(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Juni 2012 (28.06.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084684 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/072910

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2011 (15.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 056 106.1
23. Dezember 2010 (23.12.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG** [AT/AT]; Industriestraße 35, A-8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STEINWENDER, Herbert** [AT/AT]; Karl-Hohl-Strasse 131, A-8144 Haselsdorf-Tobelbad (AT).

(74) Anwalt: **RAUSCH, Gabriele**; MAGNA International Europe AG, Liebenauer Hauptstraße 317 -VG Nord, A-8041 Graz (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

(54) Title: TRANSMISSION UNIT

(54) Bezeichnung : GETRIEBEEINHEIT

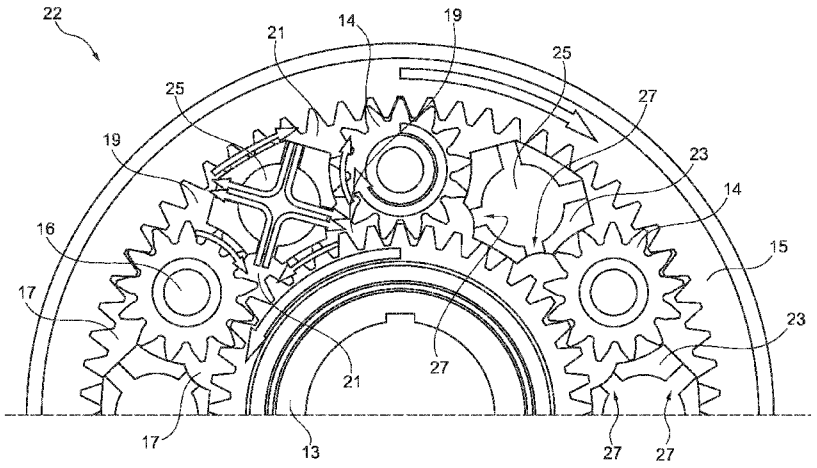


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a transmission unit comprising a planetary gear set which comprises a plurality of gear elements and is designed as a pump, which brings about delivery of hydraulic fluid from a suction chamber to a pressure chamber of a pump housing containing the planetary gear set by means of the gear elements. A controllable throttle device is provided for selectively throttling a fluid flow delivered between the suction chamber and the pressure chamber, and for thereby braking the gear elements of the planetary gear set relative to each other. A fluid tank is disposed in an intermediate space of the pump housing formed between a plurality of gear elements of the planetary gear set and can be connected to the suction chamber and the pressure chamber simultaneously by means of the throttle device.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/084684 A2

Eine Getriebeeinheit umfasst einen Planetenradsatz, der mehrere Zahnradelemente umfasst und als Pumpe ausgebildet ist, welche mittels der Zahnradelemente eine Förderung von Hydraulikfluid von einem Saugraum zu einem Druckraum eines den Planetenradsatz enthaltenden Pumpengehäuses bewirkt. Eine steuerbare Drosseleinrichtung ist vorgesehen, um wahlweise einen zwischen dem Saugraum und dem Druckraum geförderten Fluidstrom zu drosseln und hierdurch die Zahnradelemente des Planetenradsatzes relativ zueinander abzubremsen. In einem zwischen mehreren Zahnradelementen des Planetenradsatzes ausgebildeten Zwischenraum des Pumpengehäuses ist ein Fluidbehälter angeordnet, welcher über die Drosseleinrichtung gleichzeitig mit dem Saugraum und mit dem Druckraum verbindbar ist.

GETRIEBEEINHEIT

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeeinheit mit einem Planetenradsatz, der mehrere Zahnradelemente umfasst und als Pumpe ausgebildet ist, welche mittels der Zahnradelemente eine Förderung von Hydraulikfluid von einem Saugraum zu einem Druckraum eines den Planetenradsatz enthaltenden Pumpengehäuses bewirkt, wobei eine steuerbare Drosseleinrichtung vorgesehen ist, um wahlweise einen zwischen dem Saugraum und dem Druckraum geförderten Fluidstrom zu drosseln und hierdurch die Zahnradelemente des Planetenradsatzes relativ zueinander abzubremsen.

Eine derartige Getriebeeinheit kann in verschiedenen Anwendungen dazu genutzt werden, zwei unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse bereitzustellen, zwischen welchen durch Steuern der Drosseleinrichtung umgeschaltet werden kann. Beispielsweise kann durch vollständiges Sperren der Drosseleinrichtung die Pumpe blockiert und somit ein Blockumlauf des Planetenradsatzes eingestellt werden. Durch Öffnen der Drosseleinrichtung kann ein Umpumpen des Hydraulikfluids zwischen dem Saugraum und dem Druckraum ermöglicht werden, wodurch die entsprechenden Zahnradelemente des Planetenradsatzes bis auf den Strömungswiderstand voneinander entkoppelt sind.

Die Drosseleinrichtung kann ein in der Umgebung des Pumpengehäuses angeordnetes Ventil sein. Um den Saugraum und den Druckraum der Pumpe mit der Drosseleinrichtung zu verbinden, können geeignete Saug- und Druckleitungen vorgesehen sein. Bei solchen Anordnungen ist jedoch der erforderliche Bauraum der Getriebeeinheit erhöht. Darüber hinaus

bewirken die Saug- und Druckleitungen je nach Länge und Leitungsquerschnitt einen relativ hohen Strömungswiderstand mit dementsprechenden Leistungsverlusten.

Aus der US3724975 sowie aus der GB 465363 sind Rotationskolbenpumpen bekannt, die Zahnradelemente für eine Förderung von Hydraulikfluid von einem Saugraum zu einem Druckraum eines den Planetenradsatz (22) enthaltenden Pumpengehäuses enthalten, und eine steuerbare Drosseleinrichtung vorsehen um wahlweise einen zwischen dem Saugraum und dem Druckraum geförderten Fluidstrom zu drosseln.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, bei einer Getriebeeinheit der vorstehend genannten Art den Wirkungsgrad zu verbessern und den erforderlichen Bauraum zu verringern.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Getriebeeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Erfindungsgemäß ist in einem zwischen mehreren Zahnradelementen des Planetenradsatzes ausgebildeten Zwischenraum des Pumpengehäuses ein Fluidbehälter angeordnet, welcher über die Drosseleinrichtung gleichzeitig mit dem Saugraum und mit dem Druckraum verbindbar ist. Es wird also ein üblicherweise ungenutzter Bereich des Planetenradsatzes zur Unterbringung eines Fluidbehälters herangezogen. Der Fluidbehälter ist somit gewissermaßen in den Planetenradsatz selbst integriert, weshalb gegenüber einer Getriebeeinheit mit außerhalb des Planetenradsatzes angeordnetem Fluidbehälter der benötigte Bauraum verringert werden kann. Dadurch dass der Fluidbehälter mit dem Saugraum und mit dem Druckraum - welche ebenfalls innerhalb des Planetenradsatzes angeordnet sind - verbindbar ist, ergeben sich besonders kurze Strömungslängen,

wodurch der Strömungswiderstand minimiert werden kann. Die Erfindung stellt somit eine Getriebeeinheit auf Grundlage eines als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatzes bereit, welche gegenüber bekannten Anordnungen einen verbesserten Wirkungsgrad aufweist und weniger Bauraum beansprucht.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der beigefügten Zeichnung angegeben.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Drosseleinrichtung in den Fluidbehälter integriert. Dadurch kann der erforderliche Bauraum gegenüber einer Getriebeeinheit mit außerhalb des Planetenradsatzes angeordneter Drosseleinrichtung verringert werden.

Der Fluidbehälter kann zwischen einem Sonnenrad, einem Hohlrad und zwei benachbarten Planetenrädern des Planetenradsatzes angeordnet sein. Insbesondere kann der Fluidbehälter in einer bezogen auf die Rotationsachse des Planetenradsatzes radialen Richtung zwischen dem Sonnenrad und dem Hohlrad und in einer Umfangsrichtung zwischen zwei benachbarten Planetenrädern des Planetenradsatzes angeordnet sein. Dieser Zwischenraum bietet ausreichend Platz für die Unterbringung eines Fluidbehälters.

Der Fluidbehälter kann in einen Planetenträger des Planetenradsatzes integriert sein. Beispielsweise kann ein Steg des Planetenträgers, welcher jeweils in die Zwischenräume zwischen Sonnenrad, Hohlrad und benachbarten Planetenrädern hineinragt, zu einem Fluidbehälter umgestaltet werden. Hierfür kann im Inneren des Steges ein Hohlraum vorgesehen werden, welcher über geeignete Öffnungen oder Durchlässe mit dem

Saugraum und mit dem Druckraum verbunden ist. Hierdurch ergibt sich eine besonders einfache Konstruktion.

Vorzugsweise ist in jedem zwischen zwei benachbarten Planetenrädern des Planetenradsatzes ausgebildeten Zwischenraum ein jeweiliger Fluidbehälter vorgesehen. Das Umpumpen des Hydraulikfluids in den Zwischenräumen kann somit jeweils auf dem kürzest möglichen Weg erfolgen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst die Drosseleinrichtung ein fliehkraftabhängig wirksames Ventil. Durch ein derartiges Ventil kann eine rein passive Steuerung der Drosseleinrichtung vorgesehen werden. Dies ermöglicht einen besonders einfachen konstruktiven Aufbau und eine kostengünstige Herstellung der Getriebeeinheit. Insbesondere sind keine aufwendigen Steuerleitungen, Steuergeräte und dergleichen vorzusehen. Stattdessen ist das Ventil abhängig von einer Drehzahl eines Antriebselements wirksam. Das fliehkraftabhängig wirksame Ventil kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, den Förderstrom der Pumpe zu unterbrechen, sobald die Drehzahl eines Eingangselements einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet.

