannten Schmierstruktur zur Lieferung von Schmieröl an diese Teile, die geschmiert werden müssen, wird Schmieröl im Inneren des Getriebegehäuses, das durch Drehung eines Drehkranzes der Differentialvorrichtung aufgenommen wird, die integral mit dem Getriebe und einigen Zahnradern vorgesehen ist, in einem Ölweg aufgenommen und durchläuft den Ölweg und einen gehäuseinneren Ölkanal und dergleichen bis zu einem Ölkanal im Inneren der Drehwellen, von wo aus das Schmieröl an die Teile außerhalb der Drehwelle geliefert wird, die geschmiert werden müssen.

[0004] In einer Schmierstruktur dieses Typs sind ein Ölhauptkanal, der sich in einer axialen Richtung von einem Ende der Drehwelle des Getriebes erstreckt, und eine Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in radialen Richtungen erstrecken und mit dem Ölhauptkanal und dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt

der Drehwelle kommunizieren, im Inneren der Drehwelle ausgebildet. Weiterhin sind die Positionen der Ölnebenkanäle in axialer Richtung gemäß den Positionen der Teile, die geschmiert werden müssen, eingestellt. Gemäß dieser Schmierstruktur ist es möglich, Schmieröl, das in den Ölhauptkanal eingebracht wurde, an die jeweiligen Teile, die geschmiert werden müssen, auf der Außenseiten der Drehwelle über die Ölnebenkanäle zu liefern.

[0005] Allerdings besteht in einer Schmierstruktur dieses Typs, da der Abstand vom Eingang des Ölhauptkanals bis zum Eingang des Ölnebenkanals unterschiedlich ist, für jeden Ölnebenkanal dann insofern ein Problem, als eine relativ große Menge an Schmieröl an die Ölnebenkanäle geliefert wird, die zum Eingang des Ölhauptkanals hin relativ geschlossen sind, und die gelieferte Menge an Schmieröl in den Ölnebenkanälen, die vom Eingang des Ölhauptkanals relativ beabstandet sind, weniger wird. Folglich tritt wahrscheinlich in einigen Fahrstadien unzureichende Schmierung in Teilen auf, die geschmiert werden müssen, die den Ölnebenkanälen, die vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandet sind, entsprechen. Ein Beispiel für einen Zustand, wobei ein Problem der unzureichenden Schmierung dieser Art leicht auftreten kann, ist ein Zustand, wobei sich das Getriebe im Leerlauf befindet, so dass sich der Zahnkranz der Differentialvorrichtung nicht dreht und daher die Aufnahme des Schmieröls aufgrund der Drehung des Zahnkranzes erwartungsgemäß nicht auftreten kann.

[0006] Im Hinblick auf dieses Problem offenbart das Patentedokument 1 eine Struktur zum Zuführen von Schmieröl zu einer Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in radialer Richtung von einem Ölhauptkanal aus erstrecken, der sich in einer axialen Richtung im Inneren einer Drehwelle eines manuellen Getriebes erstreckt, wobei Schmieröl auch an die Ölnebenkanäle in zufriedenstellender Weise geliefert wird, die von einem Eingang des Ölhauptkanals beabstandet sind.

[0007] Insbesondere ist bei der Techniklehre des Patentedokuments 1 ein rohrförmiges Harzelement, bestehend aus einem Ölhauptkanal, in ein Ölloch eingepasst, das sich in einer axialen Richtung erstreckt, die im Inneren der Drehwelle des Getriebes so ausgebildet ist, dass das in einen Eingangsabschnitt an einem Endabschnitt des Harzelements eingebrachte Schmieröl über einen geneigten Ölkanal, der in einem zirkumferentiellen Wandabschnitt des Harzelements ausgebildet ist, an einen Ölnebenkanal weitergeleitet wird, der in der Drehwelle so vorgesehen ist, dass er sich in einer radialen Richtung erstreckt. Eine Vielzahl von Ölnebenkanälen der Drehwelle ist abwechselnd an verschiedenen Stellen in axialer Richtung vorgesehen, und ein geneigter Ölkanal ist in dem Harzelement jeweils für jeden der Ölnebenkanäle vorgesehen. Die jeweiligen geneigten Ölkanäle sind so vor-

gesehen, dass sie in radialer Richtung nach außen in Richtung der nachgeschalteten Seite in der axialen Richtung geneigt sind. Weiterhin sind die Eingänge der geneigten Ölkanäle in einem zirkumferentiellen Randabschnitt des Eingangsabschnitts von einem Endabschnitt des Harzelements vorgesehen, und die Ausgänge der geneigten Ölkanäle sind auf einer äußeren Umfangsfläche des Harzelements an Positionen vorgesehen, die mit den Eingängen der Ölnebenkanäle kommunizieren.

[0008] Gemäß der Techniklehre von Patentdokument 1 wird das in den Eingangsabschnitt von einem Endabschnitt des Harzelements eingebrachte Schmieröl zu den Eingängen der geneigten Ölkanäle durch die Zentrifugalkraft, die durch die Drehung der Drehwelle erzeugt wird, und durch Verwenden der Neigung der geneigten Ölkanäle geleitet, und durch die durch die Drehung der Drehwelle erzeugte Zentrifugalkraft wird das in die geneigten Ölkanäle eingebrachte Öl zu den Ausgängen des geneigten Ölkanals geleitet und in die Ölnebenkanäle der Drehwelle eingebracht, die mit den Ausgängen der geneigten Ölkanäle kommunizieren. Folglich wird das Schmieröl den Ölnebenkanälen einzeln über die jeweiligen entsprechenden geneigten Ölkanäle geliefert, und darum ist es möglich, das Schmieröl in im Wesentlichen gleichmäßiger Weise an die Ölnebenkanäle und daher an die jeweiligen Teile, die geschmiert werden müssen, die den Ölnebenkanälen entsprechen, ohne Rücksicht auf die Positionen der Ölnebenkanäle in der axialen Richtung zu liefern.

[0009] In der Techniklehre in Patentdokument 1 ist es allerdings notwendig, die geneigten Ölkanäle in dem Harzelement so auszubilden, dass sie in radialen Richtungen nach außen in Richtung der nachgeschalteten Seite bezüglich der axialen Richtung ausgebildet sind, wie vorstehend beschrieben, um das Schmieröl an die Ölnebenkanäle der Drehwelle weiterzuleiten, und dadurch sind die Eingänge der geneigten Ölkanäle im Vergleich zu den Ausgängen der geneigten Ölkanäle in Richtung der Innenseite der radialen Richtung angeordnet.

[0010] Demnach sind die Eingangsabschnitte am Endabschnitt des Harzelements eng, und dadurch nimmt die Menge an Schmieröl, die in die Eingangsabschnitte eingebracht wird, ab. Folglich nimmt auch die Menge an Schmieröl ab, die an die Teile, die geschmiert werden müssen, über die Ölnebenkanäle geliefert wird, und es besteht insofern ein Nachteil als die Wirkung zum Ausschalten unzureichender Schmierung, die vorstehend beschrieben wurde, nicht unbedingt angemessen ist.

[0011] Umgekehrt ist es in der Techniklehre in Patentdokument 1 dann notwendig, wenn angestrebt wird, die eingebrachte Menge an Schmieröl durch Halten des Innendurchmessers der Eingangs-

abschnitte in einem Endabschnitt des Harzelements, den Außendurchmesser des Harzelements zu erhöhen. Folglich entsteht in diesem Fall bei der Zunahme im Durchmesser der Drehwelle eine Zunahme in der Größe des Getriebes.

[0012] Weiterhin ist dieses Problem nicht auf ein manuelles Getriebe begrenzt, sondern tritt ebenso auch in einem automatischen Getriebe oder in einem stufenlosen Getriebe auf, mit der Maßgabe, dass das Getriebe eine Vielzahl von Teilen aufweist, die an verschiedenen Stellen in der axialen Richtung auf dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt einer Drehwelle geschmiert werden müssen.

Patentdokument 1: JP 2012-052649 A

[0013] Aus der JP S63- 68566 U ist eine Schmierstruktur für ein Getriebe bekannt, die aus einem Hohlraum besteht, in dem Schmieröl zugeführt wird. In dem Hohlraum ist eine spiralförmige Struktur angeordnet, die dazu dient, das Schmieröl durch seitlichen Öffnungen des Hohlraums an die zuschmierenden Teile zu verteilen.

[0014] Aus der KR 10 2010 0 097 910 A ist eine drehbare Welle bekannt, die einen Hohlraum aufweist. In diesem ist eine Leitrille gebildet, die Schmieröl über seitliche Öffnungen des Hohlraums an die zu schmierenden Teilen verteilt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0015] Es ist darum eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, unzureichende Schmierung in Teilen, die geschmiert werden müssen, die Ölnebenkanälen entsprechen, ohne Rücksicht auf die Positionen der Ölnebenkanäle in der axialen Richtung, während Zunahme in der Größe eines Getriebes vermieden wird, in einer Schmierstruktur für ein Getriebe wirksam zu verhindern, indem ein Ölhauptkanal, der sich in der axialen Richtung von einem Ende einer Drehwelle erstreckt, zum Übertragen von Antriebskraft, und eine Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in radialen Richtungen erstrecken und mit dem Ölhauptkanal und dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle kommunizieren, im Inneren der Drehwelle ausgebildet sind.

[0016] Insbesondere ist die vorliegende Erfindung eine Schmierstruktur für ein Getriebe mit Folgendem: einer Drehwelle, die zur Drehung in einer vorbestimmten Richtung betrieben wird, und einer Vielzahl von Teilen, die geschmiert werden müssen, die auf der Drehwelle an jeweils verschiedenen Positionen in einer axialen Richtung vorgesehen sind, wobei im Inneren der Drehwelle Folgendes vorgesehen ist: ein Ölhauptkanal, der einen Eingang am einen Ende der Drehwelle in der axialen Richtung aufweist und der sich in der axialen Richtung vom Eingang aus ausdehnt; eine Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in

radialer Richtung in Positionen in der axialen Richtung ausdehnen, die den Teilen entsprechen, die geschmiert werden müssen, und die mit einem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle und mit dem Ölhauptkanal kommunizieren, eine Leitrille einschließlich von einem Rillenabschnitt, der sich vom Eingang des Ölhauptkanals bis zu einer Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, ist auf einer inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals ausgebildet; der Rillenabschnitt ist geneigt bezüglich der axialen Richtung so vorgesehen, dass ein Schmieröl im Inneren des Rillenabschnitts in Richtung der Seite gegenüber dem Eingang durch Drehung der Drehwelle in einer vorbestimmten Richtung weitergeleitet wird; und von der Vielzahl der Ölnebenkanäle ist ein Eingang des Ölnebenkanals, der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandet ist, in der Leitrille angeordnet.

