



(10) **DE 11 2014 000 378 T5** 2015.09.24

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/120065**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 000 378.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE2014/050098**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.01.2014**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.08.2014**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **24.09.2015**

(51) Int Cl.: **F16H 3/76 (2006.01)**
F16D 23/06 (2006.01)
F16H 37/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
1350122-6 **01.02.2013** **SE**

(74) Vertreter:
**Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG
mbH, 81541 München, DE**

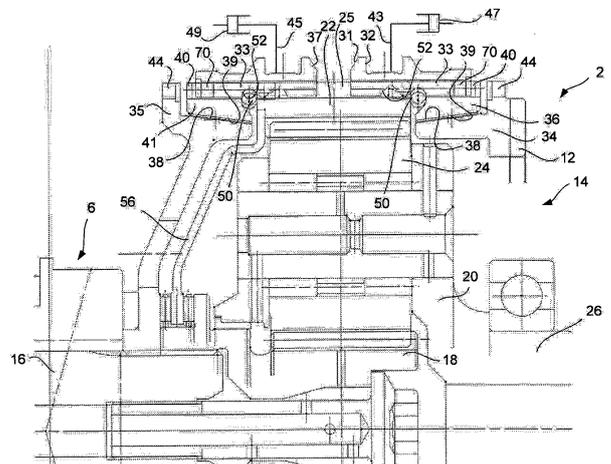
(71) Anmelder:
Scania CV AB, Södertälje, SE

(72) Erfinder:
Slapak, Dieter, Södertälje, SE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Getriebe für ein Fahrzeug und Fahrzeug mit einem derartigen Getriebe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Getriebe für Fahrzeuge, das ein Planetengetriebe (14) mit einem Schleifring (22), der auf einer Innenfläche mit Zähnen ausgestattet ist, zwei erste und zweite Kupplungsringe (34, 35), die auf jeder Seite des Planetengetriebes (14) platziert sind und wenigstens einen ersten und einen zweiten Synchronisationsring (36, 41) umfasst, von welchen wenigstens ein Synchronisationsring (36, 41) zwischen den entsprechenden Kupplungsringen (34, 35) und dem Planetengetriebe (14) ist. Eine erste und zweite axial verschiebbare Muffe (31, 37) sind an dem Schleifring (22) angeordnet, wobei seine Muffen (31, 37) axial relativ zueinander verschiebbar sind und alternativ mit den Kupplungsringen (34, 35) für unterschiedliche Gangpositionen verbunden sind. Die Erfindung betrifft auch ein Fahrzeug (1), das ein derartiges Getriebe (2) umfasst.



Beschreibung

Hintergrund und Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe für Fahrzeuge gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Die Erfindung betrifft auch ein Fahrzeug, das ein derartiges Getriebe umfasst, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 15.

[0002] Bei Fahrzeugen und insbesondere bei Schwergutfahrzeugen, wie z. B. Lastwägen, wird ein Getriebe, das auch als Range-Getriebe bezeichnet wird, oftmals mit dem Hauptgetriebe verbunden, um die Anzahl von potentiellen Getriebeübersetzungen zu verdoppeln. Ein derartiges zusätzliches Getriebe umfasst normalerweise ein Planetengetriebe, das einen kurz übersetzten Gang und einen lang übersetzten Gang aufweist, mit welchem die Getriebemöglichkeiten des Hauptgetriebes in eine niedrige Übersetzungsstufe und eine hohe Übersetzungsstufe unterteilt werden können. In der niedrigen Übersetzungsstufe tritt eine Untersetzung durch das Planetengetriebe ein, und in der hohen Übersetzungsstufe tritt keine Verzahnung in dem Planetengetriebe ein.

[0003] Das Range-Getriebe ist zwischen dem Hauptgetriebe und einer Antriebswelle angeordnet, die mit den Antriebsrädern des Fahrzeugs verbunden ist. Das Range-Getriebe ist in einem Getriebegehäuse aufgenommen und umfasst eine Eingangswelle, die mit dem Hauptgetriebe verbunden ist, eine Ausgangswelle und ein Planetengetriebe, das zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle angeordnet ist. Das Planetengetriebe umfasst üblicherweise drei Bauteile, die relativ zueinander drehbar angeordnet sind, nämlich ein Sonnenrad, einen Planetenradhalter und einen Schleifring. Bei Kenntnis über die Anzahl von Zähnen im Sonnenrad und im Schleifring können die gemeinsamen Drehzahlen der drei Bauteile während des Betriebs bestimmt werden. In einem Range-Getriebe kann das Sonnenrad drehfest mit der Eingangswelle verbunden sein, eine Reihe von Planetenrädern in das Sonnenrad eingreifen, wobei die Planetenräder davon drehbar an dem Planetenradhalter gelagert sind, der drehfest mit der Ausgangswelle verbunden ist, und in einen axial verschiebbaren Schleifring, der die Planetenräder umhüllt und in Eingriff nimmt. Die Zähne des Sonnenrads, der Planetenräder und des Schleifrings können schräg sein, d. h. sie weisen einen Winkel relativ zur Rotationswelle, die dem Sonnenrad, dem Planetenradhalter und dem Schleifring gemein ist, auf. Durch schräges Zerspanen der Zähne wird eine Reaktionskraft von den Zahnrädern, die in dem Planetengetriebe enthalten sind, in Richtung der Rotationswelle erhalten. Die Richtung der Reaktionskraft hängt davon ab, in welche Richtung die Zahnräder im Planetengetriebe schräg zerspannt sind. Die Reaktionskräfte kön-

nen daher rückwärts oder vorwärts in der Ausdehnung der Rotationswelle wirken.

[0004] Die kurz übersetzten und lang übersetzten Gänge des Getriebes werden durch axiales Verschieben des Schleifrings zwischen der niedrigen Übersetzungsstufe, in welcher der Schleifring gegen Drehung relativ zum Getriebegehäuse gesichert ist, und der hohen Übersetzungsstufe, in welcher der Schleifring relativ zum Getriebegehäuse drehbar ist, erzielt. Das Planetengetriebe umfasst zwei Kupplungsringe, die auf jeder Seite des Schleifrings angeordnet sind, einen hohen Kupplungsring und einen niedrigen Kupplungsring, und zwei Synchronisationsringe, die auf jeder Seite des Schleifrings angeordnet sind. Die Synchronisationsringe sind dazu ausgestaltet, eine synchrone Zahnradverschiebung zu erzielen.

[0005] Um eine gute Synchronisationsfunktion in dieser Art von Range-Getriebe zu erreichen, muss die Oberfläche der Zähne des Synchronisationsrings, die dem Schleifring zugewandt ist und so ausgestaltet ist, dass sie die Zähne des Schleifrings bei Synchronisation aufnimmt, einen Winkel, einen sogenannten Gleichlaufwinkel, relativ zur Rotationswelle des Synchronisationsrings aufweisen, wobei der Gleichlaufwinkel davon gegenüber dem Bremsmoment ausgeglichen sein muss, das der Synchronisationsring auf den Schleifring überträgt, um eine synchrone Motordrehzahl zu erzielen. Das bedeutet, dass der Gleichlaufwinkel so ausgestaltet sein muss, dass die Zähne an dem Synchronisationsring an den Teil der Zähne des Schleifrings angrenzen, die mit einem Gleichlaufwinkel ausgestattet sind, und ausreichend auf den Schleifring einwirkt, so dass eine synchrone Motordrehzahl erreicht wird, und um anschließend von dem Teil der Zähne des Schleifrings, die mit dem Gleichlaufwinkel ausgestattet sind, gelöst zu werden, und wenn der Schleifring mit dem entsprechenden Kupplungsring in Eingriff kommen soll, wenn die synchrone Motordrehzahl erreicht wurde. Um sicherzustellen, dass eine synchrone Motordrehzahl erhalten wird, bevor der Schleifring in axialer Richtung an dem Synchronisationsring vorbeigeht, dürfen die Zähne des Synchronisationsrings die Zähne des Schleifrings nicht zu leicht loslassen.

[0006] Wenn die Zähne des Synchronisationsrings von den Zähnen des Schleifrings gelöst wurden, wenn eine synchrone Motordrehzahl zwischen dem Schleifring und dem Kupplungsring erreicht wurde, wird der Schleifring axial verschoben, so dass der Synchronisationsring in den Schleifring eingerückt wird und in einer axialen Position relativ zum Schleifring bleibt, dessen axiale Position durch die Position bestimmt wird, an welcher der Synchronisationsring auf die Planetenräder des Planetengetriebes auftrifft und an diese angrenzt.