Das Ventil kann ein drehbares Absperrelement umfassen, welches in einer ersten und in einer zweiten Endlage verrastbar ist. Ein drehbares Absperrelement kann unter Minimierung des Bauraums in dem Zwischenraum des Pumpengehäuses angeordnet werden. Die Verrastung kann insbesondere dazu dienen, bei einem vorbestimmten Betrag der Fliehkraft eine relativ abrupt einsetzende Bewegung des Absperrelements herbeizuführen. Zur Einstellung des bewegungsauslösenden Kraftbetrags können insbesondere federnde Rastelemente im zugehörigen Ventilsitz vorgesehen sein, welche in entsprechende Ausnehmungen in dem Absperrelement eingreifen oder umgekehrt. Das Absperrelement lässt sich also erst bei

Überwinden der Federkraft bewegen. Auf diese Weise kann ein besonders schnelles und zuverlässiges Öffnen und Schließen des Ventils ermöglicht werden. Darüber hinaus kann ein Hysterese-Effekt bereitgestellt werden, der ein unerwünschtes wiederholtes Umschalten der Getriebeeinheit im Bereich der Übergangsdrehzahl verhindert.

Das Absperrelement kann exzentrisch in einem Ventilkörper des Ventils gelagert sein. Unter einer exzentrischen Lagerung wird eine Lagerung verstanden, bei welcher die Masse des Absperrelements in Bezug auf die Drehachse ungleichmäßig verteilt ist. Eine derartige exzentrische Lagerung kann z.B. eine automatisch einsetzende Drehbewegung des Absperrelements bei Einwirken einer Fliehkraft auf den Planetenträger bewirken.

Gemäß einer Ausgestaltung ist das Absperrelement in eine Freigabestellung vorgespannt. Die Vorspannung sorgt dafür, dass das Absperrelement bei geringer Fliehkraft, also z.B. bei geringer Drehzahl des Planetenträgers, den Förderstrom der Pumpe stets freigibt und diesen erst bei höherer Fliehkraft unterbricht. Der Grad der Vorspannung kann dabei an die jeweilige Anwendung angepasst sein.

Es können mehrere Ventile mit drehbaren Absperrelementen vorgesehen sein, wobei die Absperrelemente über einen Synchronring miteinander gekoppelt sind. Ein derartiger Synchronring kann ein gleichzeitiges Umschalten aller Ventile sicherstellen.

Der Synchronring kann die Absperrelemente mittels einer Federeinrichtung gemeinsam in eine Freigabestellung vorspannen. Dies ermöglicht eine einfache Konstruktion, da nicht für jedes Absperrelement eine eigene Federeinrichtung vorzusehen ist.

Vorzugsweise ist der Synchronring ein Blechstanzteil. Dies ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung.

An dem Synchronring kann eine Verzahnung vorgesehen sein, welche mit jeweiligen Verzahnungen der Absperrelemente zusammenwirkt. Durch Verdrehen des Synchronrings um die Rotationsachse des Planetenradsatzes kann somit eine gemeinsame Verdrehung aller Absperrelemente um deren jeweilige Drehachsen bewirkt werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Antriebsvorrichtung für ein Nebenaggregat eines Motors, mit einer Welle und einer Riemenscheibe, die als ein Eingangselement und als ein Ausgangselement dienen, und mit einer Getriebeeinheit der vorstehend beschriebenen Art, die zur Drehzahlanpassung zwischen der Welle und der Riemenscheibe wirksam ist, wobei durch Betätigen der Drosseleinrichtung ein erster Schaltzustand der Getriebeeinheit einstellbar ist, indem zwischen der Welle und der Riemenscheibe im Wesentlichen ein Übersetzungsverhältnis eins eingestellt ist, und wobei die Getriebeeinheit ferner eine steuerbare Bremse zum wahlweisen Festlegen eines der Zahnradelemente des Planetenradsatzes umfasst, wobei durch Betätigen der Bremse ein zweiter Schaltzustand der Getriebeeinheit einstellbar ist, indem zwischen der Welle und der Riemenscheibe ein Übersetzungsverhältnis ungleich eins eingestellt ist.

Unter dem Begriff "Übersetzungsverhältnis eins" (i=1) wird ein theoretischer Wert verstanden, wobei zu berücksichtigen ist, dass in der Praxis stets Leckageverluste auftreten, die zu einer gewissen Rotation der Zahnradelemente relativ zueinander und somit zu einer Abweichung vom idealen Wert führen. Der Planetenradsatz der Getriebeeinheit kann insbesondere im Drehmomentübertragungsweg zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement angeordnet sein. Eine derartige Vorrichtung

kann dazu genutzt werden, ein Drehmoment von einem Verbrennungsmotor auf ein oder mehrere Nebenaggregate des Verbrennungsmotors, wie beispielsweise einen Generator, eine Lenkhilfepumpe, einen Klimakompressor und/oder eine Wasserpumpe zu übertragen. Insofern kann es sich bei der Welle der Antriebsvorrichtung um die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors handeln, oder die Welle der Antriebsvorrichtung kann antriebswirksam mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors gekoppelt sein. Alternativ oder zusätzlich zu dem genannten Verbrennungsmotor kann die Welle der Antriebsvorrichtung mit einem Elektromotor gekoppelt sein, der als Antriebswelle des Fahrzeugs dient. Die Übertragung des Drehmoments auf ein Nebenaggregat erfolgt über die Riemenscheibe und einen Keilrippenriemen, welcher eine entsprechende Eingangsriemenscheibe des Nebenaggregats antreibt. Die schaltbare Getriebeeinheit ermöglicht es, die Drehzahl des Nebenaggregats im Bedarfsfall anzuheben, um so die Leistung des Nebenaggregats besser auszunutzen. Beispielsweise kann bei niedriger Motordrehzahl eine Übersetzung ins Schnelle und bei hoher Motordrehzahl ein übersetzungsfreier Durchtrieb von der Kurbelwelle zu dem Nebenaggregat eingestellt werden. Auf diese Weise kann zur Erfüllung der Leistungsvorgaben ein entsprechend kleineres Nebenaggregat eingesetzt werden. Durch den Einsatz von kleineren Nebenaggregaten können Kosten gespart und die Kraftstoffverbrauchswerte gesenkt werden.

Alternativ ist es auch möglich, die Antriebsvorrichtung an ein Nebenaggregat eines Verbrennungsmotors anzubringen, wobei die genannte Welle in diesem Fall durch die Antriebswelle des Nebenaggregats gebildet wird oder mit dieser antriebswirksam verbunden ist. Die Drehmomentübertragung erfolgt bei dieser Konfiguration nicht von der Welle zur Riemenscheibe, sondern umgekehrt von der Riemenscheibe zur Welle. Dementsprechend bildet die Riemenscheibe das Eingangselement und die Welle bildet

das Ausgangselement. Für eine Drehzahlerhöhung des Nebenaggregats gegenüber der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors muss in diesem Fall die Übersetzung von der Riemenscheibe zu der Welle ins Schnelle erfolgen.

Vorzugsweise steht der Druckraum mit einem Steuerkolben zur hydraulischen Betätigung der Bremse in Verbindung. Sobald der Druck ansteigt, erfolgt eine hydraulische Betätigung der Bremse. Der Steuerkolben wird also durch den lastabhängigen Fluiddruck des Druckraums betätigt, weshalb keine separate Ansteuerung für die Bremse vorzusehen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatz für eine Getriebeeinheit gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 2 zeigt einen als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatz für eine Getriebeeinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 3 zeigt einen als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatz mit einem fliehkraftabhängig wirksamen Ventil für eine Getriebeeinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 4 zeigt den Planetenradsatz gemäß Fig. 3 in einem blockierten Zustand.

Fig. 5 zeigt ein in den Planetenradsatz gemäß Fig. 4 integriertes, fliehkraftabhängig wirksames Ventil in einer ersten Schaltstellung.

Fig. 6 zeigt das Ventil gemäß Fig. 5 in einer zweiten Schaltstellung.

Fig. 7 zeigt einen Synchronring zum gemeinsamen Betätigen mehrerer Ventile in einer Draufsicht.

Fig. 8 zeigt den Synchronring gemäß Fig. 7 und die zu betätigenden Ventile in einer perspektivischen Ansicht.

Fig. 9 ist eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung für ein Nebenaggregat eines Motors, welche eine erfindungsgemäße Getriebeeinheit aufweist, wobei die Getriebeeinheit in einer ersten Schaltstellung gezeigt ist.

Fig. 10 zeigt die Antriebsvorrichtung gemäß Fig. 9, wobei die Getriebeeinheit in einer zweiten Schaltstellung gezeigt ist.