[0017] In Relation zu der Richtung der Drehung der Drehwelle bedeutet der Begriff „vorbestimmte Richtung“, der vorstehend angegeben ist, die vorgeschriebene Richtung der Drehung im Falle einer Drehwelle, die immer eine gleichmäßige Drehrichtung aufweist (beispielsweise eine Eingangswelle, die mit einer Motor-Ausgangswelle gekuppelt ist, etc.) und bedeutet die Drehrichtung, die am häufigsten verwendet wird (beispielsweise die Drehrichtung während der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs) im Falle einer Drehwelle, die eine reversible Drehrichtung aufweist (beispielsweise eine Ausgangswelle, die mit einer Differentialvorrichtung oder einer Eingangswelle gekuppelt ist, die mit einer Ausgangswelle eines Elektromotors gekuppelt ist, der eine reversible Drehrichtung aufweist etc.).

[0018] Die zuvor genannten und anderen Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen klarer.

Figurenliste

[Fig. 1] Fig. 1 ist ein Querschnittsdiagramm und zeigt einen Hauptteil eines manuellen Getriebes, das mit einer Schmierstruktur vorgesehen ist, die eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft.

[Fig. 2] Fig. 2 ist ein perspektivisches Diagramm und zeigt ein zylindrisches Hohlelement, das im Inneren einer Eingangswelle des manuellen Getriebes in Fig. 1 angeordnet ist.

[Fig. 3] Fig. 3A ist ein Seitenflächendiagramm eines in Fig. 2 gezeigten Hohlelements und Fig. 3B ist ein Querschnittsdiagramm entlang A-A in Fig. 3A.

[Fig. 4] Fig. 4 ist ein vergrößertes Schema der inneren zirkumferentiellen Fläche des in Fig. 2 gezeigten Hohlelements.

[Fig. 5] Fig. 5 ist ein Querschnittsdiagramm und zeigt ein Verfahren zur Montage des Hohlelements im Inneren der Eingangswelle.

[Fig. 6] Fig. 6A ist ein Seitenflächenschema eines Hohlelements, das eine weitere Ausführungsform betrifft, und Fig. 6B ist ein Querschnittsdiagramm entlang B-B in Fig. 6A.

[Fig. 7] Fig. 7 ist ein vergrößertes Schema einer inneren zirkumferentiellen Fläche des in Fig. 6 gezeigten Hohlelements.

Weise zur Durchführung der Erfindung

[0019] Im Folgenden sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[Erste Ausführungsform]

[0020] Fig. 1 zeigt eine Eingangswelle 4 eines manuellen Getriebes 1, die mit einer Schmierstruktur gemäß der ersten Ausführungsform vorgesehen ist, und einen peripheren Bereich davon.

[0021] Beide Endabschnitte der Eingangswelle 4 sind über die Lager 8 auf dem Gehäuse 2 drehbar gelagert. Außerdem, obwohl in den Zeichnungen nicht gezeigt, ist ein Endabschnitt der Eingangswelle 4 (in Fig. 1 der rechte Endabschnitt) mit einer Ausgangswelle einer Antriebsquelle, wie ein Motor, über eine Kupplung gekuppelt, und wenn sich die Kupplung in einem eingekuppelten Zustand befindet, dreht sich die Eingangswelle 4 im Uhrzeigersinn, betrachtet von der Antriebsquelle aus (in Fig. 1 auf der rechten Seite), zusammen mit der Ausgangswelle.

[0022] In der nachstehend angegebenen Beschreibung wird die Seite in Richtung der Antriebsquelle in der axialen Richtung „Vorderseite“ genannt, und die Seite, die von der Antriebsquelle weg zeigt, wird „Hinterseite“ genannt.

[0023] Eine Vielzahl von Zahnradgetrieben 12, 13, 14, 15, 16 (12 bis 16) und eine Vielzahl von Synchronisationsvorrichtungen 20, 40 sind jeweils an verschiedenen Positionen in der axialen Richtung auf der Eingangswelle 4 vorgesehen.

[0024] Bezüglich bestimmter Zahnradgetriebe in der Reihenfolge von der Vorderseite aus sind ein erstes Zahnrad (nicht gezeigt), ein zweites Zahnrad 12, ein fünftes Zahnrad 15, ein sechstes Zahnrad 16, ein drittes Zahnrad 13 und ein viertes Zahnrad 14 auf der Eingangswelle 4 vorgesehen. Das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad 12 sind an der Eingangswelle 4 befestigt, und die dritten bis sechsten Zahnräder 13, 14, 15, 16 (13 bis 16) sind auf der Eingangswelle 4 frei beweglich montiert. Obwohl in den Zeichnungen nicht gezeigt, greifen die Zahnräder 12 bis 16 auf der Eingangswelle 4 in die entsprechenden Zahnräder auf

einer Gegenwelle ein, die im Wesentlichen parallel zur Eingangswelle **4** angeordnet ist.

[0025] Ferner sind als Synchronisationsvorrichtungen **20, 40** auf der Eingangswelle **4** eine dritte und vierte Zahnradsynchronisationsvorrichtung **20** zwischen dem dritten Zahnrad **13** und dem vierten Zahnrad **14** vorgesehen, und eine fünfte und sechste Zahnradsynchronisationsvorrichtung **40** ist zwischen dem fünften Zahnrad **15** und dem sechsten Zahnrad **16** in der axialen Richtung vorgesehen.

[0026] Die Synchronisationsvorrichtungen **20, 40** umfassen die Naben **22, 42**, die mit der Außenseite einer Eingangswelle **4** kerbverzahnt sind, die Hülsen **24, 44**, die in axialer Richtung beweglich und mit den Außenseiten der Naben **22, 42** kerbverzahnt sind, und Paare von Synchronisationsringen **26, 27, 46, 47**, die mit den Naben **22, 42** in einem Einrastabschnitt **50**, der an einer Vielzahl von Stellen in der Umfangsrichtung vorgesehen ist, gekuppelt sind. Die Naben **22, 42**, die Hülsen **24, 44** und die Synchronisationsringe **26, 27, 46, 47** drehen sich gleichmäßig mit der Eingangswelle **4**. Weiterhin sind die Synchronisationsringe **26, 27, 46, 47** extern auf Kegelausschnitten der Kupplungskörper **28, 29, 48, 49** aufgesetzt, die an den entsprechenden Zahnräder **13** bis **16** befestigt sind.

[0027] Wenn ein Kupplungsvorgang mit einem der dritten bis sechsten Zahnräder durchgeführt wird, bewegen sich die Hülsen **24, 44** axial in Richtung der entsprechenden Zahnräder, und demgemäß drücken Keilprofile (nicht gezeigt) die Synchronisationsringe **26, 27, 46, 47** in die axiale Richtung. Folglich wird Reibung zwischen den Synchronisationsringen **26, 27, 46, 47** und den Kegelausschnitten der Kupplungskörper **28, 29, 48, 49** erzeugt, und die Drehung der Eingangswelle **4** und die Drehung der Getriebezahnräder **13** bis **16** beginnt sich zu synchronisieren. Wenn die Bewegung der Hülsen **24, 44** weitergeht und die Hülsen **24, 44** und die Kupplungskörper **28, 29, 48, 49** ineinandergreifen, werden die Eingangswelle **4** und die Getriebezahnräder **13** bis **16** in der Drehung vollkommen synchronisiert, und der Schaltvorgang ist abgeschlossen.

[0028] Es ist notwendig, Ölfilme durch Liefern von Schmieröl an die Teile zu bilden, die geschmiert werden müssen, wie die jeweiligen Zahnflächen der Getriebezahnräder **12** bis **16** und der Synchronisationsvorrichtungen **20, 40**, die Spalte zwischen der äußeren Umfangsfläche der Eingangswelle **4** und inneren Umfangsflächen der dritten bis sechsten Zahnräder **13** bis **16**, und des Rastabschnitts **50**, der die Naben **22, 42** der Synchronisationsvorrichtungen **20, 40** und die Synchronisationsringe **26, 27, 46, 47** und dergleichen mit dem Ziel der Reduktion von Reibung und Unterdrückung eines anormalen Geräusches kuppelt. Zu diesem Zweck ist in der vorliegenden Ausführungsform ein Ölkanal im Inneren der Eingangswelle **4** so ausgebildet, dass den Teilen, die geschmiert werden müssen, die vorstehend beschrieben sind, über den Ölkanal Schmieröl bereitgestellt wird.

[0029] Eine genaue Beschreibung einer Schmierstruktur eines manuellen Getriebes **1** für die vorliegende Ausführungsform ist nachstehend angegeben.

[0030] Obwohl in den Zeichnungen nicht gezeigt, wird das Schmieröl im Inneren des Gehäuses **2** aufgenommen, beispielsweise durch die Drehung des Hohlrades der Differentialvorrichtung und der Getriebezahnräder auf der Gegenwelle und dergleichen, und das so aufgenommene Schmieröl wird in den Ölweg aufgenommen und an einen gehäuseinneren Ölkanal **70** weitergeleitet.

[0031] Der gehäuseinnere Ölkanal **70** ist so vorgesehen, dass ein Schmieröl einem Führungselement **72** zugeleitet wird, welches in der Nähe des rückseitigen Endabschnitts der Eingangswelle **4** angeordnet ist. Das Führungselement **72** weist einen Plattenabschnitt **74**, der an dem Gehäuse **2** befestigt ist, einen Rohrabschnitt **76**, der sich in der axialen Richtung von dem Plattenabschnitt **74** in Richtung der Vorderseite so erstreckt, dass das Schmieröl, das aus dem gehäuseinneren Ölkanal **70** geliefert wird, an einen Ölkanal im Inneren der Eingangswelle von dem Rohrabschnitt **76** aus weitergeleitet wird, auf.