[0007] Die Bewegungsfreiheit des Schleifrings in axialer Richtung wird durch die geometrische Ausgestaltung der Zähne des Schleifrings und des Kupplungsrings begrenzt. Endoberflächen treffen auf und grenzen an den Spitzen der Zähne des Schleifrings an eine umlaufende Endoberfläche eines jeden Kupplungsrings an den axialen Endpositionen der Schleifringe, wodurch der Schleifring nicht mehr in axialer Richtung verschoben werden kann.

[0008] Das Dokument WO 0155620 zeigt eine Synchronisationsvorrichtung an einem Planetengetriebe, bei welcher das Planetengetriebe ein Sonnenrad, einen Planetenradhalter und einen Schleifring umfasst. Das Sonnenrad ist drehfest mit der Eingangswelle verbunden und eine Reihe von Planetenrädern nimmt das Sonnenrad in Eingriff, wobei die Planetenräder davon drehbar an einem Planetenradhalter gelagert sind, der auf drehfeste Weise mit einer Ausgangswelle verbunden ist. Ein axial verschiebbarer Schleifring umhüllt die Planetenräder und nimmt diese in Eingriff. Die kurz übersetzten und lang übersetzten Gänge des Getriebes werden dadurch erhalten, dass der Schleifring axial zwischen der niedrigen Übersetzungsstufe und der hohen Übersetzungsstufe verschoben wird.

[0009] Das Dokument SE-C2-504070 zeigt ein Planetengetriebe mit einem Paar axial separater Kupplungsmuffen, die außerhalb der Kupplungsringe und des Schleifrings angeordnet sind. Die Kupplungsmuffen sind an einer gemeinsamen Verschiebungswelle angeordnet und werden beide axial verschoben, wenn die Verschiebungswelle axial verschoben wird. Die Zahnräder des Planetengetriebes sind mit geradverzahnten Stirnrädern ausgestattet, wodurch der Schleifring und die Kupplungsmuffe so ausgestaltet sind, dass sie dazu angepasst sind, eine an die geraden Zähne des Zahnrads angepasste Funktion aufzuweisen. Das Planetengetriebe nach bisherigem Stand der Technik ist innerhalb eines ergänzenden Getriebes angeordnet, das lediglich zwei Gangpositionen aufweist, wobei der Schleifring entweder eine hohe Übersetzungsstufe oder eine niedrige Übersetzungsstufe einnimmt.

Kurzfassung der Erfindung

[0010] Trotz des bisherigen Stands der Technik ist es erforderlich, ein Getriebe zu entwickeln, das wenig Energie beim Schalten zwischen der niedrigen Übersetzungsstufe und der hohen Übersetzungsstufe erfordert. Der Schleifring weist eine beträchtliche Masse auf, welche Energie für Bewegungen in axialer Richtung erfordert. Um die axiale Bewegung des Schleifrings zu erzielen, müssen Manövriergabeln und Ausrüstung, die diesem Zweck dienen soll, so ausgestaltet sein, dass sie sich ergebenden Kräften standhalten, wodurch das Gewicht des Getriebes erhöht wird. Das Gewicht des Schleifrings bringt

auch mit sich, dass die Massenträgheit bei der axialen Bewegung des Schleifrings die Möglichkeit eines schnellen Schaltens zwischen verschiedenen Gangpositionen begrenzt. Es ist auch wünschenswert, Geräusche aus dem Getriebe zu verringern und die potentielle Drehmomentübertragung im Getriebe zu erhöhen. Unter bestimmten Umständen ist es wünschenswert, wenn ein Fahrzeug still steht, um eine Kraft aus dem Verbrennungsmotor des Fahrzeugs über ein Hauptgetriebe zu extrahieren. Da das ergänzende Getriebe nach bisherigem Stand der Technik lediglich eine hohe Übersetzungsstufe oder eine Übersetzungsstufe einnimmt, wird das ergänzende Getriebe nach bisherigem Stand der Technik unter allen Betriebszuständen ein Drehmoment übertragen.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das wenig Energie beim Schalten benötigt. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das ein schnelles Schalten zwischen verschiedenen Schaltpositionen ermöglicht. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das eine große Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aufweist. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das eine erhöhte Drehmomentübertragung ermöglicht. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das eine geringe Geräuschkentwicklung aufweist. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das eine externe Übersetzung von einem still stehenden Fahrzeug ermöglicht. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes mit geringen axialen Kräften und das auf die Axiallager des Getriebes wirkt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Getriebes, das eine gute Synchronisationsfunktion aufweist.

[0012] Diese Aufgaben werden ferner mit einem Getriebe der zuvor genannten Art erzielt, das durch die in Patentanspruch 1 spezifizierten Merkmale gekennzeichnet ist. Diese Aufgaben werden ferner mit einem Fahrzeug erzielt, das ein Getriebe der zuvor genannten Art umfasst, das durch die in Patentanspruch 15 spezifizierten Merkmale gekennzeichnet ist.

[0013] Durch Begrenzen der Bewegung des Schleifrings in axialer Richtung und stattdessen Anordnen einer ersten und zweiten axial verschiebbaren Muffe außerhalb des Schleifrings und koaxial mit dem Schleifring, kann ein Verschieben durch Bewegen der ersten Muffe in eine erste axiale Endposition ausgeführt werden, an welcher die erste Muffe fest mit dem Getriebegehäuse verbunden ist, und durch Bewegen der zweiten Muffe in eine zweite axiale Endposition, an welcher die zweite Muffe mit dem Sonnenrad verbunden ist. Der Axialweg einer jeden Muffe wird kürzer verglichen mit dem Weg des Schleifrings in einem traditionellen Range-Getriebe, wodurch das

Schalten zwischen unterschiedlichen Gängen schnell ist.

[0014] Die erste und die zweite Muffe können jeweils mit einer geringeren Stärke ausgestaltet sein als der Schleifring, wodurch jede Muffenmasse geringer wird als die Masse des Schleifrings. Die geringe Masse einer jeden Muffe bringt mit sich, dass das Schalten zwischen unterschiedlichen Gängen schnell ist.

[0015] Die Muffen sind drehfest an dem Schleifring über Keilverzahnungen angeordnet. Die Muffen wirken mit den Synchronisationsringen beim Verschieben zusammen, und da die Muffen außerhalb des Schleifrings angeordnet sind und daher einen größeren Durchmesser aufweisen als der Schleifring, können die Synchronisationsringe mit einem größeren Durchmesser, verglichen mit dem Durchmesser der Synchronisationsringe in einem herkömmlichen Range-Getriebe, hergestellt werden.

[0016] Die Kupplungsmuffen können in eine neutrale Position zwischen beiden Kupplungsringen verschoben werden, wodurch es möglich ist, dass ein Fahrzeug im Stillstand Kraft aus dem Verbrennungsmotor des Fahrzeugs über ein Hauptgetriebe extrahiert.

[0017] Andere Vorteile der Erfindung sind in der nachstehenden detaillierten Beschreibung dargelegt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Nachstehend findet sich eine beispielhafte Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung in Bezug auf die angehängten Zeichnungen. Es zeigen:

[0019] Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einem Getriebe gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0020] Fig. 2 eine Schnittansicht eines Getriebes, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, im Leerlauf,

[0021] Fig. 3 eine Schnittansicht des Getriebes, gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in einer Vor-Synchronisationsposition,

[0022] Fig. 4 eine Schnittansicht des Getriebes, gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in einer niedrigen Übersetzungsstufe,

[0023] Fig. 5 eine Schnittansicht des Getriebes, gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in einer hohen Übersetzungsstufe, und

[0024] Fig. 6 eine Schnittansicht des Getriebes, gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, im Leerlauf.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung

[0025] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Fahrzeugs **1**, z. B. eines Lastwagens, das ein Getriebe **2** umfasst. Ein Verbrennungsmotor **4** ist mit einem Hauptgetriebe **6** verbunden, das wiederum mit dem Getriebe **2** verbunden ist. Das Getriebe **2** ist ferner mit den Antriebsrädern **8** des Fahrzeugs **1** über eine Übersetzung verbunden, die unter anderem eine Antriebswelle **10** umfasst. Das Getriebe **2** wird auch als Range-Getriebe bezeichnet, und sein Ziel ist die Verdopplung der Anzahl von Getriebeübersetzungsmöglichkeiten. Das Getriebe **2** wird von einem Getriebegehäuse **12** umgeben.