Gemäß Fig. 1 umfasst eine bekannte Getriebeeinheit einen als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatz 11, welcher in einem nicht dargestellten Pumpengehäuse untergebracht ist. Der Planetenradsatz 11 umfasst ein Sonnenrad 13, eine Anordnung von mehreren Planetenrädern 14 sowie ein Hohlrad 15. Die Planetenräder 14 sind auf einem Planetenträger 16 gelagert, welcher beispielsweise drehfest mit einem um eine Rotationsachse R rotierenden Antriebselement (nicht dargestellt) verbunden ist. Das

Hohlrad 15 kann drehfest mit einem ebenfalls nicht dargestellten Abtriebselement verbunden oder einstückig mit diesem ausgebildet sein. Jeweils zwischen zwei benachbarten Planetenrädern 14 ist ein Steg 18 des Planetenträgers 16 angeordnet, dessen Außenwand unter Ausbildung eines Dichtspalts an die Zähne des Sonnenrads 13, des Hohlrads 15 sowie der beiden entsprechenden Planetenräder 14 heranreicht. Die verbliebenen außerhalb des Stegs 18 befindlichen Zwischenräume 17 des Planetenradsatzes 11 sind mit einem Hydraulikfluid, z.B. Öl, gefüllt. Wenn die Planetenräder 14 infolge einer Rotation des Planetenträgers 16 an dem Sonnenrad 13 und dem Hohlrad 15 abwälzen, bewirken die jeweiligen miteinander kämmenden Zähne eine Förderung des Hydraulikfluids von einem jeweiligen Saugraum 19 zu einem jeweiligen Druckraum 21. Um den Planetenradsatz 11 als Zahnradpumpe zu betreiben, können Saugleitungen und Druckleitungen für das Hydraulikfluid vorgesehen sein, welche in die Zwischenräume 17 münden und ein Umpumpen des Hydraulikfluids zwischen den Saugräumen 19 und den Druckräumen 21 ermöglichen. In einen derart gebildeten hydraulischen Kreislauf kann eine in Fig. 1 nicht dargestellte steuerbare Drosseleinrichtung integriert sein. Durch Drosseln des umgepumpten Fluidstroms können das Sonnenrad 13, das Hohlrad 15 sowie der Planetenträger 16 relativ zueinander abgebremst werden. Insbesondere kann durch vollständiges Sperren der Drosseleinrichtung ein Blockumlauf des Planetenradsatzes 11 eingestellt werden.

Fig. 2 zeigt eine Getriebeeinheit gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, welche einen als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatz 22 ähnlich dem Planetenradsatz 11 gemäß Fig. 1 umfasst, wobei gleiche oder äquivalente Bauteile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind. Die zwischen dem Sonnenrad 13, dem Hohlrad 15 sowie zwei jeweiligen benachbarten Planetenrädern 14 befindlichen Stege 23 sind hohl ausgebil-

det und dienen daher als Fluidbehälter 25. Die Fluidbehälter 25 stehen über Öffnungen 27 jeweils mit zwei einander gegenüberliegenden Saugräumen 19 und Druckräumen 21 in Verbindung, wobei die Öffnungen 27 entsprechend ihrem Strömungsquerschnitt als Drosselelemente wirken. Durch teilweises oder vollständiges Versperren einer oder mehrerer Öffnungen 27 kann die Drosselwirkung gesteuert werden. Bei freigegebenen Öffnungen 27 wie in Fig. 2 dargestellt gelangt das durch die kämmenden Zahnräder des Planetenradsatzes 22 von den jeweiligen Saugräumen 19 in die jeweiligen Druckräume 21 geförderte Hydraulikfluid durch den Fluidbehälter 25 hindurch wieder zurück in die Saugräume 19, sodass also ein Umpumpen von Hydraulikfluid stattfindet und daher das Sonnenrad 13, das Hohlrad 15 und der Planetenträger 16 bezüglich einer Rotation um die Rotationsachse R abgesehen vom Strömungswiderstand voneinander entkoppelt sind. Gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Anordnung ist der Strömungswiderstand jedoch verringert, da das Hydraulikfluid jeweils auf kürzest möglichem Wege von dem jeweiligen Druckraum 21 zu dem jeweiligen Saugraum 19 gelangen kann. Zudem kann der Strömungsquerschnitt, welcher im Wesentlichen durch die Größe der Öffnungen 27 gegeben ist, nach Wunsch angepasst werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann als Drosseleinrichtung ein in den Fluidbehälter 25 integriertes Drehschieberventil 29 vorgesehen sein, welches unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bis 6 näher beschrieben wird. Jedes Drehschieberventil 29 umfasst ein um eine zur Rotationsachse R des Planetenradsatzes 22 parallele Ventilachse V drehbar in dem zugehörigen Fluidbehälter 25 gelagertes, hier zylindrisches Absperrelement 31. Die Fluidbehälter 25 bilden also Ventilsitze der Drehschieberventile 29. Jedes Absperrelement 31 weist Durchlässe 33 auf, die in einer Freigabestellung gemäß Fig. 3 mit den Öffnungen 27 des Fluidbehälters 25 fluchten und somit eine Fluidströmung von den Druckräumen

21 zu den Saugräumen 19 ermöglichen. Die Absperrelemente 31 können durch Verdrehen um die Ventilachse V in die Sperrstellung gemäß Fig. 4 gelangen, in welcher die Durchlässe 33 nicht mit den Öffnungen 27 des Fluidbehälters 25 fluchten und somit eine Fluidströmung von den Druckräumen 21 zu den Saugräumen 19 blockiert ist. Ein Umpumpen des Hydraulikfluids ist somit nicht möglich, weshalb des Sonnenrad 13, das Hohlrad 15 und der Planetenträger 16 relativ zueinander abgebremst sind, bei dem Planetenradsatz 22 also Blockumlauf eingestellt ist.

An den Absperrelementen 31 sind jeweilige exzentrische Massen 35 vorgesehen, welche ein fliehkraftabhängiges Drehmoment in Bezug auf die Ventilachse V bereitstellen können. Wenn die Fliehkraft F wie in Fig. 5 dargestellt gering ist, weil der Planetenträger 16 mit geringer Drehzahl rotiert, befindet sich die exzentrische Masse 35 in einer radial inneren Stellung und die Durchlässe 33 des Absperrelements 31 fluchten mit den Öffnungen 27 des Fluidbehälters 25, um so eine Fluidströmung durch den Fluidbehälter 25 hindurch zu ermöglichen. Wenn wie in Fig. 6 dargestellt die Fliehkraft F vergleichsweise stark ist, weil der Planetenträger 16 mit hoher Drehzahl rotiert, wird die exzentrische Masse 35 durch Drehung in eine radial äußere Stellung bewegt, in welcher die Durchlässe 33 des Absperrelements 31 nicht mit den Öffnungen 27 des Fluidbehälters 25 fluchten und eine Fluidströmung durch den Fluidbehälter 25 hindurch folglich blockiert ist. Die Drehschieberventile 29 sind somit fliehkraftabhängig wirksam, sodass eine separate Ansteuerung nicht notwendig ist. Zum Herstellen einer korrekten Ausgangsstellung sind die Absperrelemente 31 durch eine in Fig. 5 und 6 nicht dargestellte Federeinrichtung in die Freigabestellung gemäß Fig. 5 vorgespannt.

Um ein gleichzeitiges Umschalten aller Drehschieberventile 29 des Planetenradsatzes 22 gewährleisten, ist ein als Blechstanzteil ausgebildeter

gemeinsamer Synchronring 37 vorgesehen, welcher verzahnte radiale Vorsprünge 39 aufweist, die mit jeweiligen Außenverzahnungen 41 der Absperrelemente 31 in Eingriff stehen. Mittels einer Spiralfeder 38 spannt der Synchronring 37 alle Absperrelemente 31 gemeinsam in die Freigabestellung vor. Weiterhin sind an dem Synchronring 37 Rastelemente 43 vorgesehen, welche den Synchronring 37 und somit alle Absperrelemente 31 gemeinsam wahlweise in der Freigabestellung oder in der Sperrstellung verrasten.

Fig. 9 zeigt eine Antriebsvorrichtung 51 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, welche an einem nicht im Einzelnen dargestellten Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs befestigt ist. Die Antriebsvorrichtung 51 dient dazu, ein von der Kurbelwelle 53 des Verbrennungsmotors abgegebenes Drehmoment auf eine Riemenscheibe 55 zu übertragen, über welche ein nicht dargestellter Keilrippenriemen zum Antrieb eines Nebenaggregats des Verbrennungsmotors, z.B. einer Lenkhilfepumpe oder eines Klimakompressors, läuft. Um die Drehzahl der Riemenscheibe 55 und somit der anzutreibenden Eingangswelle des Nebenaggregats an unterschiedliche Betriebszustände des Verbrennungsmotors anzupassen, umfasst die Antriebsvorrichtung 51 eine schaltbare Getriebeeinheit, welche einen als Pumpe ausgebildeten Planetenradsatz 22 wie in Fig. 3 bis 6 dargestellt, umfasst. Die Kurbelwelle 53 ist drehfest mit dem Planetenträger 16 verbunden, wohingegen das Hohlrad 15 drehfest mit der Riemenscheibe 55 verbunden ist. Zur Schwingungsentkopplung ist zwischen dem Planetenträger 16 und der Kurbelwelle 53 ein elastisches, vorzugsweise aus Gummi gefertigtes Verbindungselement 57 angeordnet. Eine Lamellenbremse 59 dient dazu, wahlweise das Sonnenrad 13 des Planetenradsatzes 22 gegen ein Gehäuse des Verbrennungsmotors festzulegen.