[0032] Ein Ölhauptloch **P1**, das sich in der axialen Richtung von dem rückseitigen Endabschnitt der Eingangswelle **4** in Richtung der Vorderseite erstreckt, und eine Vielzahl von Ölnebenlöchern **Q1, Q2, Q3, Q4** (**Q1** bis **Q4**), die durch die Eingangswelle **4** hindurchgehen und sich in einer radialen Richtung erstrecken, so dass sie das Ölhauptloch **P1** queren, sind in der Eingangswelle **4** vorgesehen.

[0033] Das Ölhauptloch **P1** ist so vorgesehen, dass es sich von einem rückseitigen Vorderende der Eingangswelle bis zu der gleichen Position wie das zweite Zahnrad **12** in der axialen Richtung erstreckt.

[0034] Insbesondere sind als die Ölnebenlöcher **Q1** bis **Q4** ein erstes Ölnebenloch **Q1**, ein zweites Ölnebenloch **Q2**, ein drittes Ölnebenloch **Q3** und ein viertes Ölnebenloch **Q4** in der Abfolge von der Vorderseite aus vorgesehen. Die Ölnebenlöcher **Q1** bis **Q4** sind in Positionen entsprechend den Zahnräder **13** bis **16** in der axialen Richtung vorgesehen, so dass sie mit den lose eingepassten Abschnitten der Zahnräder **13** bis **16** und dem Ölhauptloch **P1** kommunizieren. Die Ölnebenlöcher **Q1** bis **Q4** besitzen jeweils im Wesentlichen gleiche Durchmesser.

[0035] Ein zylindrisches Hohlelement **51** mit einem offenen Abschnitt nur am rückseitigen Ende ist so in das Ölhauptloch **P1** eingepasst, dass der offene End-

abschnitt im rückseitigen Endabschnitt der Eingangswelle **4** positioniert ist. Folglich ist ein Ölhauptkanal **M1**, der sich in der axialen Richtung vom Eingang des rückseitigen Endabschnitts der Eingangswelle **4** erstreckt, im Inneren des Hohlelements **51** ausgebildet. Für das Material des Hohlelements **51** wird beispielsweise ein Harz verwendet, jedoch ist das Material hierauf nicht besonders beschränkt.

[0036] Eine Vielzahl von Zufuhröffnungen **R1**, **R2**, **R3**, **R4** (R1 bis R4), über die Schmieröl aus dem Inneren des Hohlelements **51** abgegeben und den Ölnebenlöchern **Q1** bis **Q4** der Eingangswelle **4** zugeführt wird, ist in einem zirkumferentiellen Wandabschnitt des Hohlelements **51** vorgesehen. Insbesondere sind als die Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** eine erste Zufuhröffnung **R1**, die mit dem ersten Ölnebenloch **Q1** kommuniziert, eine zweite Zufuhröffnung **R2**, die mit dem zweiten Ölnebenloch **Q2** kommuniziert, eine dritte Zufuhröffnung **R3**, die mit dem dritten Ölnebenloch **Q3** kommuniziert, und eine vierte Zufuhröffnung **R4**, die mit dem vierten Ölnebenloch kommuniziert, in der Reihenfolge von der Vorderseite aus vorgesehen.

[0037] Folglich ist eine Vielzahl von Ölnebenkanälen **S1**, **S2**, **S3**, **S4** (S1 bis S4), die sich in radialen Richtungen erstrecken und die mit dem Ölhauptkanal **M1** und dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Eingangswelle **4** kommunizieren, durch die Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** des Hohlelements **51** und die Ölnebenlöcher **Q1** bis **Q4** der Eingangswelle **4** aufgebaut. Insbesondere, sind in der Reihenfolge von der entferntesten Position vom Eingang des Ölhauptkanals **M1** ein erster Ölnebenkanal **S1**, der von der ersten Zufuhröffnung **R1** und dem ersten Ölnebenloch **Q1** aufgebaut ist, ein zweiter Ölnebenkanal **S2**, der von der zweiten Zufuhröffnung **R2** und dem zweiten Ölnebenloch **Q2** aufgebaut ist, ein dritter Ölnebenkanal **S3**, der von der dritten Zufuhröffnung **R3** und dem dritten Ölnebenloch **Q3** aufgebaut ist, und ein vierter Ölnebenkanal **S4**, der von der vierten Zufuhröffnung **R4** und dem vierten Ölnebenloch **Q4** aufgebaut ist, ausgebildet, und die Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** bilden die Eingänge der Ölnebenkanäle **S1** bis **S4**.

[0038] Eine genauere Beschreibung der Konfiguration des Hohlelements **51** wird nun mit Bezug auf **Fig. 2** bis **Fig. 5** gegeben.

[0039] Wie in **Fig. 2** gezeigt, besitzt das Hohlelement **51** einen Eingangsabschnitt **54**, der einen Eingang des Ölhauptkanals **M1** aufbaut, und einen langen zylindrischen Hauptkörper **52**, der mit dem Eingangsabschnitt **54** in Kommunikation steht.

[0040] Wie in **Fig. 3B** gezeigt, ist der Innendurchmesser des Hohlelements **51** im Wesentlichen über die gesamte Länge gleichmäßig, und die innere

zirkumferentielle Fläche des Eingangsabschnitts **54** und die innere zirkumferentielle Fläche des zylindrischen Hauptkörpers **52** sind jeweils kontinuierlich ausgebildet. Andererseits ist der Außendurchmesser des Hohlelements **51** im Eingangsabschnitt **54** im Vergleich zum zylindrischen Hauptkörper **52** größer, es bildet sich eine Stufe in der äußeren zirkumferentiellen Fläche des Hohlelements **51** im Grenzteil zwischen dem Eingangsabschnitt **54** und dem zylindrischen Hauptkörper **52** aus. Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist der Außendurchmesser des Eingangsabschnitts **54** im Wesentlichen gleich dem Innendurchmesser des Ölhauptloches **P1** der Eingangswelle **4**, und der Außendurchmesser des zylindrischen Hauptkörpers **52** ist so ausgebildet, dass er etwas kleiner ist als derselbe. Darum bildet in einem Zustand, wobei das Hohlelement **51** in das Ölhauptloch **P1** eingepasst wurde, die äußere zirkumferentielle Fläche des Eingangsabschnitts **54** des Hohlelements **51** einen festen Kontakt mit der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptloches **P1**, und der zylindrische Hauptkörper **52** ist mit einem leichten Zwischenraum von demselben angeordnet.

[0041] Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist ein Positionierstift **58** ausgebildet, um auf der äußeren zirkumferentiellen Fläche des Eingangsabschnitts **54** emporzuragen, und dieser Positionierstift **58** kann in ein Positionierloch **6** eingreifen, das so vorgesehen ist, dass es sich in einer radialen Richtung in der Eingangswelle **4** erstreckt. Insbesondere, wie in **Fig. 2** gezeigt, ist der Positionierstift **58** so vorgesehen, dass er auf einem beweglichen Element **56** emporragt, das im Eingangsabschnitt **54** ausgebildet ist. Das bewegliche Element **56** weist ein freies Ende auf, das sich in der radialen Richtung aufgrund elastischer Verformung des beweglichen Elements **56** bewegen kann.

[0042] Wie weiterhin in **Fig. 5** gezeigt, ist ein Nutabschnitt **60**, der mit einer Vorrichtung **80** zum Montieren des Hohlelements **51** kuppelt, im vorderen offenen Endabschnitt des Eingangsabschnitts **54** vorgesehen.

[0043] Wie in **Fig. 5** gezeigt, umfasst die Vorrichtung **80** einen ersten Basisabschnitt **82** mit einer Stoßfläche, die gegen die rückseitige Endfläche der Eingangswelle **4** gepresst wird, einen zweiten Basisabschnitt **84** mit einer Stoßfläche, die an der Stoßfläche des ersten Basisabschnitts **82** vorgesehen ist, und die gegen die Endfläche des Eingangsabschnitts **54** des Hohlelements gepresst wird, einen emporragenden Abschnitt **86**, der auf der Stoßfläche des zweiten Basisabschnitts **84** vorgesehen ist.

[0044] Der erste Basisabschnitt **82** weist beispielsweise eine Rundstabform mit einem äußeren Durchmesser auf, der größer ist als der äußere Durchmesser der rückseitigen Endfläche der Eingangswelle **4**. Der zweite Basisabschnitt **84** weist beispiels-

weise eine Rundstabform mit einem äußeren Durchmesser auf, der größer ist als der innere Durchmesser des Eingangsabschnitts **54** des Hohllements **51** und gleich oder kleiner ist als der Innendurchmesser des rückseitigen Endabschnitts der Eingangswelle. Weiterhin ist der emporragende Abschnitt **86** so ausgebildet, dass er sich in einer radialen Richtung erstreckt, und eine Querschnittform aufweist, die in der Lage ist, in dem Kerbabschnitt **60** des Eingangsabschnitts **54** des Hohllements **51** einzugreifen. Die Länge des emporragenden Abschnitts **86** ist größer als der Innendurchmesser des Eingangsabschnitts **54** des Hohllements **51** und ist gleich oder kleiner als der Innendurchmesser des rückseitigen Endabschnitts der Eingangswelle **4**.

[0045] Wenn das Hohllement **51** im Inneren der Eingangswelle **4** unter Verwendung der Vorrichtung **80** montiert wird, wird zuerst das Hohllement **51** in das Ölhauptloch **P1** der Eingangswelle **4** von der verschlossenen Endseite aus eingeführt. Dabei greift der Positionierstift **58**, der an Eingangsabschnitt **54** des Hohllements **51** ausgebildet ist, in die Endfläche der Eingangswelle **4** ein, aber der Positionierstift **58** wird in radialer Richtung nach innen gedrückt, da das bewegliche Element **56** eine elastische Verformung durchführt, wodurch die Gesamtheit des Hohllements **51** in das Ölhauptloch **P1** eingeführt werden kann.