[0026] Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht eines Getriebes **2** gemäß einer ersten Ausführungsform im Leerlauf. Das Getriebe **2** umfasst üblicherweise ein Planetengetriebe **14**, das einen kurz übersetzten Gang und einen lang übersetzten Gang aufweist, mit welchem die Getriebeübersetzungsmöglichkeiten des Hauptgetriebes **6** in eine niedrige Übersetzungsstufe und eine hohe Übersetzungsstufe eingeteilt werden können. In der niedrigen Übersetzungsstufe findet eine Unterersetzung durch das Planetengetriebe **14** statt, und in der hohen Übersetzungsstufe ist das Übersetzungsverhältnis 1:1.

[0027] Das Getriebe **2** ist in einem Getriebegehäuse **12** aufgenommen und umfasst eine Eingangswelle **16**, die aus einer Ausgangswelle des Hauptgetriebes **6** bestehen kann. Das Planetengetriebe **14** umfasst drei Hauptbauteile, die drehbar relativ zueinander angeordnet sind, nämlich ein Sonnenrad **18**, einen Planetenradhalter **20** und einen Schleifring **22**. An dem Planetenradhalter **20** ist eine Reihe von Planetenrädern **24** angeordnet. An dem Planetenradhalter **20** ist die Ausgangswelle **26** des Getriebes **2** angeordnet, die mit der Antriebswelle **10** des Fahrzeugs **1** verbunden ist. Bei Kenntnis über die Anzahl von Zähnen im Sonnenrad **18** und im Schleifring **22** können die gemeinsamen Drehzahlen der drei Bauteile während des Betriebs bestimmt werden. Das Sonnenrad **18** ist drehfest mit der Eingangswelle **16** verbunden und die Planetenräder **24** sind mit dem Sonnenrad **18** in Eingriff. Der Schleifring **22** umhüllt die Planetenräder **24** und nimmt sie in Eingriff. Die Zähne des Sonnenrads **18**, der Planetenräder **24** und des Schleifrings **22** sind gemäß der ersten Ausführungsform schräg, d. h. sie weisen einen Winkel relativ zur Rotationswelle **30**, die dem Sonnenrad **18**, dem Planetenradhalter **20** und dem Schleifring **22** gemein ist, auf. Durch schräges Zerspanen der Zähne wird eine Reaktionskraft von den Zahnrädern, die in dem Planetengetriebe **14** umfasst sind, in Richtung der Rotationswelle erhalten. Die Richtung der Reaktionskraft hängt von der Richtung der schrägen Zähne im Planetengetriebe **14** ab. Die Reaktionskräfte können da-

her rückwärts oder vorwärts in der Ausdehnung der Rotationswelle **30** wirken.

[0028] Eine erste axial verschiebbare Muffe **31** und eine zweite axial verschiebbare Muffe **37** sind an dem Schleifring **22** angeordnet, wobei dessen Muffen **31**, **37** alternativ mit den ersten und den zweiten Kupplungsringen **34**, **35** für unterschiedliche Gangpositionen verbunden sein können. Die Muffen **31**, **37** sind an einer inneren Oberfläche mit Stegen **33** ausgestattet, die mit ähnlichen Stegen **25** zusammenwirken, die an einem äußeren Umfang des Schleifrings **22** zur Bildung einer axial verschiebbaren Keilwellenverbindung angeordnet sind. Gemäß der ersten Ausführungsform erstrecken sich die Stege **33**, **25** an der Muffe **31** und an dem Schleifring **22** parallel zu den Muffen **31**, **37** und den Rotationswellen des Schleifrings **22**, wodurch ein axialer Anschlag **56**, der im Sonnenrad **18** gelagert ist, so angeordnet ist, dass er an den Schleifring **22** angrenzt, wobei sein axialer Anschlag **56** verhindert, dass sich der Schleifring **22** axial verschiebt. Der axiale Anschlag **56** kann aus einer scheibenförmigen Platte bestehen, welche mithilfe von Axiallagern an dem Sonnenrad **18** gelagert ist.

[0029] Da der axiale Anschlag **56** axiale Kräfte von dem Schleifring aufnimmt, können sich die Stege **33**, **25** an den entsprechenden Muffen **31**, **37** und an dem Schleifring **22** parallel zu den Muffen **31**, **37** und den Rotationswellen der Schleifringe **22** ausdehnen. Die geraden Stege **33**, **25** weisen geringe Herstellungskosten auf. Der axiale Anschlag **56** ist relativ zum Sonnenrad **18** und zur Eingangswelle **16** drehbar und folgt der Rotation der Schleifringe **22**. Durch den axialen Anschlag **56** sind die Axiallager des Getriebes **2** der Eingangswelle **16** geringerer Spannung ausgesetzt. Durch die Kombination von schrägen Zähnen **27** an den Zahnrädern **18**, **22**, **24** und von geraden Stegen **33**, **25** in der Keilwellenverbindung kann die Keilwellenverbindung mit mehreren Stegen **33**, **25** verglichen mit schrägen Stegen hergestellt werden, wodurch die Last über mehrere Stege **33**, **25** verteilt werden kann. Die Muffen **31**, **37** können für gerade Stege **33**, **25** auch leichter hergestellt sein.

[0030] Die kurz übersetzten und lang übersetzten Gänge des Getriebes **2** werden dadurch erhalten, dass die erste Muffe **31** zwischen der niedrigen Übersetzungsstufe, in welcher die erste Muffe **31** drehfest relativ zum Getriebegehäuse **12** ist, und der hohen Übersetzungsstufe, in welcher die zweite Muffe **37** drehbar relativ zum Getriebegehäuse **12** ist, axial verschoben wird. Das axiale Verschieben der ersten Muffe **31** wird mit einer ersten Schaltgabel **43** erzielt, die in einer Bahn **32** auf dem äußeren Umfang der ersten Muffe **31** angeordnet ist. Das axiale Verschieben der zweiten Muffe **37** wird mit einer Schaltgabel **45** erzielt, die in einer Bahn **32** auf dem äußeren Umfang der zweiten Muffe **37** angeordnet ist. Ein erstes Leistungselement **47** wirkt auf die erste Schalt-

gabel **43** und ein zweites Leistungselement **49** wirkt auf die zweite Schaltgabel **45**. Das erste und zweite Leistungselement **47**, **49** können aus einem pneumatischen oder einem hydraulischen Zylinder bestehen. Die erste und die zweite Schaltgabel **43**, **45** und das erste und das zweite Leistungselement **47**, **49** sind schematisch in **Fig. 2** aufgezeichnet.

[0031] Bevorzugt weisen die entsprechenden Muffen **31**, **37** eine geringere Masse auf als die Masse des Schleifrings **22**, wodurch geringe Energie und Leistung für die Bewegung der entsprechenden Muffen **31**, **37** beim Verschieben verbraucht wird. Deshalb kann ein schnelles Verschieben während einer kurzen Zeit zwischen den unterschiedlichen Gangpositionen im Getriebe **2** ausgeführt werden.

[0032] Das Planetengetriebe **14** umfasst einen ersten und einen zweiten Kupplungsring **34**, **35**, die auf jeder Seite des Schleifrings **22** und der Muffen **31**, **37** angeordnet sind, einen ersten niedrigen Kupplungsring **34** und einen zweiten hohen Kupplungsring **35**, sowie zwei Synchronisationsringe **36**, **41**, die auf jeder Seite des der Muffen **31**, **37** angeordnet sind. Die Synchronisationsringe **36** sind dazu ausgestaltet, eine synchrone Zahnradverschiebung zu erzielen. Der hohe Kupplungsring **35** ist drehfest mit der Eingangswelle **16** und dem Sonnenrad **18** verbunden, so dass der niedrige Kupplungsring **34** drehfest mit dem Getriebegehäuse **12** verbunden ist. Die Kupplungsringe **34**, **35** und die Synchronisationsringe **36**, **41** sind mit zusammenwirkenden Reibungsoberflächen **38**, **39** ausgestattet, die bevorzugt eine konische Form aufweisen. In der dargestellten Ausführungsform weisen beide Synchronisationsringe **36**, **41** dieselbe Ausgestaltung auf, sind jedoch auf jeder Seite der Muffen **31**, **37** gespiegelt angebracht. Die Kupplungsringe **34**, **35** sind außen mit Zähnen **44** ausgestattet, die dazu ausgestaltet sind, die Stege **33** der Muffen **31**, **37** in Eingriff zu nehmen. Die entsprechenden Muffen **31**, **37** weisen zwei interne, umlaufende Bahnen **52** auf, so dass ein im Wesentlichen kreisrundes Trennelement **50**, das in radialer Richtung komprimierbar ist, so angeordnet ist, dass es zwischen den umlaufenden Bahnen **52** in der entsprechenden Muffe **31** verschoben wird, wenn die Muffen **31**, **37** verschoben werden.