Zum Steuern der Lamellenbremse 59 ist ein hydraulischer Steuerkolben 61 vorgesehen, welcher mit den Druckräumen 21 in Verbindung steht. Durch eine Feder 63 ist die Lamellenbremse 59 in die Bremsstellung vorgespannt. Durch Beaufschlagen des hydraulischen Steuerkolbens 61 von den Druckräumen 21 aus kann die Bremse gelöst werden, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist. Um die entsprechenden axialen Kräfte aufzunehmen, sind Axiallager 65 vorgesehen. Durch eine druckabhängige Seitenspaltreduktion können Leckagen an den axialen Begrenzungen der Zwischenräume 17 des Planetenradsatzes 22 (Fig. 2 bis 6) verringert werden, d.h. bei Druckaufbau in den Druckräumen 21 und am Steuerkolben 61 wird das Gehäuse der Pumpe (Planetenradsatz 22) fluiddicht in axialer Richtung zusammengedrückt.

Bei niedriger Motordrehzahl ist das Sonnenrad 13 wie in Fig. 9 dargestellt durch die Lamellenbremse 59 blockiert und die Kurbelwelle 53 treibt über den Planetenträger 16 die Planetenräder 14 an, welche an dem feststehenden Sonnenrad 13 abwälzen und ihrerseits das Hohlrad 15 antreiben, wodurch der Planetenradsatz 22 Hydraulikfluid umpumpt. Die Drehbewegung der Kurbelwelle 53 wird hierbei ins Schnelle übersetzt. Bei höherer Motordrehzahl wird der Planetenträger 16 durch Blockieren der Fluidförderung mittels der fliehkraftabhängig wirksamen Drehschieberventile 29 im Wesentlichen drehfest mit dem Sonnenrad 13 gekoppelt. Gleichzeitig wird das Sonnenrad 13 durch Öffnen der Lamellenbremse 59 freigegeben. Der Planetenradsatz 22 läuft als Block um und es erfolgt eine Drehzahlübertragung im Verhältnis von nahezu 1:1 (d.h. i = 1) von der Kurbelwelle 53 auf die Riemenscheibe 55.

Zum Schalten zwischen den beiden Übersetzungsverhältnissen sind keinerlei Steuerleitungen erforderlich, da die Lamellenbremse 59 durch den lastabhängigen Fluiddruck in den Druckräumen 21 automatisch und

synchron zu den Drehschieberventilen 29 geschaltet wird. Das höhere der beiden Übersetzungsverhältnisse, welches während des üblichen Motorbetriebs am häufigsten zum Einsatz kommt, zeichnet sich durch einen besonders hohen Wirkungsgrad aus, da zum einen das Umpumpen des Fluids blockiert ist und zum anderen der Planetenradsatz 22 als Block umläuft, wodurch Reibungsverluste minimiert sind. Die gezeigte Riemenscheibe 55 treibt über den vorstehend erwähnten Keilrippenriemen wenigstens eine nicht dargestellte weitere Riemenscheibe des betreffenden Nebenaggregats an, wobei durch unterschiedliche Durchmesser der beiden Riemenscheiben ein weiteres Übersetzungsverhältnis definiert wird, welches dem schaltbaren Übersetzungsverhältnis der Getriebeeinheit überlagert ist. Auf diese Weise kann die Drehzahl der Kurbelwelle 53 auch wahlweise ins Schnelle oder ins Langsame übersetzt werden.

Bezugszeichenliste

11	Planetenradsatz
13	Sonnenrad
14	Planetenrad
15	Hohlrad
16	Planetenträger
17	Zwischenraum
18	Steg
19	Saugraum
21	Druckraum
22	Planetenradsatz
23	Steg
25	Fluidbehälter
27	Öffnung
29	Drehschieberventil
31	Absperrelement
33	Durchlass
35	exzentrische Masse
37	Synchronring
38	Spiralfeder
39	verzahnter radialer Vorsprung
41	Außenverzahnung
43	Rastelement
51	Antriebsvorrichtung
53	Kurbelwelle
55	Riemenscheibe
57	Verbindungselement
59	Lamellenbremse
61	hydraulischer Steuerkolben

63	Feder
65	Axiallager

R	Rotationsachse
V	Ventilachse
F	Fliehkraft

Patentansprüche

1. Getriebeeinheit mit einem Planetenradsatz (22), der mehrere Zahnradelemente (13, 14, 15) umfasst und als Pumpe ausgebildet ist, welche mittels der Zahnradelemente (13, 14, 15) eine Förderung von Hydraulikfluid von einem Saugraum (19) zu einem Druckraum (21) eines den Planetenradsatz (22) enthaltenden Pumpengehäuses bewirkt,

wobei eine steuerbare Drosseleinrichtung (29) vorgesehen ist, um wahlweise einen zwischen dem Saugraum (19) und dem Druckraum (21) geförderten Fluidstrom zu drosseln und hierdurch die Zahnradelemente (13, 14, 15) des Planetenradsatzes (22) relativ zueinander abzubremsen,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass in einem zwischen mehreren Zahnradelementen (13, 14, 15) des Planetenradsatzes (22) ausgebildeten Zwischenraum (17) des Pumpengehäuses ein Fluidbehälter (25) angeordnet ist, welcher über die Drosseleinrichtung (29) gleichzeitig mit dem Saugraum (19) und mit dem Druckraum (21) verbindbar ist.

2. Getriebeeinheit nach Anspruch 1,
wobei die Drosseleinrichtung (29) in den Fluidbehälter (25) integriert ist.

3. Getriebeeinheit nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Fluidbehälter (25) zwischen einem Sonnenrad (13), einem Hohlrad (15) und zwei benachbarten Planetenrädern (14) des Planetenradsatzes (22) angeordnet ist.

4. Getriebeeinheit nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Fluidbehälter (25) in einen Planetenträger (16) des Planetenradsatzes (22) integriert ist.

5. Getriebeeinheit nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in jedem zwischen zwei benachbarten Planetenrädern (14) des Planetenradsatzes (22) ausgebildeten Zwischenraum (17) ein jeweiliger Fluidbehälter (25) vorgesehen ist.

6. Getriebeeinheit nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Drosseleinrichtung ein fliehkraftabhängig wirksames Ventil (29) umfasst.

7. Getriebeeinheit nach Anspruch 6,
wobei das Ventil (29) ein drehbares Absperrelement (31) umfasst, welches in einer ersten und in einer zweiten Endlage verrastbar ist.

8. Getriebeeinheit nach Anspruch 7,
wobei das Absperrelement (31) exzentrisch in einem Ventilkörper des Ventils (29) gelagert ist.

9. Getriebeeinheit nach Anspruch 6 oder 7,
wobei das Absperrelement (31) in eine Freigabestellung vorgespannt ist.

10. Getriebeeinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
wobei mehrere Ventile (29) mit drehbaren Absperrelementen (31) vorgesehen sind, wobei die Absperrelemente (31) über einen Synchronring (37) miteinander gekoppelt sind.

11. Getriebeeinheit nach Anspruch 10,
wobei der Synchronring (37) die Absperrelemente (31) mittels einer Federeinrichtung (38) gemeinsam in eine Freigabestellung vorspannt.

12. Getriebeeinheit nach Anspruch 10 oder 11,
wobei der Synchronring (37) ein Blechstanzteil ist.

13. Getriebeeinheit nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
wobei an dem Synchronring (37) eine Verzahnung (39) vorgesehen ist, welche mit jeweiligen Verzahnungen (41) der Absperrelemente (31) zusammenwirkt.

14. Antriebsvorrichtung (51) für ein Nebenaggregat eines Motors, mit einer Welle (53) und einer Riemenscheibe (55), die als ein Eingangselement und als ein Ausgangselement dienen, und mit einer Getriebeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die zur Drehzahlanpassung zwischen der Welle (53) und der Riemenscheibe (55) wirksam ist,

wobei durch Betätigen der Drosseleinrichtung (29) ein erster Schaltzustand der Getriebeeinheit einstellbar ist, in dem zwischen der Welle (53) und der Riemenscheibe (55) im Wesentlichen ein Übersetzungsverhältnis eins eingestellt ist, und

wobei die Getriebeeinheit ferner eine steuerbare Bremse (59) zum wahlweisen Festlegen eines der Zahnradelemente (13, 14, 15) des Planetenradsatzes (22) umfasst, wobei durch Betätigen der Bremse (59) ein zweiter Schaltzustand der Getriebeeinheit einstellbar ist, in dem zwischen der Welle (53) und der Riemenscheibe (55) ein Übersetzungsverhältnis ungleich eins eingestellt ist.

15. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 14,
wobei der Druckraum (21) mit einem Steuerkolben (61) zur hydraulischen Betätigung der Bremse (59) in Verbindung steht.

-.-.-.