[0046] Anschließend werden der emporragende Abschnitt **86** und der zweite Basisabschnitt **84** der Vorrichtung **80** in das Ölhauptloch **P1** eingeführt, und der emporragende Abschnitt **86** bewirkt den Eingriff mit dem Kerbabschnitt **60** des Eingangsabschnitts **54** des Hohllements **51**, wobei zusätzlich die Stoßfläche des zweiten Basisabschnitts gegen die Endfläche des Eingangsabschnitts **54** gepresst wird.

[0047] Wenn weiterhin die Stoßfläche des ersten Basisabschnitts **82** der Vorrichtung **80** gegen die Endfläche der Eingangswelle **4** gepresst und das Hohllement **51** zur Vorderseite hin hineingedrückt wird, passen sich die Position des Positionierstifts **58** des Hohllements **51** und die Position des Positionierlochs **6** der Eingangswelle **4** in axialer Richtung einander an.

[0048] Wenn schließlich die Vorrichtung **80** um die Achse der Eingangswelle **4** gedreht wird, kehrt in dem Moment, in dem die Position des Positionierstifts **58** und die Position des Positionierlochs **6** in zirkumferentieller Richtung aufeinanderpassen, das bewegliche Element **56**, das elastisch verformt worden ist, zurück, und der Positionierstift **58** greift in das Positionierloch **6** ein. Folglich wird das Hohllement **51** in das Ölhauptloch **P1** in einem Zustand eingepasst, wobei Bewegung in jeder Richtung durch den Eingriff des Positionierstifts **58** in das Positionierloch **6** eingeschränkt ist.

[0049] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist der Rohrabschnitt **76** des Führungselements **72** im Inneren des Eingangsabschnitts **54** des auf diese Weise positionierten Hohllements vorgesehen. Folglich wird Schmieröl, das von dem gehäuseinneren Ölkanal **70** geleitet wird, über den Rohrabschnitt **76** des Führungselements **72** zuverlässig in den Eingangsabschnitt **54** des Hohllements **51** eingebracht.

[0050] Weiterhin, obwohl das Positionierloch **6** zur Positionierung des Hohllements **51** in der Eingangswelle **4**, wie vorstehend beschrieben, ausgebildet ist, ist das Positionierloch **6** auf der Außenseite in der radialen Richtung durch das Lager **8**, wie in **Fig. 1** gezeigt, abgeschlossen. Es ist darum möglich, Leckage des Schmieröls im Inneren der Eingangswelle **4** über das Positionierloch **6** unter Verwendung des Lagers **8** zu unterdrücken, ohne dass ein spezielles Element zum Abschließen des Positionierlochs **6** vorgesehen werden muss.

[0051] Wie durch das Seitenflächenschema in **Fig. 3A**, das Querschnittsschema in **Fig. 3B** und das vergrößerte Schema in **Fig. 4** gezeigt, ist eine Leitrille **61**, die das Schmieröl zur Seite gegenüber dem Eingang weiterleitet, auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Hohllements **51** ausgebildet, welches den Ölhauptkanal **M1** aufbaut. Die Leitrille **61** weist einen spiralförmigen Rillenabschnitt **62**, der sich vom Eingangsabschnitt **54** zu der Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, und einen endlosen zirkumferentiellen Rillenabschnitt **64**, der sich in einer zirkumferentiellen Richtung in der Nähe des Endes auf der Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, auf.

[0052] Der spiralförmige Rillenabschnitt **62** ist bezogen auf die axiale Richtung geneigt vorgesehen, derart, dass das Schmieröl im Inneren des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** in Richtung der Seite gegenüber dem Eingang durch die Drehung der Eingangswelle **4** übertragen wird. Folglich wird das Schmieröl, das in die Innenseite des Hohllements **51** eingebracht wurde, in Richtung der Seite gegenüber dem Eingang unter Verwendung der Drehung der Eingangswelle **4** und der Neigung des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** weitergeleitet. Die Breite und Tiefe des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** sind im Wesentlichen über die gesamte Länge davon gleichmäßig, aber es ist auch möglich, zumindest eines der Breite oder Tiefe des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** in Abhängigkeit von der Position in Längsrichtung zu ändern.

[0053] Weiterhin ist der Endabschnitt des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** auf der Seite gegenüber dem Eingang mit dem zirkumferentiellen Rillenabschnitt **64** so kombiniert, dass Schmieröl vom spiralförmigen Rillenabschnitt **62** zum zirkumferentiellen Rillenabschnitt **64** geleitet wird. Die Breite und die Tiefe des zirkumferentiellen Rillenabschnitts **64** sind

im Wesentlichen über den gesamten Umfang davon gleichmäßig, aber es ist auch möglich, zumindest eines der Breite oder Tiefe des zirkumferentiellen Rillenabschnitts **64** in Abhängigkeit von der Position in zirkumferentieller Richtung zu ändern.

[0054] Als Nächstes wird eine genaue Konfiguration der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** beschrieben.

[0055] Die erste Zufuhröffnung **R1** und die zweite Zufuhröffnung **R2** sind jeweils als ein Paar von Öffnungen vorgesehen, und die dritte Zufuhröffnung **R3** und die vierte Zufuhröffnung **R4** sind jeweils als eine Öffnung vorgesehen. Außerdem sind die Formen der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** beispielsweise eine runde Form, aber sie können auch eine Form sein, die anders ist als eine runde Form. Bezüglich der Oberfläche der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** haben die dritte Zufuhröffnung **R3** und die vierte Zufuhröffnung **R4** im Wesentlichen die gleiche Größe, wohingegen die zweiten Zufuhröffnungen **R2** größer sind als die dritte Zufuhröffnung **R3**, und die vierte Zufuhröffnung **R4** und die ersten Zufuhröffnungen **R1** sind größer als die zweiten Zufuhröffnungen **R2**.

[0056] Beide des Paares von ersten Zufuhröffnungen **R1** sind in der Leitrille **61** angeordnet. Insbesondere ist eine der ersten Zufuhröffnungen **R1** in dem Kombinationsabschnitt des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** und des zirkumferentiellen Rillenabschnitts **64** angeordnet, und die andere der ersten Zufuhröffnungen **R1** ist so angeordnet, dass sie der einen ersten Zufuhröffnung **R1** im zirkumferentiellen Rillenabschnitt **64** gegenüberliegt.

[0057] Andererseits ist das Paar von zweiten Zufuhröffnungen **R2** so angeordnet, dass es sich in einem Teil der inneren zirkumferentiellen Fläche des Hohllements **51** gegenüber liegt, was die Leitrille **61** vermeidet. Außerdem sind die dritte Zufuhröffnung **R3** und die vierte Zufuhröffnung **R4** in einem Teil der inneren zirkumferentiellen Fläche des Hohllements **51** angeordnet, was die Leitrille **61** vermeidet.

[0058] Folglich kann das Schmieröl, das der Seite gegenüber dem Eingang durch die Leitrille **61** zugeführt wird, daran gehindert werden, vor dem Erreichen der ersten Zufuhrlöcher **R1**, die am weitesten von dem Eingangsabschnitt **54** beabstandet sind, über die äußeren Zufuhröffnungen **R2** bis **R4** herauszufließen, und das Schmieröl kann den ersten Zufuhröffnungen **R1** in konzentrierter Weise zugeführt werden.

[0059] Der Neigungswinkel des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** der Leitrille **61**, bezogen auf die axiale Richtung oder die Positionen in der zirkumferentiellen Richtung der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** und der Nebenlöcher **Q1** bis **Q4** der Eingangswelle **4**, die den Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** entsprechen, sollte so

eingestellt werden, dass nur die ersten Zufuhrlöcher **R1** in der Leitrille **61** angeordnet sind, und die restlichen Zufuhröffnungen **R2** bis **R4** in Teilen, die die Leitrille **61** vermeiden, auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Hohllements **51** angeordnet sind. In dem Fall, wobei die Positionen eingestellt werden, da der Neigungswinkel des spiralförmigen Rillenabschnitts **62** nach Wunsch eingestellt werden kann, ist es dann möglich, das Schmieröl, das in die Innenseite des Hohllements **51** eingebracht wurde, an die Seite gegenüber dem Eingang in effektiverer Weise durch Einstellen des Neigungswinkels weiterzuleiten.

[0060] Da weiterhin die Oberfläche der ersten Zufuhröffnungen **R1** größer ist als die Oberfläche der anderen Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** ist es dann möglich, das Schmieröl den ersten Zufuhröffnungen **R1** konzentriert zuzuführen. Da zudem zwei erste Zufuhröffnungen **R1** vorgesehen sind, kann Schmieröl den ersten Ölnebenlöchern **Q1** auf einer Seite des Ölhauptloches **P1** in der Eingangswelle **4** von diesen beiden Zufuhröffnungen **R1** zugeführt werden. Darum ist es möglich, dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Eingangswelle **4** Schmieröl über die ersten Ölnebenlöcher **Q1** zufriedenstellend zuzuführen.

[0061] Andererseits haben die zweiten Zufuhröffnungen **R2**, die am zweitweitesten von dem Eingangsabschnitt **54** beabstandet sind, größere Oberflächen als die dritte Zufuhröffnung **R3** und die vierte Zufuhröffnung **R4**, die näher als diese an dem Eingangsabschnitt **54** liegen. Da zudem zwei zweite Zufuhröffnungen **R2** vorgesehen sind, kann den zweiten Ölnebenlöchern **Q2** auf einer Seite des Ölhauptloches **P1** in der Eingangswelle **4** von diesen beiden zweiten Zufuhröffnungen **R2** aus Schmieröl zugeführt werden. Es ist darum auch möglich, eine zufriedenstellende Zufuhr von Schmieröl zum äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Eingangswelle **4** auch in den zweiten Ölnebenlöchern **Q2** zu erzielen.

[0062] Da außerdem die dritte Zufuhröffnung **R3** und die vierte Zufuhröffnung **R4** relativ nahe am Eingangsabschnitt **54** vorhanden sind, ist es dann möglich, Schmieröl entsprechend dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Eingangswelle **4** jeweils von der dritten Zufuhröffnung **R3** dem dritten Ölnebenloch **Q3** und von der vierten Zufuhröffnung **R4** dem vierten Ölnebenloch **Q4** zuzuführen.