[0033] Bevorzugt überschreitet die Anzahl von Stegen an der entsprechenden Muffe **31** und an dem Schleifring **22** die Anzahl von Zähnen an dem Schleifring **22**. Deshalb wird eine große Anzahl von bestimmten gesperrten Positionen zwischen den Synchronisationsringen **36** und den entsprechenden Muffen **31**, **37** erhalten, wodurch eine große Anzahl von Facetten auf den Zahnflanken der Zahnräder gebildet wird. Die Facetten liegen jedoch nah beieinander, so dass sie zusammen als eine hauptsächlich ebene Oberfläche der Zahnflanken wahrgenommen werden. Die Facetten beeinflussen daher nicht die

Funktion des Range-Getriebes **2** und haben keinen erheblichen Einfluss auf die Lebensdauer der Zahnräder.

[0034] Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht des Getriebes, gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in einer Vor-Synchronisationsposition. Beide Synchronisationsringe **36, 41** sind mit externen Schaltzähnen **40** ausgestattet, die während des Synchronisationsverfahrens die Schiebewegung sperren, bis eine synchrone Rotation zwischen den gegen Drehung gesicherten Muffen **31, 37**, die mit dem Schleifring **22** gesperrt sind, und den entsprechenden Kupplungsringen **34, 35** erzielt wird. Um eine gute Synchronisationsfunktion im Getriebe **2** zu erreichen, weist die Oberfläche der Zähne **40** des Synchronisationsrings **36, 41**, die den entsprechenden Muffen **31, 37** zugewandt ist und so ausgestaltet ist, dass sie die Stege **33** der entsprechenden Muffen **31, 37** bei Synchronisation aufnimmt, bevorzugt einen Winkel, einen sogenannten Gleichlaufwinkel, relativ zur Rotationswelle **30** des Synchronisationsrings **36, 41** auf, wobei der Gleichlaufwinkel davon gegenüber dem Bremsmoment ausgeglichen sein muss, das die Synchronisationsringe **36, 41** auf die entsprechenden Muffen **31, 37** übertragen, um eine synchrone Motordrehzahl zu erzielen. Das bedeutet, dass der Gleichlaufwinkel so geformt sein muss, dass die Zähne an den Synchronisationsringen **36, 41** an den Teil der Stege **33** der entsprechenden Muffe **31, 37** angrenzen, die mit dem Gleichlaufwinkel ausgestattet sind, und ausreichend auf die Muffen **31, 37** einwirken, so dass eine synchrone Motordrehzahl erreicht wird, und um anschließend von dem Teil der Stege **33** der entsprechenden Muffe **31, 37**, die mit dem Gleichlaufwinkel ausgestattet sind, gelöst zu werden, und wenn die entsprechenden Muffen **31, 37** mit dem entsprechenden Kupplungsring **34, 35** in Eingriff kommen sollen, wenn eine synchrone Motordrehzahl erreicht wurde. Um sicherzustellen, dass eine synchrone Motordrehzahl erreicht wird, bevor die erste und die zweite Muffe **31, 37** die entsprechenden Synchronisationsringe **36, 41** in axialer Richtung passieren, dürfen die Schaltzähne **40** der entsprechenden Synchronisationsringe **36, 41** die Stege **33** der Muffen **31, 37** nicht zu leicht loslassen.

[0035] Die Muffen **31, 37** sind, wie zuvor erwähnt, jeweils mit zwei internen, umlaufenden Bahnen **52** ausgestattet. Die Trennelemente **50** sind im Wesentlichen ringförmig und innerhalb einer jeden Bahn **52** in den Muffen **31, 37** angeordnet. Die Trennelemente **50** sind in radialer Richtung komprimierbar. Das Trennelement **50** ist wie ein offener, elastischer Ring geformt, und zwischen seinen freien Enden gibt es einen Spalt in der montierten Position für das Trennelement **50** in den entsprechenden Muffen **31, 37**. Das Trennelement **50** ist in einer Ruheposition in seiner Bahn **52** in den entsprechenden Muffen **31, 37** angeordnet, um elastisch in der Bahn **52** befestigt zu sein.

[0036] Die Trennelemente **50** sind mithilfe von Stegen **33** an den Muffen **31, 37** angeordnet, um in radialer Richtung in eine Position innerhalb der Stege **33** komprimiert werden zu können, wenn die entsprechenden Muffen **31, 37** axial verschoben werden, um die aktuellen Synchronisationsringe **36, 41** in Eingriff mit ihren Kupplungsringen **34, 35** zu bringen. Bevorzugt weisen die umlaufenden Bahnen **52** eine Tiefe auf, die an die Stärke des Trennelements **50** in radialer Richtung angepasst ist. Das Trennelement **50** überträgt axiale Leistung von den entsprechenden Muffen **31, 37** an den entsprechenden Synchronisationsring **36, 41**, um beim Verschieben einen Kontakt zwischen den Reibungsflächen **38, 39** an den entsprechenden Synchronisationsringen **36, 41** und den Kupplungsringen **34, 35** herzustellen. Deshalb wird ein Ölfilm, der zwischen den Reibungsflächen **38, 39** gebildet ist, verschoben und ein Anlaufdrehmoment zwischen den Synchronisationsringen **36, 41** und den Kupplungsringen **34, 35** wird aufgebaut, wodurch die Synchronisationsringe **36, 41** mit ihren Schaltzähnen **40** dazu gebracht werden, eine Sperrposition vor den Stegen **33** der Muffen **31, 37** einzunehmen.

[0037] Die dargestellte Ausführungsform zeigt, dass zwei Synchronisationsringe **36, 41** innerhalb des Getriebes **2** angeordnet sind. Es ist jedoch möglich, mehrere Synchronisationsringe **36, 41**, die miteinander zusammenwirken, auf jeder Seite des Schleifrings **22** anzuordnen.

[0038] Die Synchronisationsringe **36, 41** sind einerseits eingeschränkt relativ zu den entsprechenden Muffen **31, 37** drehbar, und andererseits mit den externen Schaltzähnen **40** ausgestattet, die bei einer Verschiebewegung die Axialverschiebung der Muffen **31, 37** und die Verbindung mit den entsprechenden Kupplungsringen **34, 35** beenden, bevor eine synchrone Rotation erreicht wird.

[0039] Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht des Getriebes **2**, gemäß der ersten Ausführungsform, in einer niedrigen Übersetzungsstufe. Die entsprechenden Muffen **31, 37** sind an ihren Enden **48** mit internen Kupplungszähnen **70** ausgestattet, die dazu dienen sollen, mit den Zähnen **44** an den Kupplungsringen **34, 35** zusammenzuwirken. Die Kupplungszähne **70** und die Stege an den entsprechenden Muffen **31, 37** sind vorteilhafterweise miteinander integriert. Fig. 4 zeigt, wie die Kupplungszähne **70** der ersten Muffe **31** die Zähne **44** an dem ersten Kupplungsring **34** in Eingriff nehmen, wodurch die verschobene Muffe **31** und somit auch der Schleifring **22** auf drehfeste Weise mit dem Getriebegehäuse **12** verbunden sind. So findet durch das Planetengetriebe ein Herunterschalten statt.

[0040] Wie in den vorherigen Figuren dargestellt, weisen die Synchronisationsringe **36, 41** einen Innendurchmesser auf, der dem Innendurchmesser des

Schleifrings **22** entspricht oder diesen übersteigt. Dies kann erreicht werden, wenn die Muffen **31**, **37** außerhalb des Schleifrings **22** angeordnet sind, die somit einen größeren Durchmesser aufweisen als der Schleifring **22**. Durch einen vergrößerten Durchmesser der Synchronisationsringe **36**, **41** wird eine gute Synchronisation beim Schalten erhalten.