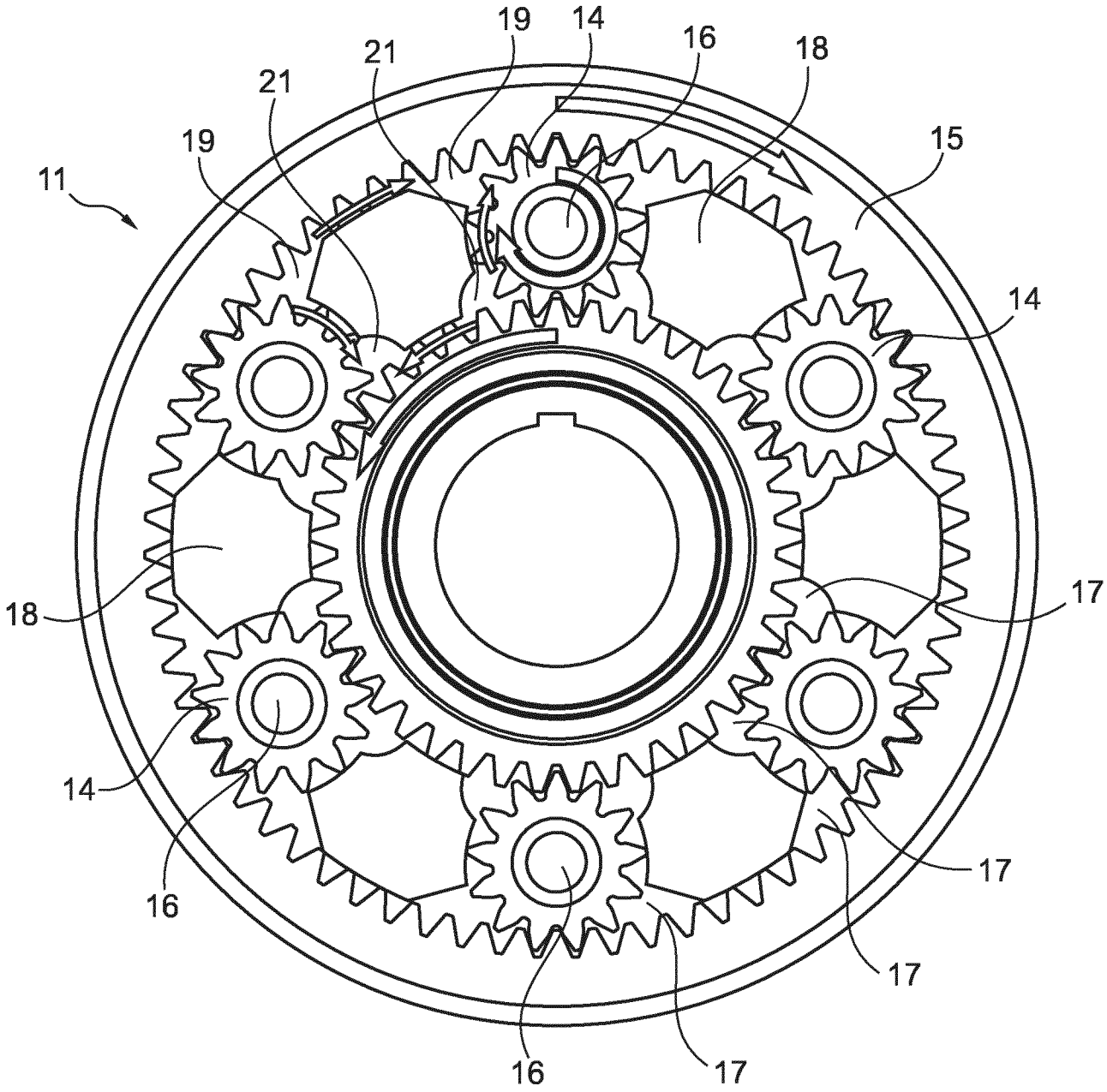


Fig. 1

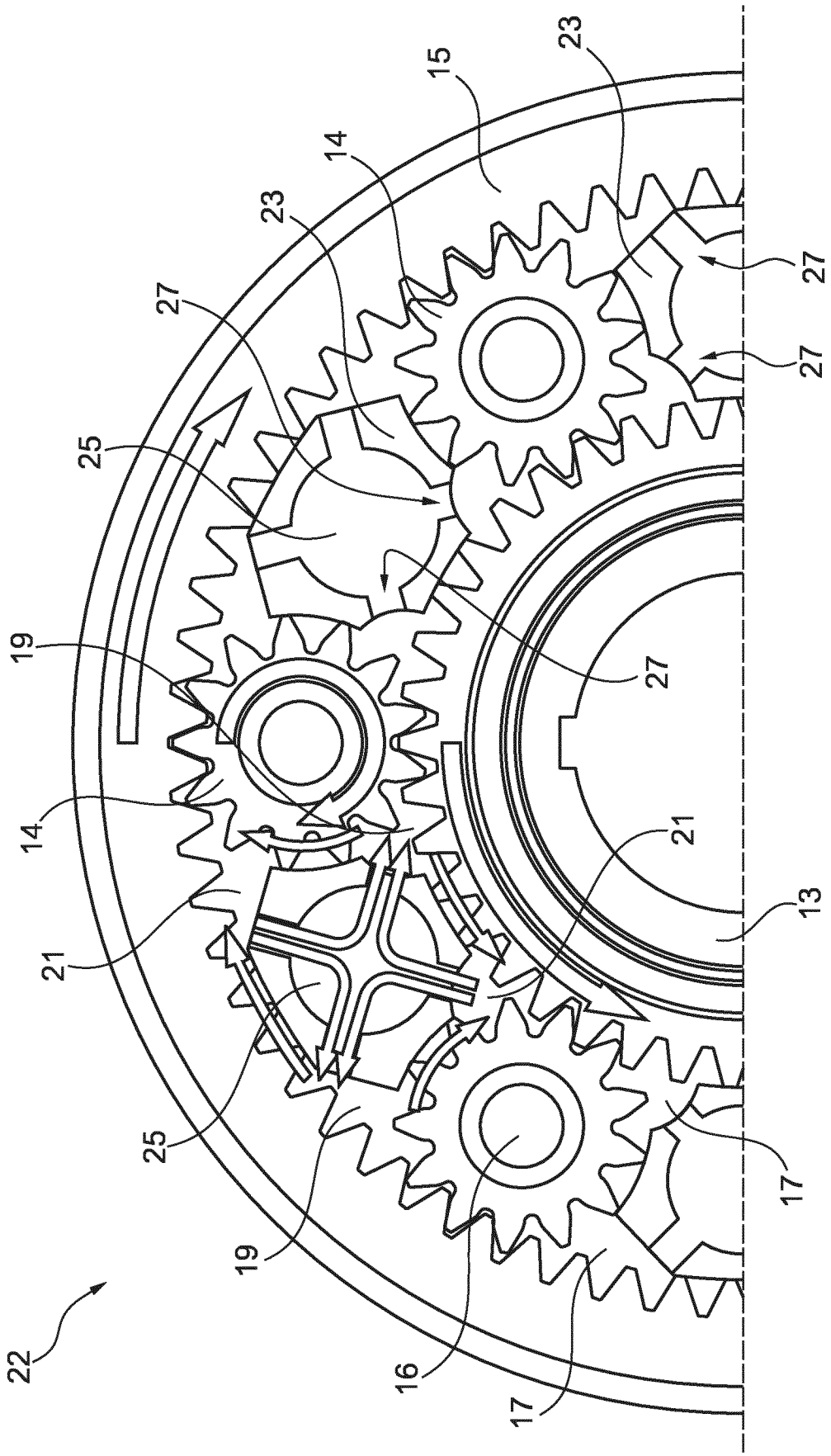


Fig. 2

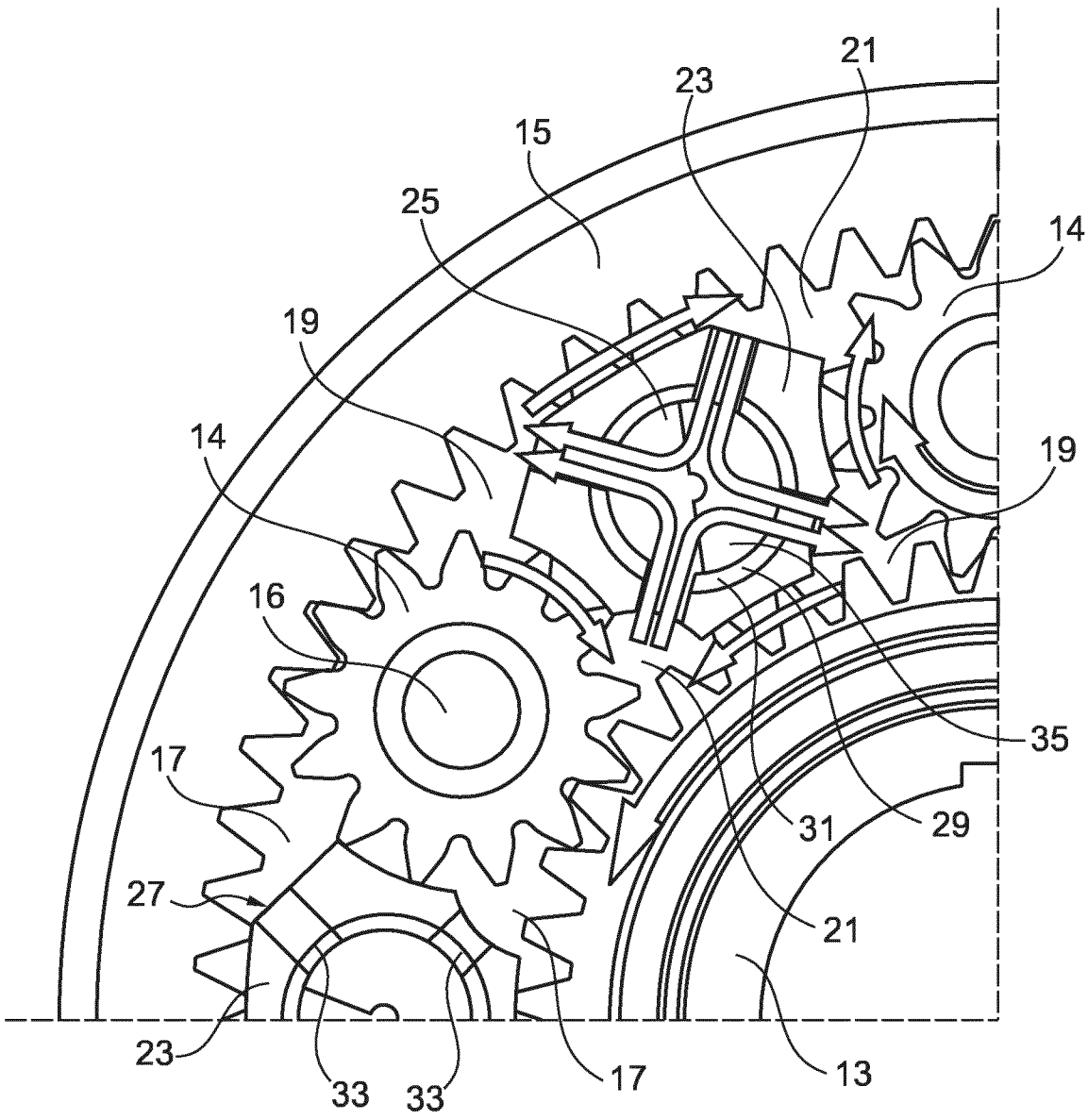