[0063] Wie vorstehend gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben, ist es möglich, dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Eingangswelle **4** Schmieröl gleichmäßig und zufriedenstellend über die Ölnebenkanäle **S1** bis **S4**, die von den Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** des Hohllements **51** aufgebaut sind, und die Ölnebenlöcher **Q1** bis **Q4** der Eingangswelle **4** zuzuführen.

[0064] Das Schmieröl, das dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Eingangswelle **4** von der Vielzahl von Ölnebenkanälen **S1** bis **S4** mit verschiedenen Positionen in der axialen Richtung zugeführt wird, wird den Teilen in den Zahnräder **13** bis **16** und den Synchronisationsvorrichtungen **20**, **40**, die geschmiert werden müssen, durch die durch die Drehung der Eingangswelle **4** erzeugte Zentrifugalkraft zugeführt, und ein zufriedenstellender Ölfilm wird auf jedem der Teile, die geschmiert werden müssen, ohne Rücksicht auf die Position in der axialen Richtung, gebildet. Darum ist es auch in einem Fahrzustand, wobei unzureichende Schmierung auftritt, wie beispielsweise wobei sich das manuelle Getriebe **1** im Leerlauf befindet, möglich, beispielsweise die Reibung wirksam zu reduzieren, die in den lose passenden Abschnitten der Zahnräder **13** bis **16** auftritt, um abnormales Geräusch im Rastabschnitt **50** der Synchronisationsvorrichtungen **20**, **40** wirksam zu reduzieren.

[0065] Vorstehend wurde ein Fall beschrieben, bei dem nur die ersten Zufuhröffnungen **R1** in der Leitrille **61** angeordnet sind, aber es ist in der vorliegenden Erfindung auch möglich, mindestens eine der Zufuhröffnungen **R2** bis **R4**, die anders sind als die ersten Zufuhröffnungen **R1**, ebenfalls in der Leitrille **61** anzuordnen.

[Zweite Ausführungsform]

[0066] Das Hohlelement **151**, das eine weitere Ausführungsform betrifft, ist nachstehend unter Bezugnahme auf die **Fig. 6** und die **Fig. 7** beschrieben. In **Fig. 6** und **Fig. 7** sind die konstituierenden Elemente, die die gleichen sind wie die konstituierenden in der **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigten Elemente, mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0067] In Hohlelement **151**, das in **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, sind die zweite Zufuhröffnung **R2**, die dritte Zufuhröffnung **R3** und die vierte Zufuhröffnung **R4** in einem spiralförmigen Rillenabschnitt **62** der Leitrille **61** auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Hohlelements **151** angeordnet. Mit anderen Worten sind in dieser zweiten Ausführungsform alle Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** in der Leitrille **61** angeordnet. Weiterhin ist in diesem Hohlelement **151** nur eine zweite Zufuhröffnung **R2** vorgesehen, im Gegensatz zu dem Hohlelement **51** der ersten Ausführungsform.

[0068] Die Größe der Oberflächen der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** ist die gleiche wie bei Hohlelement **51** der ersten Ausführungsform. Außerdem ist der Rest der Zusammensetzung des Hohlelements **151** die gleiche wie die Zusammensetzung des Hohlelements **51** der ersten Ausführungsform, und die Beschreibung davon ist hier weggelassen.

[0069] Wenn dieses Hohlelement **151** verwendet wird, dann ist es, da jede der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** in der Leitrille **61** angeordnet ist, möglich, unter Verwendung der Leitrille **61** allen Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** und daher allen Ölnebenlöchern **Q1** bis **Q4** der Eingangswelle **4** Schmieröl zufriedenstellend zuzuführen.

[0070] Ferner ist es durch das Anfertigen der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** mit einer größeren Oberfläche in Relation zum Abstand von Eingangsabschnitt **54** möglich, Schwankungen in der Menge an Öl zu unterdrücken, die den Ölnebenlöchern **Q1** bis **Q4** zugeführt wird. Wenn darum das in **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigte Hohlelement **151** verwendet wird, ist es auch möglich, zufriedenstellende Schmierung in den Teilen, die geschmiert werden müssen, die den Ölnebenkanälen **S1** bis **S4** entsprechen, die von den Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** des Hohlelements **151** und den Ölnebenlöchern **Q1** bis **Q4** der Eingangswelle aufgebaut werden, ohne Rücksicht auf die Position in der axialen Richtung, zu erzielen.

[0071] Die vorliegende Erfindung wurde hier unter Bezugnahme auf die zuvor genannten Ausführungsformen beschrieben, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt.

[0072] Beispielsweise kann die Anzahl und der Durchmesser der Ölnebenlöcher **Q1** bis **Q4** in der Eingangswelle und der Zufuhröffnungen **R1** bis **R4** in dem Hohlelement **51** auf Wunsch mit dem Ziel der Optimierung der Schmieröl-Zufuhr variiert werden.

[0073] Ferner wurden die obigen Ausführungsformen unter Bezugnahme auf einen Fall beschrieben, wobei ein Hohlelement **51**, das in das Innere der Eingangswelle **4** eingepasst wird, als ein Teil des internen Ölkanals der Eingangswelle **4** verwendet wird, aber in der vorliegenden Erfindung ist es auch möglich, den Ölkanal im Inneren der Eingangswelle nur durch Öllöcher, die in dem Eingangswelle ausgebildet sind, zusammenzusetzen.

[0074] Ferner wurden die obigen Ausführungsformen unter Bezugnahme auf einen Fall beschrieben, wobei Schmieröl Teilen, die geschmiert werden müssen, auf einer Eingangswelle **4** bereitgestellt wird, aber die vorliegende Erfindung kann auch auf einen Fall angewandt werden, wobei Schmieröl Teilen, die geschmiert werden müssen, auf einer Drehwelle, die anders ist als eine Eingangswelle in einem Getriebe, bereitgestellt wird.

[0075] Ferner wurden die obigen Ausführungsformen unter Bezugnahme auf eine Schmierstruktur eines manuellen Getriebes **1** beschrieben, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf ein manuelles Getriebe beschränkt und kann auch gleichermaßen auf ein Automatikgetriebe oder auf ein stufenloses Ge-

triebe angewandt werden, mit der Maßgabe, dass das Getriebe ein Getriebe ist, in dem eine Vielzahl von Teilen, die geschmiert werden müssen, auf einer Drehwelle in verschiedenen Positionen in der axialen Richtung vorhanden ist.

[0076] Die vorliegende Erfindung, wie vorstehend beschrieben, kann wie folgt zusammengefasst werden.

[0077] Insbesondere ist die vorliegende Erfindung eine Schmierstruktur für ein Getriebe mit Folgendem: einer Drehwelle, die zur Rotation in einer vorbestimmten Richtung angetrieben wird, und einer Vielzahl von Teilen, die geschmiert werden müssen, die auf der Drehwelle in jeweils unterschiedlichen Positionen in einer axialen Richtung vorgesehen sind, wobei im Inneren der Drehwelle Folgendes vorgesehen ist: ein Ölhauptkanal, der einen Eingang an einem Ende der Drehwelle in der axialen Richtung aufweist und der sich in der axialen Richtung vom Eingang aus erstreckt; und eine Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in radialer Richtung an Positionen in der axialen Richtung entsprechend den Teilen erstrecken, die geschmiert werden müssen und die in Kommunikation mit dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle und mit dem Ölhauptkanal stehen; eine Leitrille einschließlich eines Rillenabschnitts, der sich von der Nähe des Eingangs des Ölhauptkanals aus zu einer Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, ist auf einer inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals ausgebildet; der Rillenabschnitt ist geneigt bezogen auf die axiale Richtung vorgesehen, derart, dass Schmieröl im Inneren des Rillenabschnitts in Richtung zu der Seite gegenüber dem Eingang durch Drehung der Drehwelle in der vorbestimmten Richtung geleitet wird; und von der Vielzahl der Ölnebenkanäle ist ein Eingang des Ölnebenkanals, der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandet ist, in der Leitrille angeordnet.

[0078] Gemäß der vorliegenden Erfindung, ist es, da ein Rillenabschnitt, der sich von der Nähe des Eingangs des Ölhauptkanals aus zu der Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, geneigt bezogen auf die axiale Richtung vorgesehen ist, in der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals, der so vorgesehen ist, dass er sich in der axialen Richtung im Inneren der Drehwelle des Getriebes erstreckt, dann möglich, das Schmieröl, das in den Ölhauptkanal eingebracht wurde, zu der Seite gegenüber dem Eingang unter Verwendung der Drehung der Drehwelle und der Neigung des Rillenabschnitts weiterzuleiten. Von der Vielzahl der Ölnebenkanäle, die im Inneren der Drehwelle vorgesehen sind, so dass sie sich in radialen Richtungen an Positionen in der axialen Richtung erstrecken, die den Teilen entsprechen, die geschmiert werden müssen, ist der Eingang des Ölnebenkanals, der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandet ist, in der Leitrille ange-

ordnet, die den Rillenabschnitt einschließt. Darum kann Schmieröl in einer günstigen Menge dem Ölnebenkanal zugeführt werden, der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandet ist, und bei dem es darum schwierig war, ihm Schmieröl mit einer herkömmlichen Struktur und anschließend Teilen, die geschmiert werden müssen, die Ölnebenkanälen entsprechen, unter Verwendung der Leitrille zuzuführen, wodurch unzureichende Schmierung in den Teilen, die Führung erfordern, wirksam unterdrückt werden kann. Mit anderen Worten ist es möglich, unzureichende Schmierung in den Teilen, die geschmiert werden müssen, die den Ölnebenkanälen entsprechen, ohne Rücksicht auf die Position der Ölnebenkanäle in der axialen Richtung wirksam zu verhindern.

[0079] Weiterhin kann beim Ausbilden des Rillenabschnitts in der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals, da kein Erfordernis besteht, den Eingang des Ölhauptkanals zu verengen oder den Durchmesser der Drehwelle zu vergrößern, dann die in den Ölhauptkanal eingebrachte Menge an Schmieröl zufriedenstellend gehalten werden, und weiterhin kann verhindert werden, dass das Getriebe in der Größe zunimmt.