[0041] Bevorzugt übersteigt die Anzahl von Stegen **33** an den entsprechenden Muffen **31**, **37** und an dem Schleifring **22** die Anzahl von Zähnen an dem Schleifring **22**. Deshalb wird eine große Anzahl von bestimmten gesperrten Positionen zwischen den Synchronisationsringen **36**, **41** und den entsprechenden Muffen **31**, **37** erhalten, wodurch eine große Anzahl von Facetten auf den Zahnflanken der Zahnräder gebildet wird. Die Flächen liegen jedoch nah beieinander, so dass sie zusammen als eine hauptsächlich ebene Oberfläche der Zahnflanken wahrgenommen werden. Die Facetten beeinflussen daher nicht die Funktion des Range-Getriebes **2** und haben keinen erheblichen Einfluss auf die Lebensdauer der Zahnräder.

[0042] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht des Getriebes **2**, gemäß der ersten Ausführungsform, in einer hohen Übersetzungsstufe. Die zweite Muffe **37** wurde mithilfe der zweiten Schaltgabel **45** und des zweiten Leistungselements **49** in die hohe Übersetzungsstufe verschoben, wo eine Synchronisation auf dieselbe Weise ausgeführt wird, wie sie zuvor in Verbindung mit der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Zugleich wurde die erste Muffe **31** mithilfe der ersten Schaltgabel **43** und des ersten Leistungselements **47** verschoben, um aus dem ersten Kupplungsring **34** auszukuppeln.

[0043] Das Getriebe **2** funktioniert wie folgt in Verbindung mit dem Schalten von einer niedrigen zu einer hohen Übersetzungsstufe und wird in Zusammenhang mit den Fig. 4 und Fig. 5 beschrieben. Die erste Muffe **31**, der Schleifring **22** und der erste Synchronisationsring **36** sind in Fig. 4 im Stillstand, während sich der zweite Kupplungsring **35**, der mit der Eingangswelle **16** verbunden ist, dreht. Deshalb arbeitet das Getriebe **2** in der niedrigen Übersetzungsstufe, bei welcher ein Herabschalten im Getriebe **2** stattfindet. Um in eine hohe Übersetzungsstufe zu schalten, muss die erste Muffe **31** von der ersten Schaltgabel **43** nach links in Fig. 4 verschoben werden, um von dem ersten Kupplungsring **34** getrennt zu werden. Zugleich oder nach einem vorgegebenen Zeitraum muss die zweite Muffe **37** von der zweiten Schaltgabel **45** in Richtung des zweiten Synchronisationsrings **41** verschoben werden, um mit dem sich drehenden zweiten Kupplungsring **35** verbunden zu werden. Da sich die zweite Muffe **37** und der Schleifring **22** im Stillstand befinden und sich der zweite Kupplungsring **35** dreht, müssen die zweite Muffe **37** und der Schleifring **22** mit im Wesentlichen derselben Drehzahl zum

Drehen gebracht werden wie der zweite Kupplungsring **35**, bevor die Verbindung zwischen der zweiten Muffe **37** und dem zweiten Kupplungsring **35** auftritt.

[0044] Wenn die zweite Muffe **37** nach links in Fig. 5 verschoben wird, wirkt das Trennelement **50** mit dem zweiten Synchronisationsring **41** zusammen, so dass der zweite Synchronisationsring **41** in Richtung des zweiten Kupplungsrings **35** verschoben wird. In Verbindung mit dem weiteren Verschieben der zweiten Muffe **37** wird die konische Reibungsfläche **39** des zweiten Synchronisationsrings **41** gegen die konische Reibungsfläche **38** des zweiten Kupplungsrings **35** gedrückt, wodurch der sich drehende Kupplungsring **35** langsam anfängt, den zweiten Synchronisationsring **41** mit sich zu ziehen, der somit anfängt, sich zu drehen, wodurch wiederum auch die zweite Muffe **37** und der Schleifring **22** anfangen, sich zu drehen. Durch ein weiteres Verschieben der zweiten Muffe **37** wird das Trennelement **50** radial komprimiert, so dass der Spalt zwischen seinen Enden verringert wird und so dass der Durchmesser des Trennelements **50** verringert wird. Deshalb wird das Trennelement **50** an dem Ende **54** des zweiten Synchronisationsrings **36** nach unten gedrückt. Die Komprimierung des Trennelements **50** wird durch einen Teil der Stege zwischen den umlaufenden Bahnen in der zweiten Muffe **37** erzielt.

[0045] Wenn die zweite Muffe **37** axial nach links in Fig. 5 verschoben wird, wird mithilfe des axialen Anschlags **56**, der gemäß der ersten Ausführungsform angeordnet ist, verhindert, dass der Schleifring **22** axial verschoben wird.

[0046] Die externen Schaltzähne **40** an dem zweiten Synchronisationsring **41** beenden die Verschiebungsbewegung, bis eine synchrone Rotation zwischen der zweiten Muffe **37** und dem zweiten Kupplungsring **35** erreicht wird, und anschließend können die Kupplungszähne **70** an der zweiten Muffe **37**, sobald eine Synchronisation erreicht wurde, zwischen die Zähne **44** an dem zweiten Kupplungsring **35** eingerückt werden, so dass die zweite Muffe **37**, der zweite Synchronisationsring **41** und der zweite Kupplungsring **35** in der in Fig. 5 gezeigten Position enden. Bei Eingriff der hohen Übersetzungsstufe, wie zuvor beschrieben, werden sich die zweite Muffe **37**, der Schleifring **22**, der zweite Synchronisationsring **41** und der zweite Kupplungsring **36** wie eine miteinander verbundene Einheit drehen.

[0047] Das Verschiebeverfahren auf der niedrigen Übersetzungsseite findet auf ähnliche Weise statt, unterscheidet sich jedoch, da die erste Muffe **31** und der Schleifring **22** mithilfe des ersten Synchronisationsrings **36** von einem sich drehenden zu einem stationären Zustand abbremsen müssen.

[0048] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht des Getriebes, gemäß einer zweiten Ausführungsform, im Leerlauf. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform insofern, als sich die Stege **33, 37** an den Muffen **31, 37** und an dem Schleifring **22** in einem Winkel relativ zur Rotationswelle erstrecken. Die Zähne des Sonnenrads **18**, der Planetenräder **24** und des Schleifrings **22** sind, gemäß der zweiten Ausführungsform, schräg, d. h. sie weisen einen Winkel relativ zur Rotationswelle **30**, die dem Sonnenrad **18**, dem Planetenradhalter **20** und dem Schleifring **22** gemein ist, auf. Durch schräges Zerspanen der Zähne wird eine Reaktionskraft von den Zahnradern, die in dem Planetengetriebe **14** enthalten sind, in Richtung der Rotationswelle erhalten. Die Richtung der Reaktionskraft hängt von der Richtung der schrägen Zähne im Planetengetriebe **14** ab. Die Reaktionskräfte können daher rückwärts oder vorwärts in der Ausdehnung der Rotationswelle **30** wirken. Entsprechende Merkmale der zweiten Ausführungsform sind mit ähnlichen Bezugszeichen wie die in der ersten Ausführungsform angegeben. Wenn sich die Stege **33, 25** an den Muffen **31, 37** und an dem Schleifring **22** in einem Winkel relativ zur Rotationswelle erstrecken, entsteht eine Kraft, die auf den Schleifring **22** wirkt, wodurch der Schleifring **22** axial durch die Muffen **31, 37** befestigt ist.

[0049] Die Muffen **31, 37** können mit den Schaltgabeln **43, 45** in eine neutrale Position zwischen beiden Kupplungsringen **34, 35** verschoben werden, wodurch es möglich ist, dass ein stationäres Fahrzeug **1** Leistung aus dem Verbrennungsmotor **4** des Fahrzeugs **1** über das Hauptgetriebe **6** extrahiert. In der neutralen Position bzw. im Leerlauf sind die Muffen **31, 37** nicht mit einem der Kupplungsringe **34, 35** in Eingriff, wodurch kein Drehmoment durch das Getriebe **2** übertragen wird. Hierdurch kommt das Fahrzeug **1** zum Stillstand, auch wenn Drehmoment von dem Verbrennungsmotor **4** an das Hauptgetriebe **6** übertragen wird. Durch Anordnen einer Übersetzung, die nicht dargestellt ist, an dem Hauptgetriebe **6** kann ein von dem Fahrzeug **1** unabhängiges Bauteil, wie z. B. ein Kompressor, betrieben werden. Ein ähnlicher Leerlauf kann im Getriebe **2** eingebaut sein, gemäß der zuvor dargestellten ersten Ausführungsform.