Fig. 3

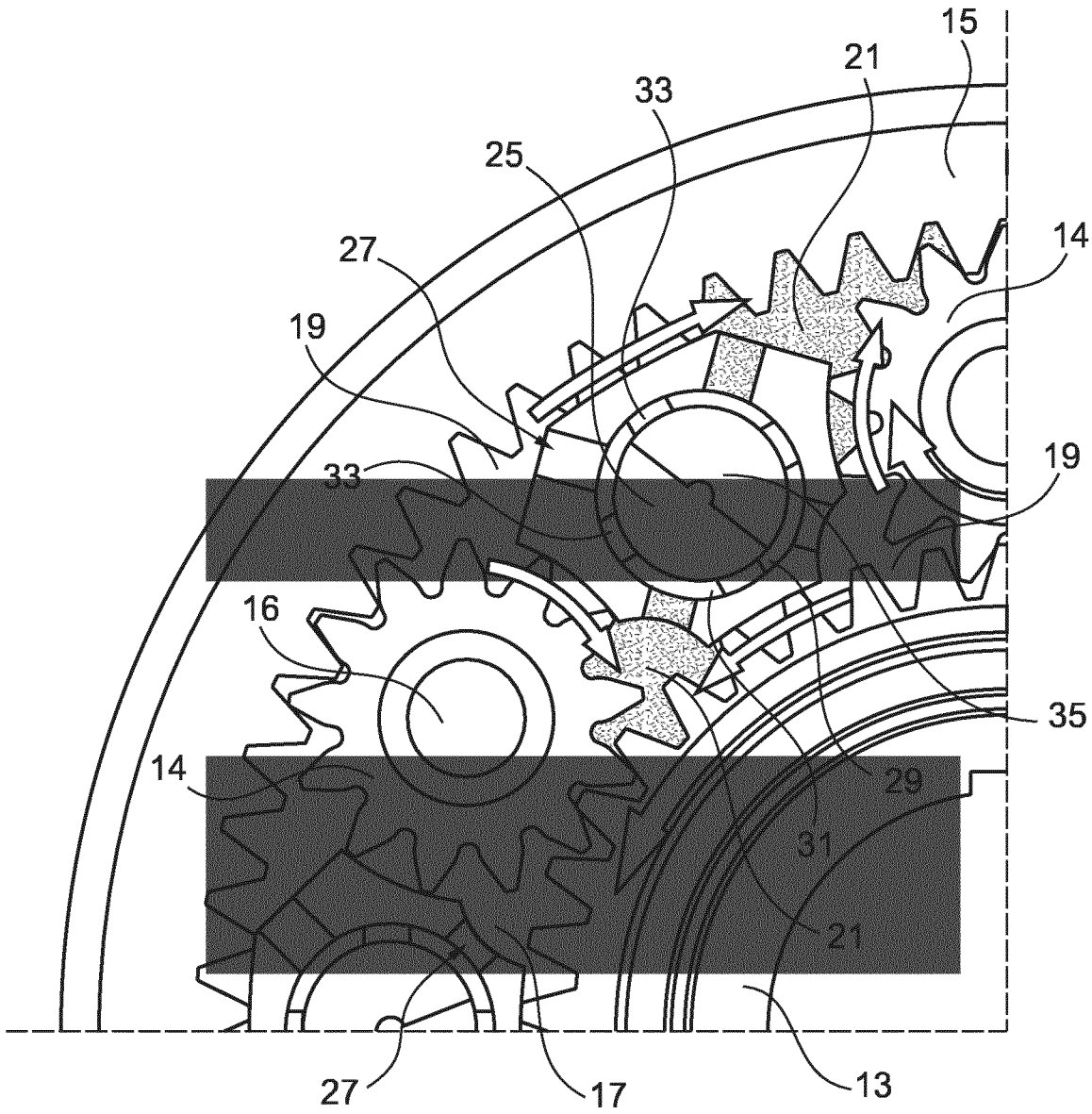


Fig. 4

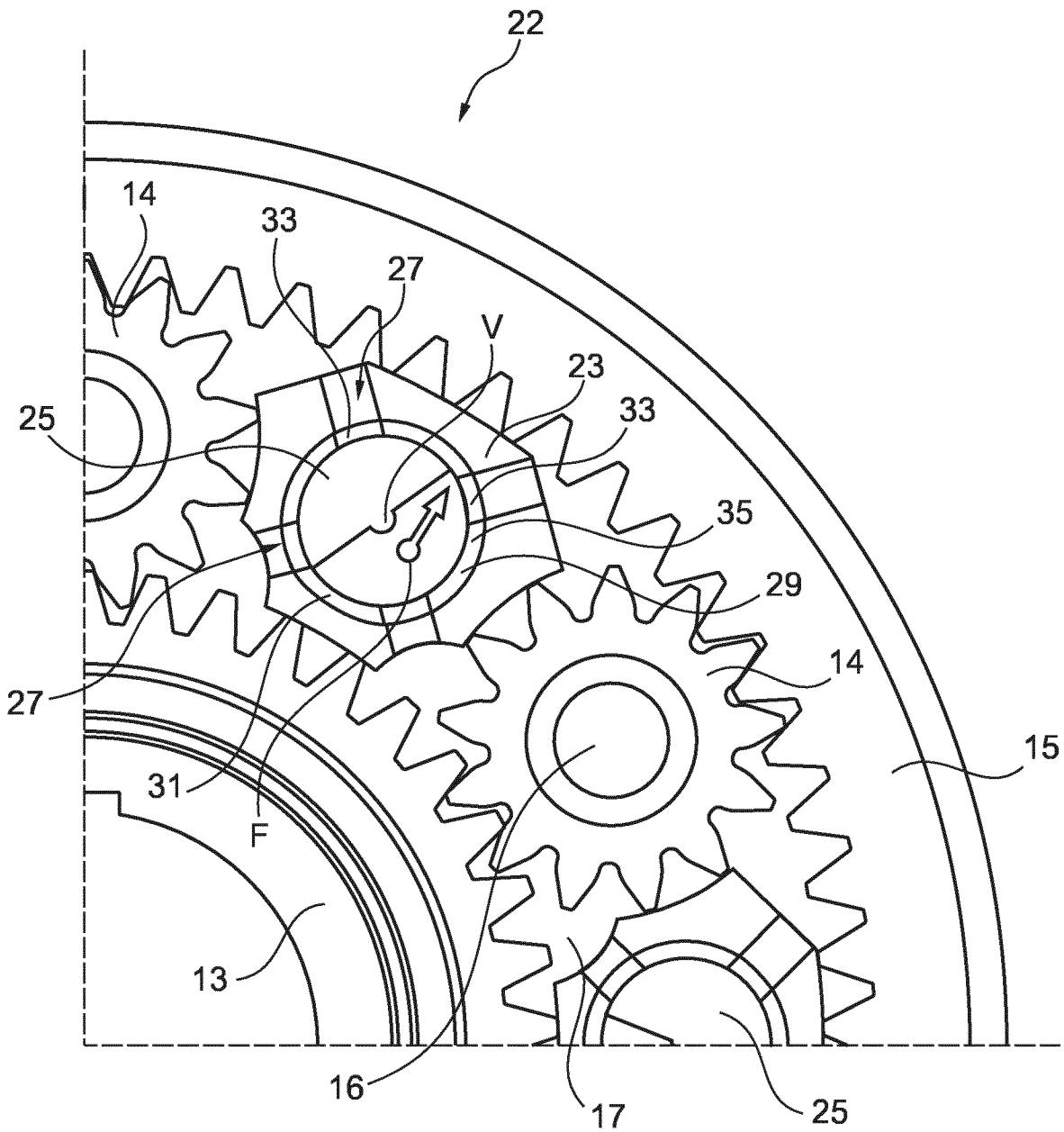


Fig. 5