[0080] In der vorliegenden Erfindung weist erwünschterweise mindestens einer der Ölnebenkanäle einen Eingang in einem Teil, der die Leitrille vermeidet, in der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals, auf.

[0081] Gemäß dieser Zusammensetzung wird dann verhindert, da mindestens einer der Ölnebenkanäle, die im Vergleich zu dem am weitesten beabstandeten Ölnebenkanal in der Nähe des Eingangs des Ölhauptkanals angeordnet sind, einen Eingang in einem Teil aufweist, der die Leitrille in der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals vermeidet, dass Schmieröl, das aus der Leitrille zugeführt wird, zu einem anderen Ölnebenkanal ausfließt, bevor es den Eingang des am weitesten entfernten Ölnebenkanals erreicht, und Schmieröl kann dem am weitesten entfernten Ölnebenkanal in konzentrierter Form zugeführt werden.

[0082] In der vorliegenden Erfindung sind erwünschterweise die Oberflächen der Eingänge der restlichen Ölnebenkanäle kleiner als des Ölnebenkanals, der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandet ist.

[0083] Gemäß dieser Zusammensetzung ist es, da die Oberflächen der Eingänge der restlichen Ölnebenkanäle im Vergleich zu dem am weitesten entfernten Ölnebenkanal klein sind, dann möglich, dem am weitesten entfernten Ölnebenkanal eine größere Menge an Schmieröl, im Vergleich zu einem Fall, wo-

bei die Oberflächen der Eingänge von allen Ölnebenkanälen gleich sind, zuzuführen.

[0084] In der vorliegenden Erfindung ist der Rillenabschnitt erwünschterweise in einer spiralförmigen Form entlang der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals ausgebildet.

[0085] Gemäß dieser Zusammensetzung ist es durch den Rillenabschnitt, der in einer spiralförmigen Form entlang der inneren Fläche des Ölhauptkanals ausgebildet ist, möglich, Schmieröl wirksam der Seite gegenüber dem Eingang des Ölhauptkanals unter Verwendung der Neigung des Rillenabschnitts und der Drehung der Drehwelle zuzuleiten.

[0086] Bei der vorliegenden Erfindung sind erwünschterweise ein erster Ölnebenkanal, ein zweiter Ölnebenkanal und ein dritter Ölnebenkanal, entsprechend dem dritten Ölnebenkanal **S3** und dem vierten Ölnebenkanal **S4** der Ausführungsform in der Reihenfolge von dem vom Eingang des Ölhauptkanals am weitesten entfernten, als die Vielzahl von Ölnebenkanälen vorgesehen; und auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals ist der Eingang des ersten Ölnebenkanals in der Leitrille vorgesehen, der Eingang des zweiten Ölnebenkanals weist eine kleinere Oberfläche als der Eingang des zweiten Ölnebenkanals auf und ist in einem Teil vorgesehen, der die Leitrille vermeidet.

[0087] Gemäß dieser Zusammensetzung des ersten Ölnebenkanals, zweiten Ölnebenkanals und dritten Ölnebenkanals ist der Eingang des ersten Ölnebenkanals, der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals entfernt ist, in der Leitrille vorgesehen, der Eingang des zweiten Ölnebenkanals, der am zweitweitesten vom Eingang des Ölhauptkanals entfernt ist, hat eine kleinere Oberfläche als der Eingang des ersten Ölnebenkanals und ist in einem Teil vorgesehen, der die Leitrille vermeidet, und der Eingang des dritten Ölnebenkanals, der dem Ölhauptkanal am nächsten ist, hat eine kleinere Oberfläche als der Eingang des zweiten Ölnebenkanals und ist in einem Teil vorgesehen, der die Leitrille vermeidet. Folglich können Schwankungen in der Menge an Schmieröl, die den jeweiligen Ölnebenkanälen zugeführt wird, unterdrückt werden, und Schmieröl kann den Teilen, die geschmiert werden müssen, in zufriedenstellender Weise zugeführt werden.

[0088] In der vorliegenden Erfindung sind erwünschterweise ein Ölloch, das sich in der axialen Richtung erstreckt, und ein Positionierloch, das sich in der radialen Richtung erstreckt, in der Drehwelle vorgesehen. Der Ölhauptkanal besteht aus einem zylindrischen Hohlelement mit einem Positionierstift, der auf einer äußeren zirkumferentiellen Fläche emporragt, das Hohlelement ist in das Ölloch in einem Zustand eingepasst, wobei der Positionierstift in das Positio-

nierloch eingreift; und ein Lager, das die Drehwelle trägt, ist so angeordnet, dass es den Positionierstift von der Außenseite in radialer Richtung abschließt.

[0089] Gemäß dieser Zusammensetzung ist es dann möglich, wenn das zylindrische Hohlelement, das einen Ölhauptkanal aufbaut, in das Ölloch eingepasst wird, das sich in der axialen Richtung erstreckt, welches in der Drehwelle vorgesehen ist, da das Positionierloch der Drehwelle, in das der Positionierstift des Hohlelements eingreift, von der Außenseite in radialer Richtung durch das Lager abgeschlossen ist, das die Drehwelle trägt, Leckage von Schmieröl aus dem Positionierloch unter Verwendung des Lagers zu unterdrücken, ohne dass ein spezielles Element zum Abschließen des Positionierlochs vorgesehen werden muss.

[0090] Bei der vorliegenden Erfindung sind erwünschterweise ein erster Ölnebenkanal, ein zweiter Ölnebenkanal und ein dritter Ölnebenkanal (entsprechend dem dritten Ölnebenkanal **S3**, dem vierten Ölnebenkanal **S4** der Ausführungsform) in der Reihenfolge von dem am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandeten, als die Vielzahl von Ölnebenkanälen vorgesehen; die Eingänge des ersten Ölnebenkanals, des zweiten Ölnebenkanals und des dritten Ölnebenkanals sind in der Leitrille angeordnet, und die Oberfläche des Eingangs des Ölnebenkanals ist in der Reihenfolge des ersten Ölnebenkanals, des zweiten Ölnebenkanals und des dritten Ölnebenkanals größer.

[0091] Gemäß dieser Zusammensetzung sind in einem Fall, wobei der erste Ölnebenkanal, der zweite Ölnebenkanal und der dritte Ölnebenkanal in der Reihenfolge von dem am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals beabstandeten vorgesehen sind, die Eingänge von jedem der Ölnebenkanäle in der Leitrille angeordnet, und die Oberfläche des Eingangs des Ölnebenkanals ist in der Reihenfolge des ersten Ölnebenkanals, des zweiten Ölnebenkanals und des dritten Ölnebenkanals größer. Folglich wird unter Verwendung der Leitrille Schmieröl in zufriedenstellender Weise jedem der Ölnebenkanäle zugeführt und weiterhin, da die Ölnebenkanäle einen größeren Eingang in Funktion des Abstands aufweisen, der weiter vom Eingang des Ölhauptkanals entfernt ist, kann die Variation in der Menge an Schmieröl, die den jeweiligen Ölnebenkanälen zugeführt wird, unterdrückt werden.

Industrielle Anwendungsmöglichkeit

[0092] Wie vorstehend gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben, ist es möglich, unzureichende Schmierung in Teilen, die geschmiert werden müssen, die Ölnebenkanälen entsprechen, ohne Rücksicht auf die Positionen der Ölnebenkanäle in der axialen Richtung wirksam zu verhindern, während

Zunahme in der Größe eines Getriebes in einer Schmierstruktur für ein Getriebe vermieden wird, wobei ein Ölhauptkanal, der sich in der axialen Richtung von einem Ende einer Drehwelle zur Übertragung von Antriebskraft erstreckt, und eine Vielzahl von Ölnebenkanälen, die sich in radialer Richtung erstrecken und mit dem Ölhauptkanal und dem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle kommunizieren, im Inneren der Drehwelle ausgebildet sind; und darum kann die Erfindung entsprechend auf dem Gebiet der Herstellung von Getrieben dieses Typs eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Schmierstruktur für ein Getriebe mit Folgendem: einer Drehwelle (4), die zur Drehung in einer vorbestimmten Richtung angetrieben wird, und einer Vielzahl von Teilen, die geschmiert werden müssen, die auf der Drehwelle (4) in jeweils verschiedenen Positionen in einer axialen Richtung vorgesehen sind, wobei im Inneren der Drehwelle (4) vorgesehen sind: ein Ölhauptkanal (M1), der einen Eingang an einem Ende der Drehwelle (4) in der axialen Richtung aufweist und der sich in der axialen Richtung vom Eingang aus erstreckt; und eine Vielzahl von Ölnebenkanälen (S1, S2, S3, S4), die sich in radialer Richtung an Positionen in der axialen Richtung erstrecken, die den Teilen entsprechen, die geschmiert werden müssen und die mit einem äußeren zirkumferentiellen Abschnitt der Drehwelle (4) und mit dem Ölhauptkanal (M1) in Kommunikation stehen; eine Leitrille (61), einschließlich eines Rillenabschnitts (62), der sich vom Eingang des Ölhauptkanals (M1) bis zu einer Seite gegenüber dem Eingang erstreckt, ist auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals (M1) ausgebildet; wobei der Rillenabschnitt (62) in einer geneigten Weise bezogen auf die axiale Richtung so vorgesehen ist, dass Schmieröl im Inneren des Rillenabschnitts (62) an die Seite gegenüber dem Eingang durch die Drehung der Drehwelle (4) in der vorbestimmten Richtung weitergeleitet wird; und wobei von der Vielzahl von Ölnebenkanälen (S1, S2, S3, S4) ein Eingang des Ölnebenkanals (S1), der am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals (M1) beabstandet ist, in der Leitrille (61) angeordnet ist; wobei ein Ölhauptloch (P1), das sich in der axialen Richtung erstreckt, und ein Positionierloch (6), das sich in der radialen Richtung erstreckt, in der Drehwelle (4) vorgesehen ist; wobei der Ölhauptkanal (M1) aus einem zylindrischen Hohlelement (51) mit einem Positionierstift (58) besteht, der auf einer äußeren zirkumferentiellen Fläche emporragt; wobei das Hohlelement (51) in das Ölhauptloch (P1) in einem Zustand eingepasst wird, in dem der Positionierstift (58) in das Positionierloch (6) eingreift; und

wobei ein Lager (8), das die Drehwelle (4) trägt, so angeordnet ist, dass es das Positionierloch (6) von der Außenseite in der radialen Richtung abschließt.