[0050] Die Drehmomente, die während eines Verschiebverfahrens einen Einfluss auf beide Synchronisationsringe **36, 41** haben, sind in dieselbe Richtung mit einer bestimmten Rotationsrichtung der Eingangswelle **30** ausgerichtet, d. h. beim Vorwärtsfahren, wenn die Eingangswelle **30** eine bestimmte Rotationsrichtung aufweist. Wenn das Fahrzeug **1** zurückgesetzt wird, wird die Rotationsrichtung der Eingangswelle **30** umgekehrt, mit der Konsequenz, dass das auf die Synchronisationsringe **36, 41** wirkende Drehmoment auch die Richtung ändert. Um ein synchronisiertes Verschieben zu erleichtern, wenn vorwärts oder rückwärts gefahren wird, ist es wünschenswert,

dass die Schaltzähne **40** an den Synchronisationsringen **36, 41** eine angemessene Form aufweisen, d. h. dass sie eine derartige Form aufweisen, dass die Synchronisationsringe **36, 41** bei Erreichen einer Synchronisation in eine Position gedreht werden können, die eine Gangwahl durch eine vollständige axiale Bewegung für die entsprechenden Muffen **31, 37** ermöglicht. Diese Ausführungsform kann je nach Bedarf und auf Wunsch ausgewählt werden.

[0051] Das zuvor beschriebene Getriebe **2** ist aus Herstellungs- und Montagesicht vorteilhaft, da das erforderliche Verarbeiten von Bauteilen einfach ist und die Anzahl von Bauteilen gering ist. Bei dieser Ausgestaltung ist der Bedarf an Raum in axialer sowie in radialer Richtung gering. Das beschriebene Getriebe **2** kann auch in anderen Zusammenhängen als in den zuvor beschriebenen verwendet werden. Deshalb ist es möglich, es z. B. für hydraulische Automatikgetriebe zu verwenden, wo mehrere Getriebe mit Planetengetrieben miteinander verbunden sind. Die Erfindung kann ferner für die Art von Synchronisationsvorrichtungen verwendet werden, bei welcher mehrere Synchronisationsringe auf jeder Seite des Planetengetriebes angeordnet sind. Die zuvor näher beschriebenen Bauteile und Merkmale können innerhalb des Rahmens der Erfindung zwischen unterschiedlichen näher beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Getriebe für ein Fahrzeug, das ein Planetengetriebe (**14**) mit einem Schleifring (**22**), der an einer Innenfläche mit Zähnen ausgestattet ist; zwei erste und zweite Kupplungsringe (**34, 35**), die auf jeder Seite des Planetengetriebes (**14**) positioniert sind; und wenigstens einen ersten und einen zweiten Synchronisationsring (**36, 41**) umfasst, von welchen wenigstens ein Synchronisationsring (**36, 41**) zwischen den entsprechenden Kupplungsringen (**34, 35**) und dem Planetengetriebe (**14**) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste und zweite axial verschiebbare Muffe (**31, 37**) auf dem Schleifring (**22**) angeordnet sind, wobei seine Muffen (**31, 37**) axial relativ zueinander verschiebbar sind und alternativ mit den Kupplungsringen (**34, 35**) für unterschiedliche Gangpositionen verbunden sein können.

2. Getriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Synchronisationsringe (**36**) eingeschränkt relativ zu den Muffen (**31, 37**) drehbar sind, externe Zähne (**40**) aufweisen, die bei einer Verschiebungsbewegung die Axialverschiebung der entsprechenden Muffen (**31, 37**) und die Verbindung mit den entsprechenden Kupplungsringen (**34, 35**) beenden, bevor eine synchrone Rotation erreicht wird.

3. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entsprechenden Muffen (31, 37) an den Innenflächen mit Stegen (33) ausgestattet sind, die mit ähnlichen Stegen (25) zusammenwirken, die an einem Außenumfang des Schleifrings (22) angeordnet sind, um eine axial verschiebbare Keilwellenverbindung zu bilden.

4. Getriebe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Stege (33, 25) an den entsprechenden Muffen (31, 37) und an dem Schleifring (22) in einem schrägen Winkel relativ zu den Rotationswellen der Muffen (31, 37) und des Schleifrings (22) ausdehnen.

5. Getriebe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Stege (33, 25) an den entsprechenden Muffen (31, 37) und an dem Schleifring (22) parallel zu den Rotationswellen der Muffen (31, 37) und des Schleifrings (22) ausdehnen.

6. Getriebe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein axialer Anschlag (56), der an dem Sonnenrad (18) gelagert ist, an den Schleifring (22) angrenzt und damit verbunden ist, wobei dessen axialer Anschlag (56) verhindert, dass sich der Schleifring (22) axial verschiebt.

7. Getriebe nach einem der Ansprüche 3–5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl von Stegen (33, 25) an der entsprechenden Muffe (31) und an dem Schleifring (22) die Anzahl von Zähnen an dem Schleifring (22) überschreitet.

8. Getriebe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entsprechenden Muffen (31, 37) eine geringere Masse aufweisen als die Masse des Schleifrings (22).

9. Getriebe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Synchronisationsringe (36, 41) einen Innendurchmesser aufweisen, der mit dem Innendurchmesser des Schleifrings (22) übereinstimmt oder ihn überschreitet.

10. Getriebe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entsprechenden Muffen (31, 37) zwei interne, umlaufende Bahnen (52) aufweisen, so dass ein im Wesentlichen kreisrundes Trennelement (50), das in radialer Richtung komprimierbar ist, so angeordnet ist, dass es zwischen den umlaufenden Bahnen (52), die innerhalb der entsprechenden Muffe (31) verlaufen, verschoben werden kann, wenn die Muffen (31, 37) verschoben werden.

11. Getriebe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Trennelement (50) als offener, elastischer Ring (50) ausgestaltet ist, zwischen dessen freien Enden, in einem montierten Zustand für

das Trennelement (50) in jeder entsprechenden Muffe (31, 37), ein Spalt ist, und dass die elastischen Ringe (50) so angeordnet sind, dass sie elastisch in der Bahn (52) in einem Ruhezustand in der Bahn (52) davon in den entsprechenden Muffen (31, 37) befestigt sind.

12. Getriebe nach einem der Ansprüche 11 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elastischen Ringe (50) über die Stege (33) an jeder entsprechenden Muffe (31, 37) so angeordnet sind, dass sie in radialer Richtung komprimierbar sind, wenn die Muffen (31, 37) axial verschoben werden, um die entsprechenden Synchronisationsringe (36, 41) an ihren Kupplungsringen (34, 36) angrenzen zu lassen.

13. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe (14) ein Sonnenrad (18), das mit einer Eingangswelle (16) verbunden ist, einen Planetenradhalter (20), der mit einer Ausgangswelle (26) verbunden ist, und wenigstens ein Planetenrad (24) umfasst, das an dem Planetenradhalter (20) angeordnet ist.

14. Getriebe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kupplungsring (34) mit einem Getriebegehäuse (12) verbunden ist, das um das Getriebe (2) angeordnet ist, und dass der zweite Kupplungsring (35) mit dem Sonnenrad (18) verbunden ist.

15. Fahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Getriebe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 umfasst.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