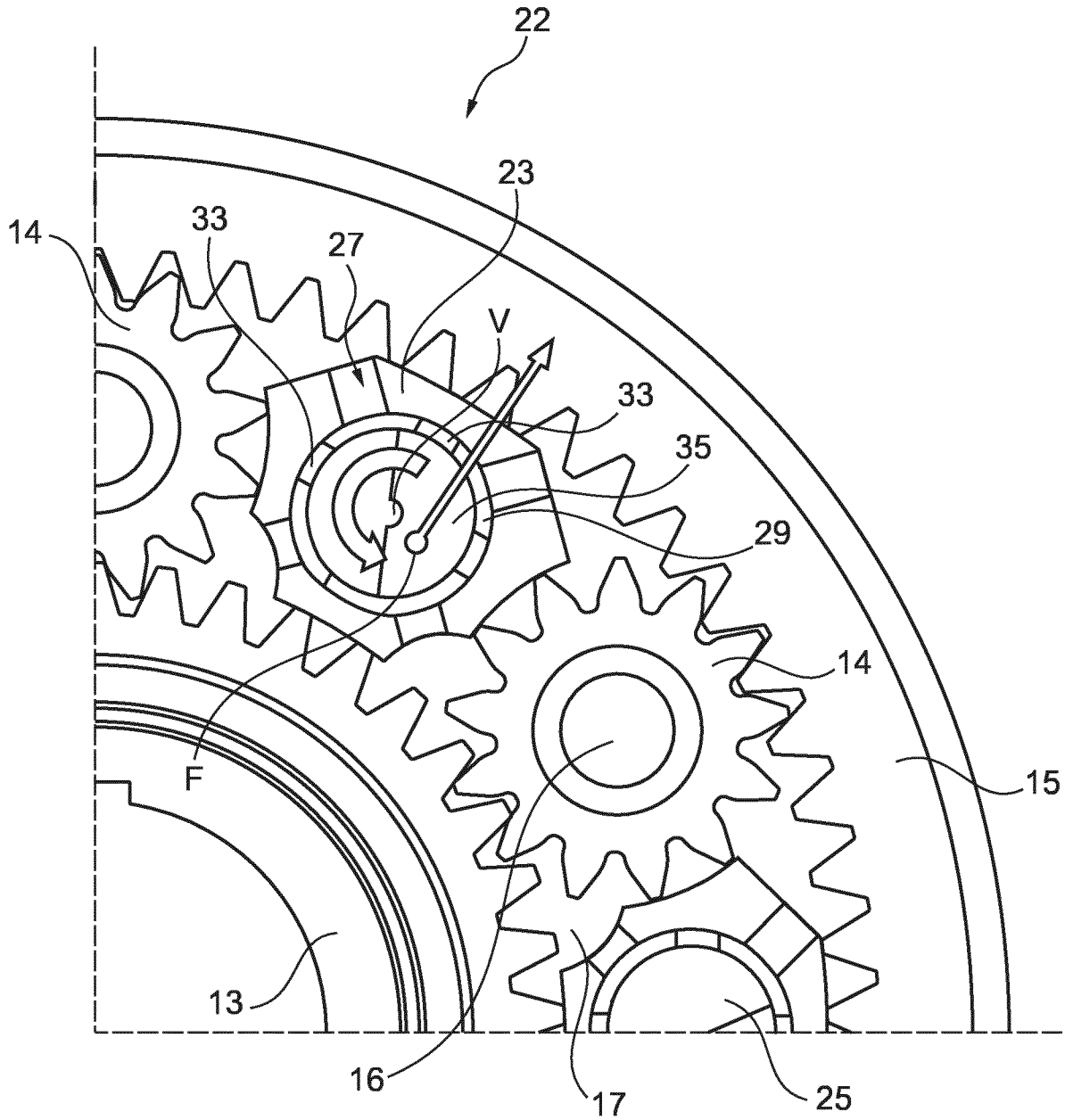


Fig. 6

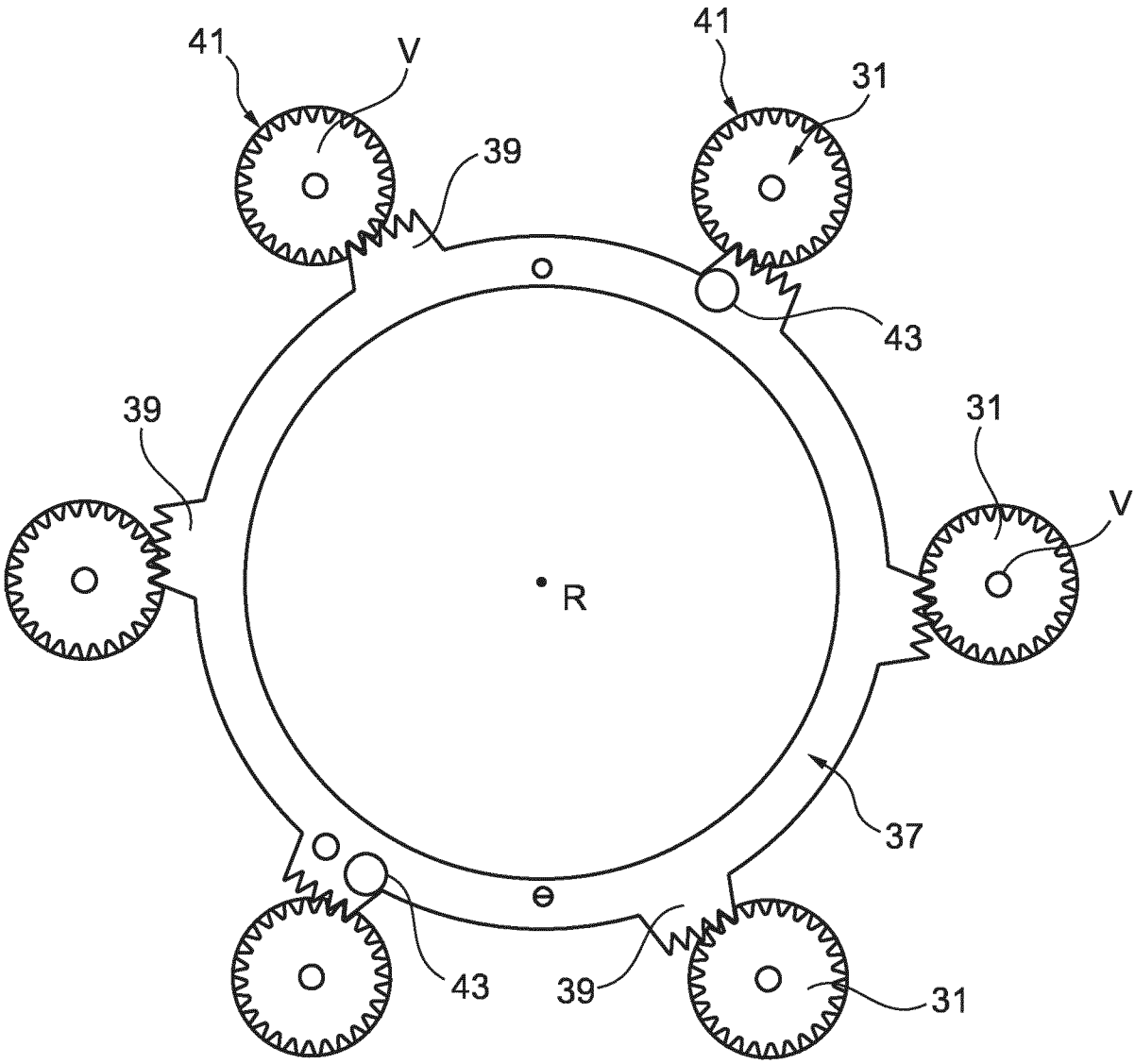


Fig. 7

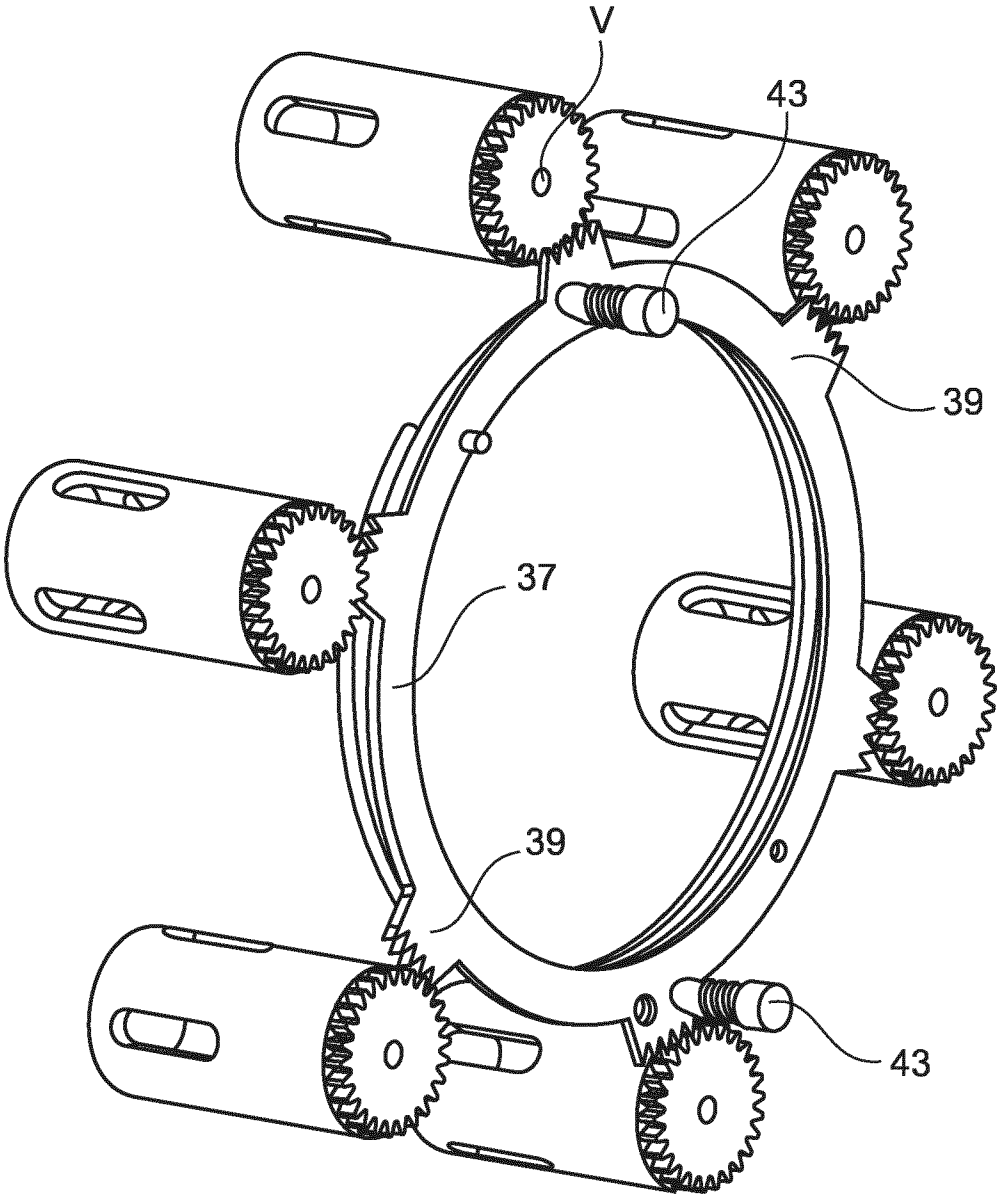