2. Schmierstruktur für ein Getriebe nach Anspruch 1, wobei mindestens einer der Ölnebenkanäle (S1, S2, S3, S4) einen Eingang in einem Teil, der die Leitrille (61) vermeidet, in der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals (M1) aufweist.

3. Schmierstruktur für ein Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Oberflächen der Eingänge der restlichen Ölnebenkanäle (S2, S3, S4) kleiner sind als die Oberfläche des Eingangs des Ölnebenkanals (S1), der vom Eingang des Ölhauptkanals (M1) am weitesten beabstandet ist.

4. Schmierstruktur für ein Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Rillenabschnitt (62) in einer spiralförmigen Form entlang der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals (M1) ausgebildet ist.

5. Schmierstruktur für ein Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein erster Ölnebenkanal (S1), ein zweiter Ölnebenkanal (S2) und ein dritter Ölnebenkanal (S3) in der Reihenfolge von dem am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals (M1) entfernten als eine Vielzahl von Ölnebenkanälen (S1, S2, S3) vorgesehen sind; und auf der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals (M1) der Eingang des ersten Ölnebenkanals (S1) in der Leitrille (61) vorgesehen ist, der Eingang des zweiten Ölnebenkanals (S2) eine kleinere Oberfläche aufweist als der Eingang des ersten Ölnebenkanals (S1) und in einem Teil, der die Leitrille (61) vermeidet, vorgesehen ist, und der Eingang des dritten Ölnebenkanals (S3) eine kleinere Oberfläche aufweist als der Eingang des zweiten Ölnebenkanals (S2) und in einem Teil, der die Leitrille (61) vermeidet, vorgesehen ist.

6. Schmierstruktur für ein Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein erster Ölnebenkanal (S1), ein zweiter Ölnebenkanal (S2) und ein dritter Ölnebenkanal (S3) in der Reihenfolge von dem am weitesten vom Eingang des Ölhauptkanals (M1) entfernten als die Vielzahl von Ölnebenkanälen (S1, S2, S3) vorgesehen sind; die Eingänge des ersten Ölnebenkanals (S1), des zweiten Ölnebenkanals (S2) und des dritten Ölnebenkanals (S3) in der Leitrille (61) vorgesehen sind; und die Oberfläche des Eingangs in der Reihenfolge des ersten Ölnebenkanals (S1), des zweiten Ölnebenkanals (S2) und des dritten Ölnebenkanals (S3) größer ist.

7. Schmierstruktur für ein Getriebe nach Anspruch 6, wobei der Rillenabschnitt (62) spiralförmig entlang

der inneren zirkumferentiellen Fläche des Ölhauptkanals (M1) ausgebildet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