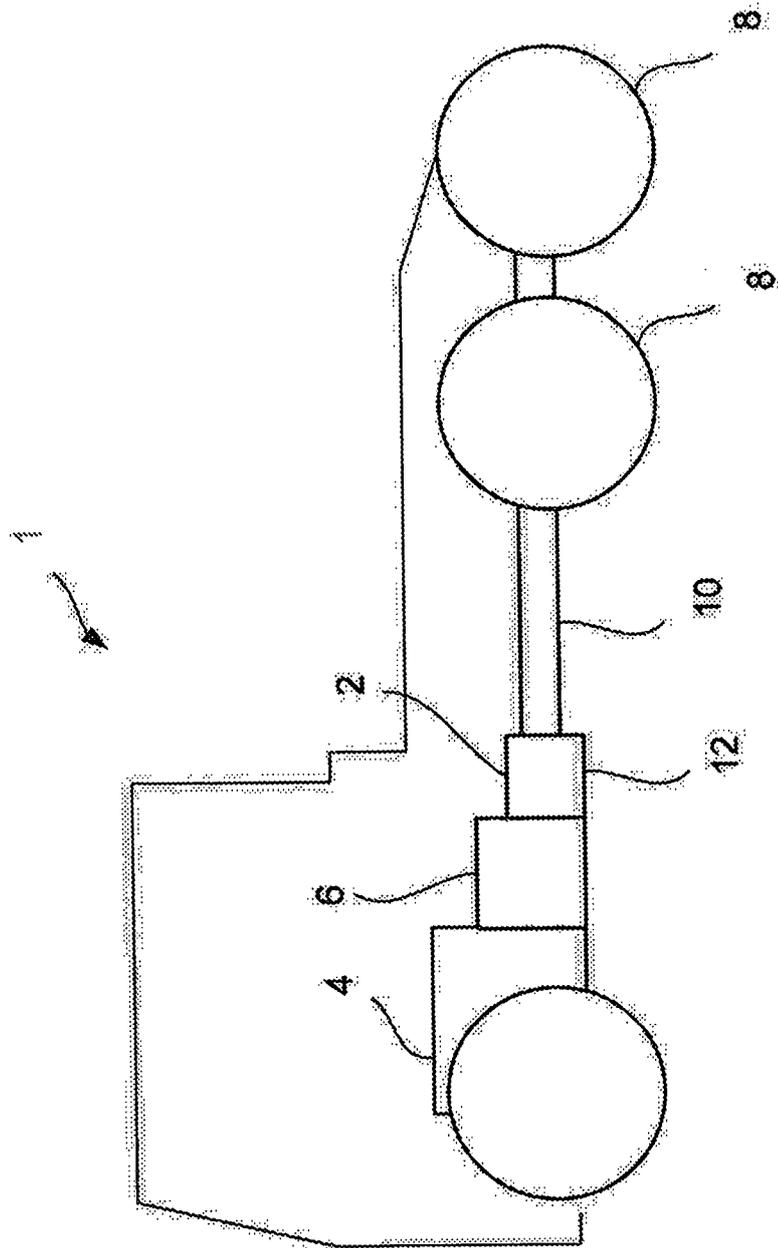


Fig. 1

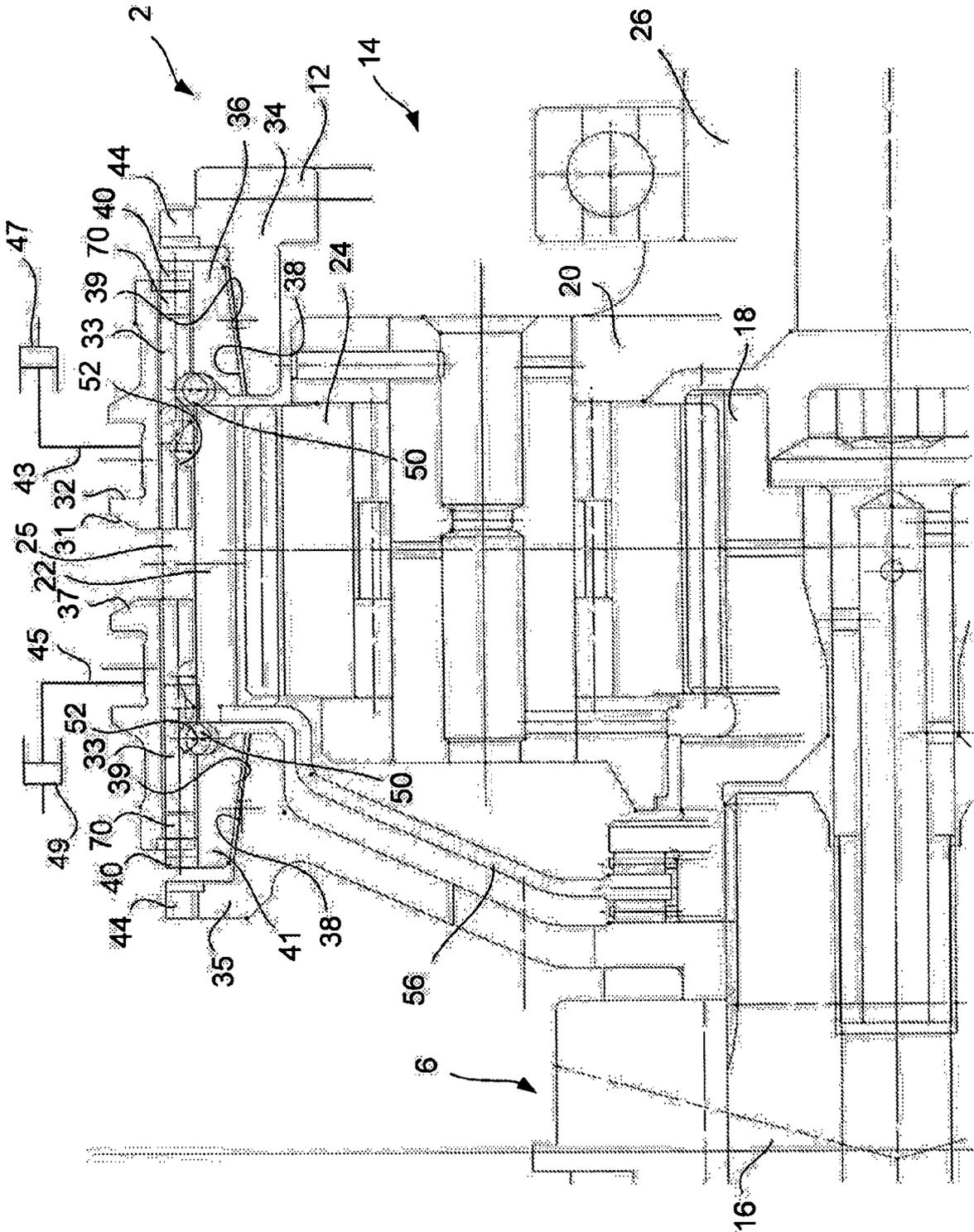


Fig. 2

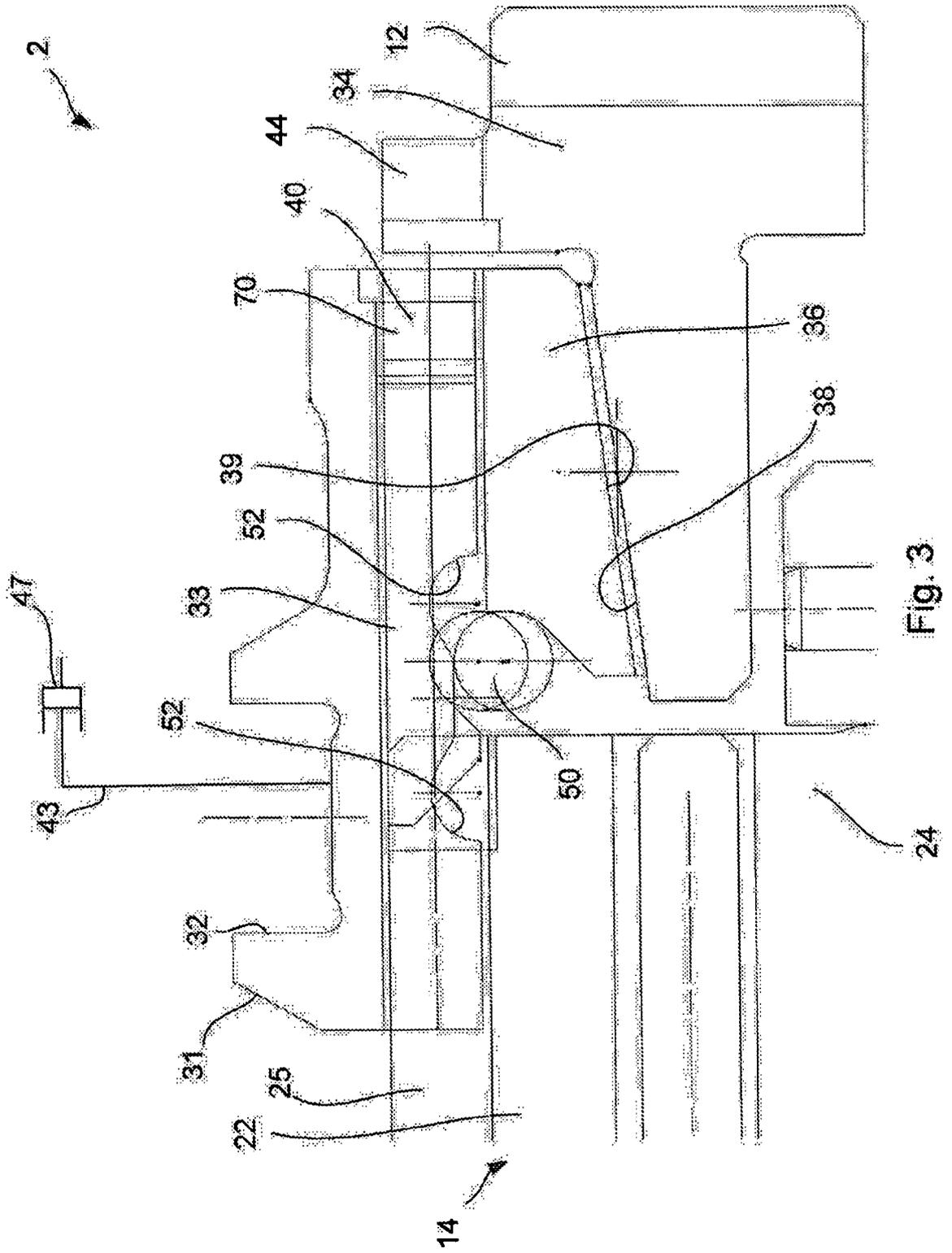