Fig. 8

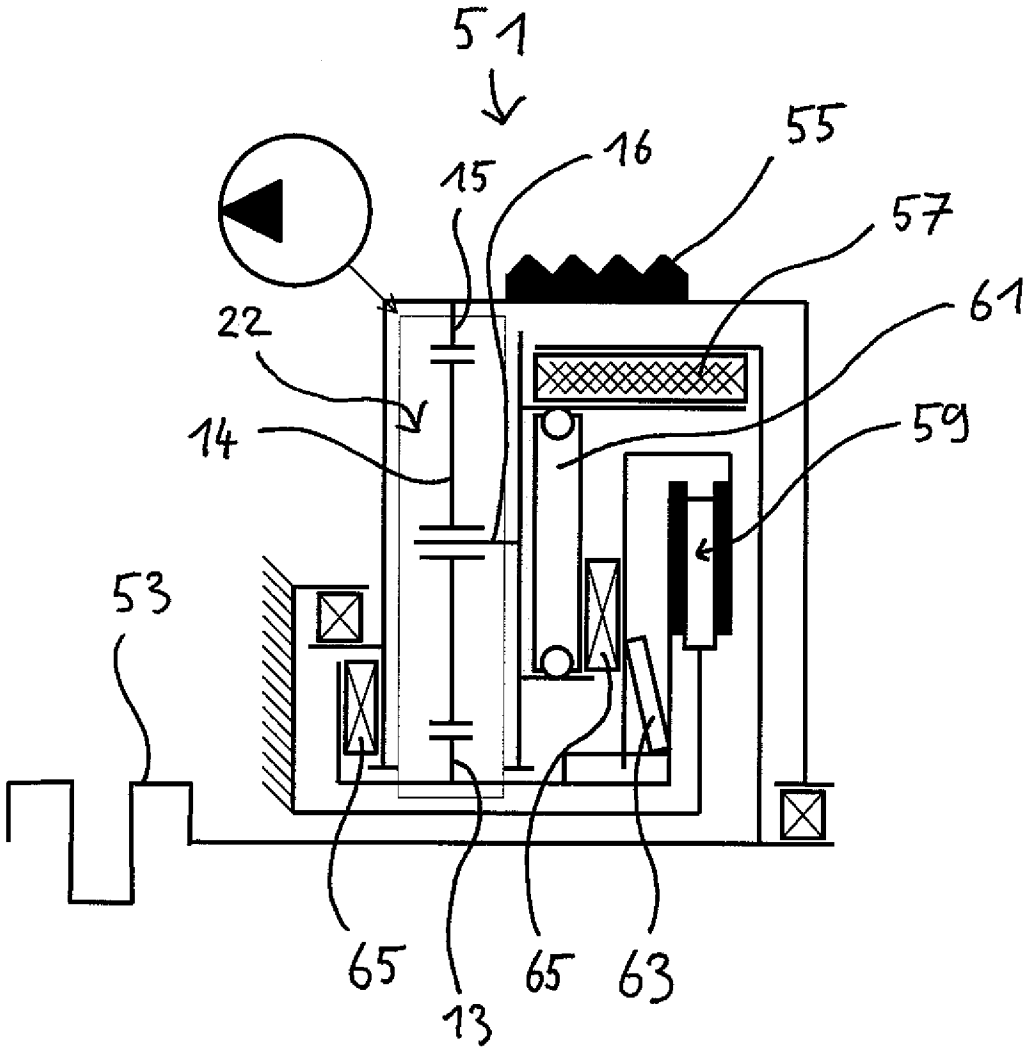


Fig. 9

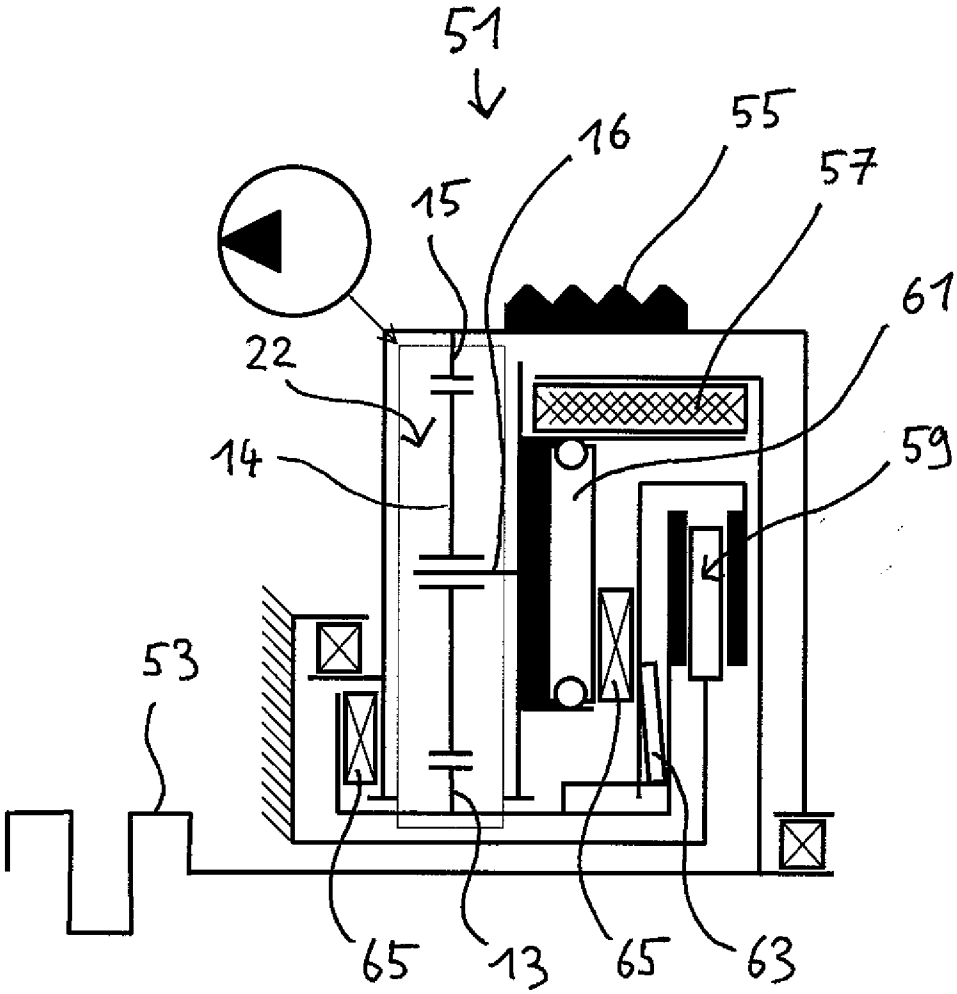


Fig. 10