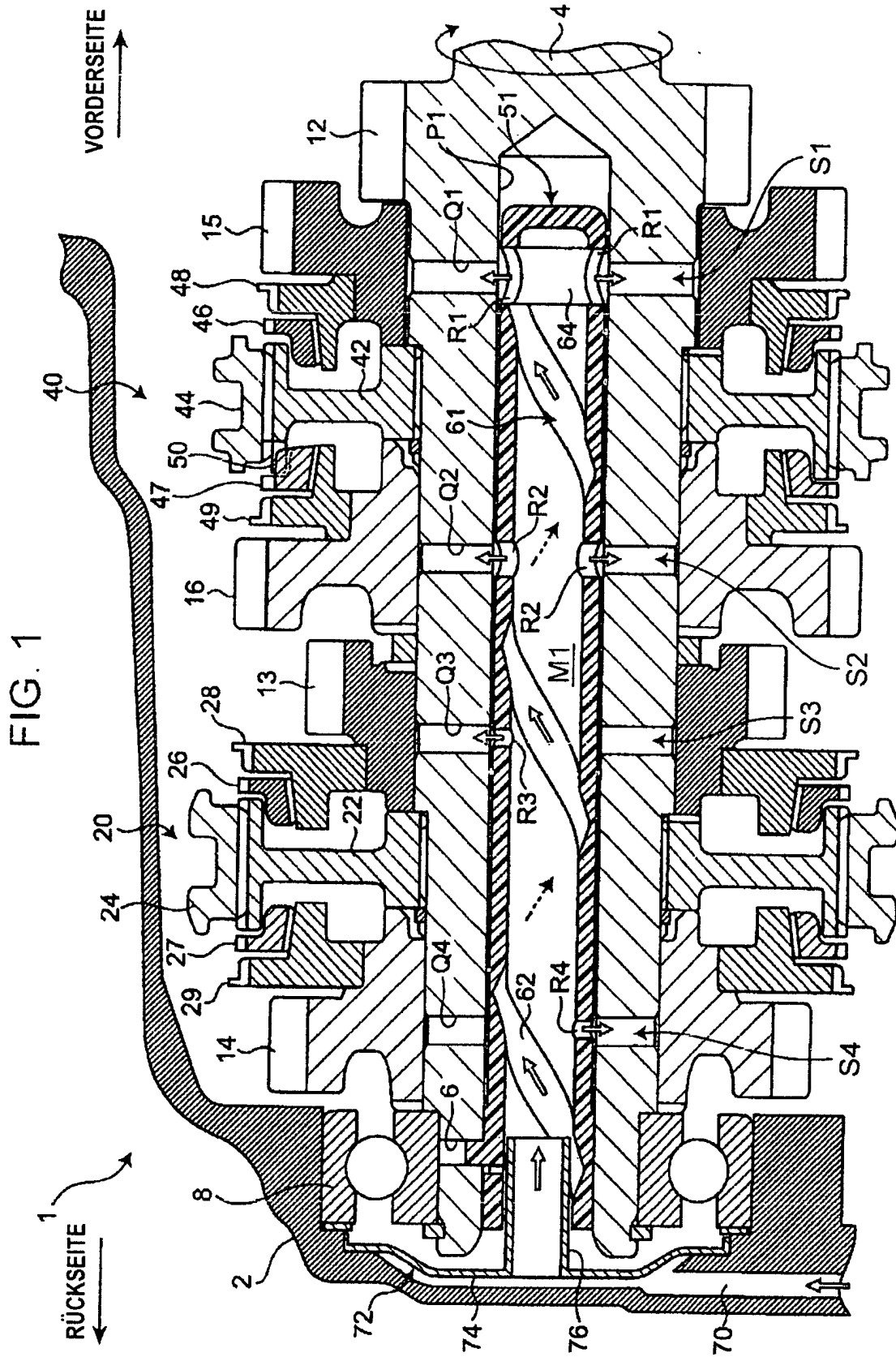


FIG. 2

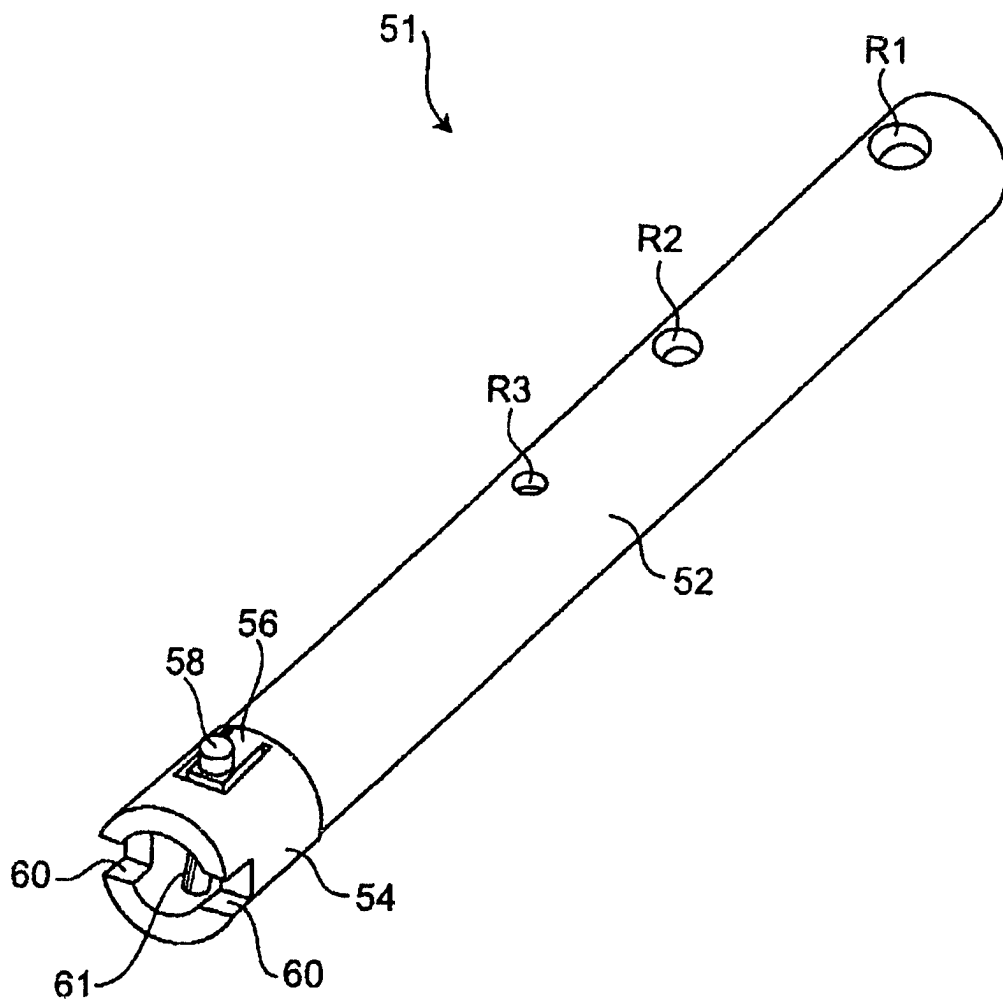


FIG. 3A

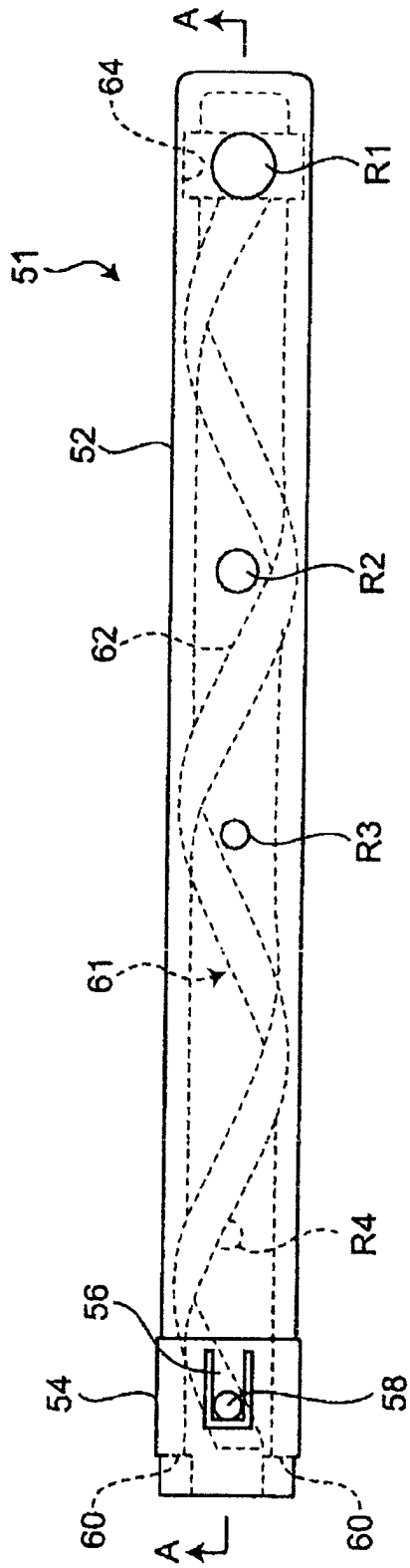


FIG. 3B

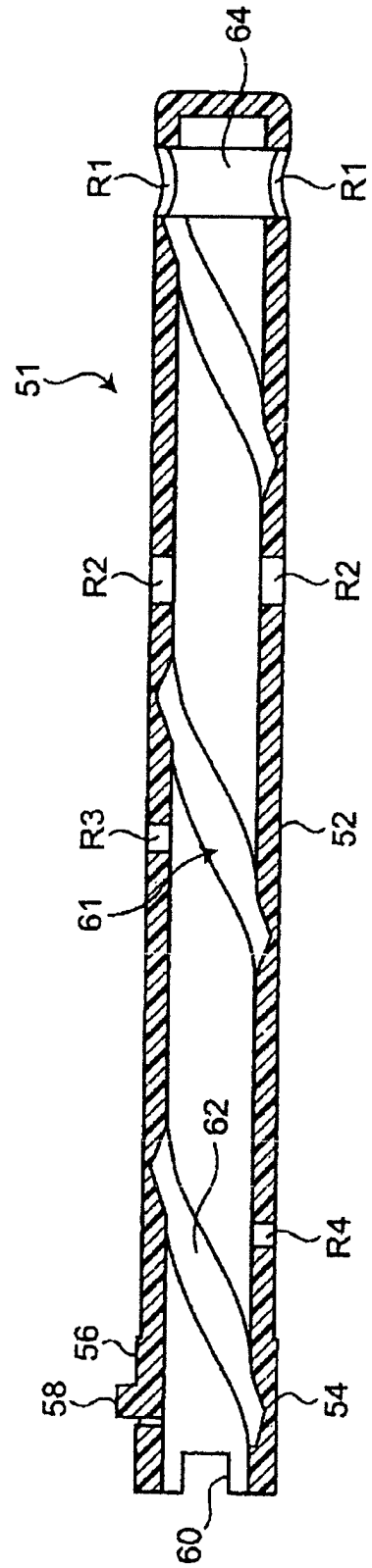


FIG. 4

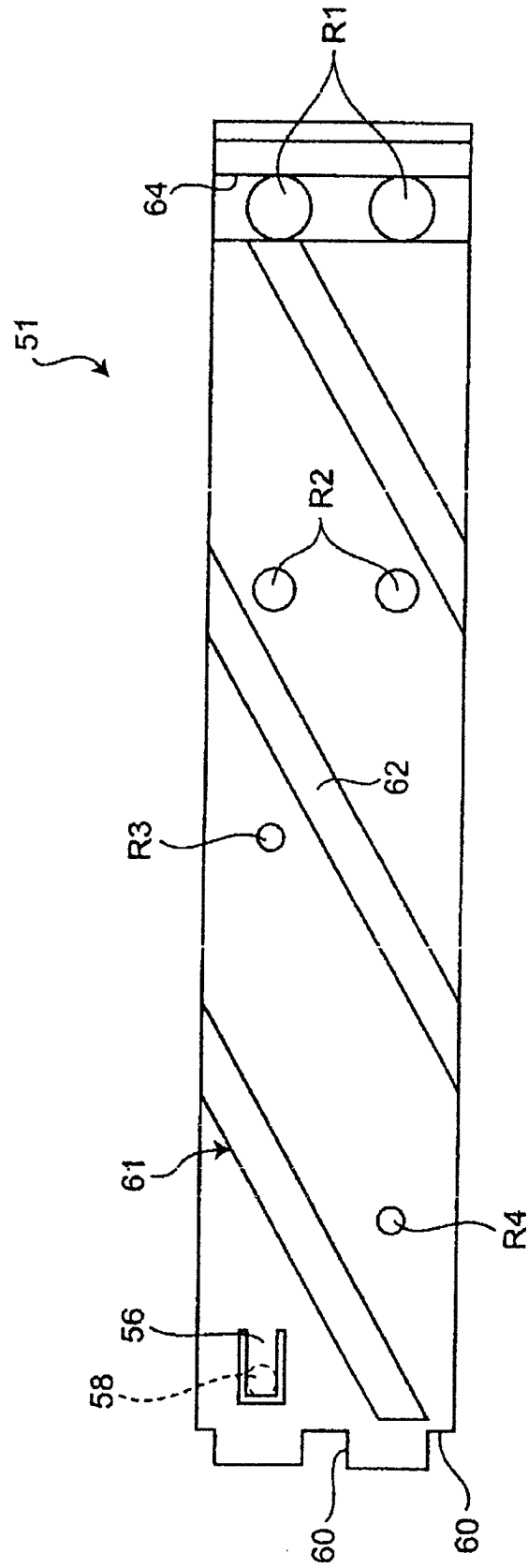


FIG. 5

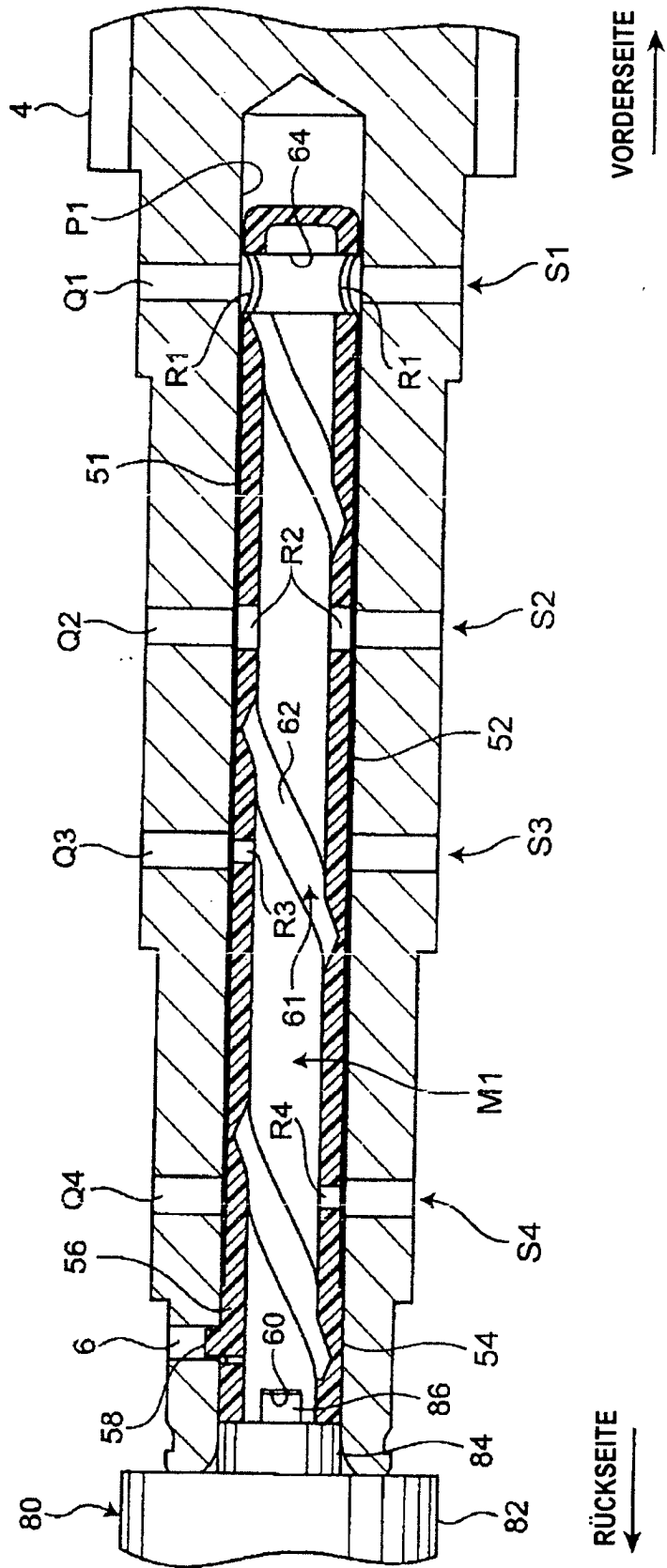


FIG. 7