Fig. 3

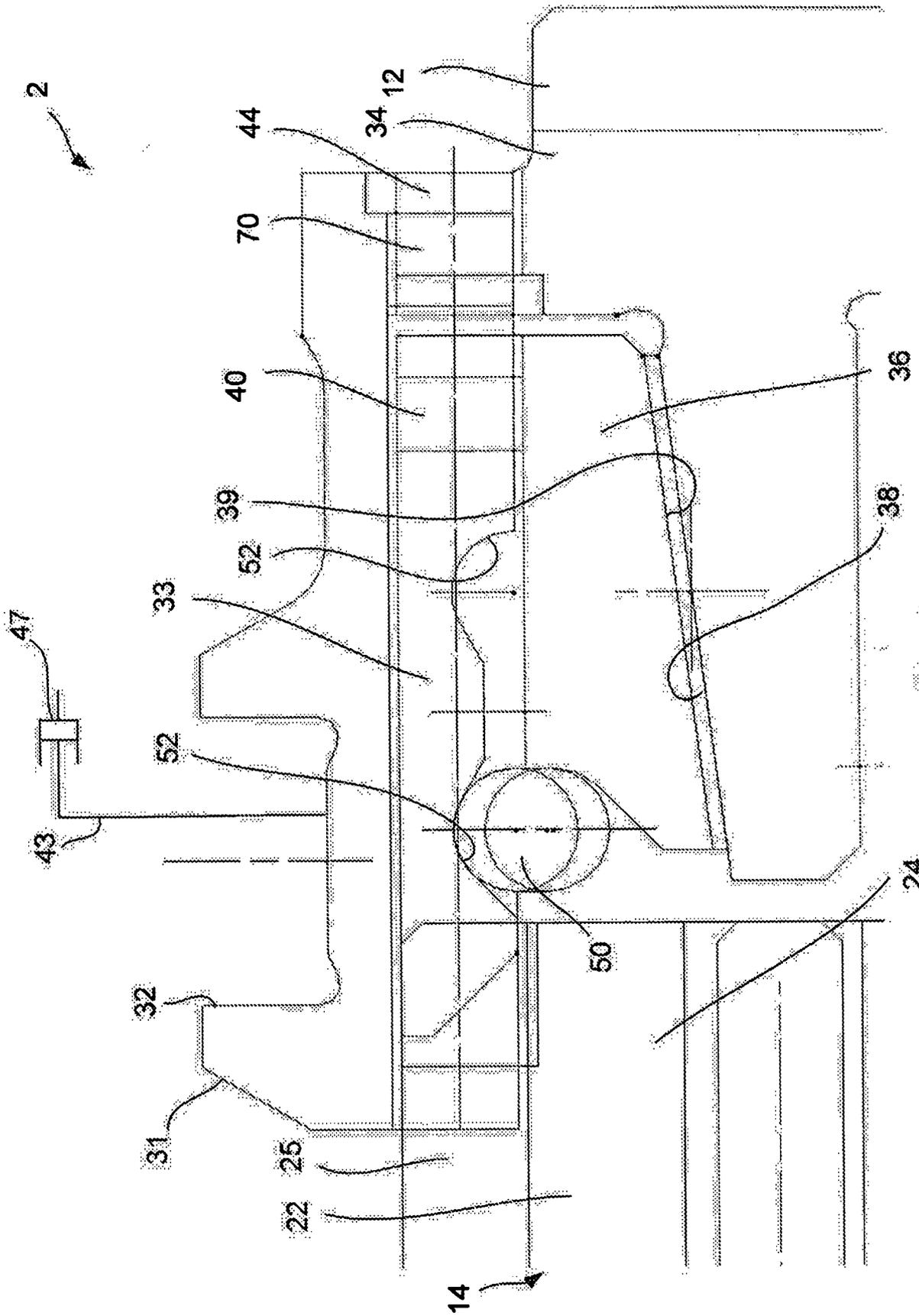


Fig. 4

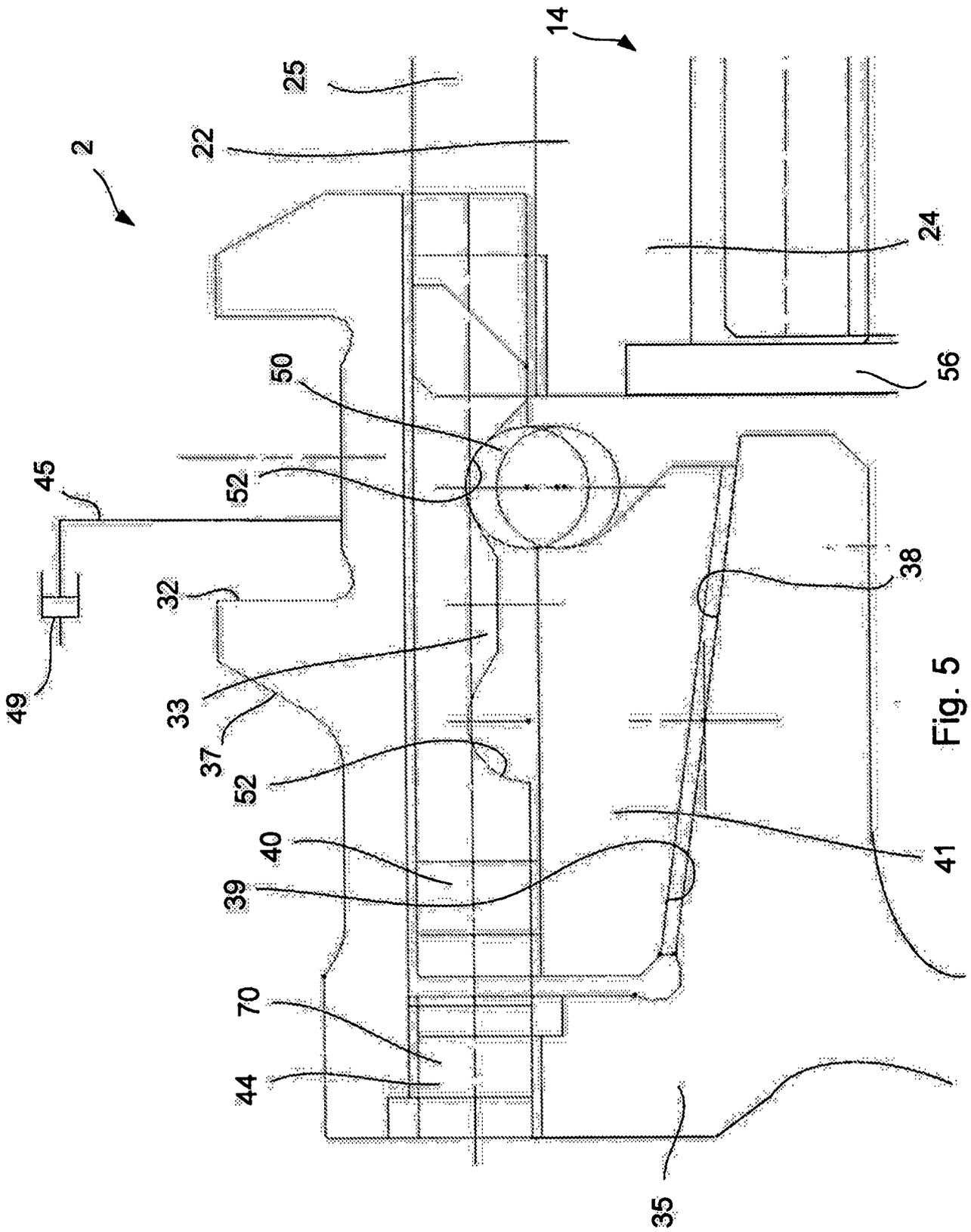


Fig. 5

