



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 393 545 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 4583/81

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : F16H 3/091

(22) Anmelddetag: 28.10.1981

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1991

(45) Ausgabetag: 11.11.1991

---

(56) Entgegenhaltungen:

EPA 19.609 DE-OS2921169 DE-OS2709253

(73) Patentinhaber:

EVG ENTWICKLUNGS- U. VERWERTUNGS-GESELLSCHAFT  
M.B.H.  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

GÖTT HANS DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
RITTER JOSEF DIPL.ING.DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
RITTER GERHARD DIPL.ING. DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
RITTER KLAUS DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

---

(54) LASTSCHALTGETRIEBE

B  
393 545  
AT

Die Erfindung betrifft ein Lastschaltgetriebe mit zwei Paaren aufeinander eingefluchteter, koaxialer und mittels einer Steuerung axial relativ zueinander verschiebbarer Wellen, je einer Kupplungsscheibe an den einander zugekehrten Enden der Wellen, einem zwischen den Paaren von Kupplungsscheiben angeordneten, frei drehbaren und axial verschiebbaren Kupplungskörper, je einem an den anderen Enden der Wellen sitzenden Zahnrad und zwei zu den Wellenpaaren parallelen Wellen, die je zwei mit den Zahnradern je eines Wellenpaares in Eingriff stehende Zahnräder tragen, wobei eine dieser Wellen als Abtriebswelle dient.

Ein Getriebe dieser Gattung ist aus der europäischen Patentschrift 0 019 609 bekannt. Bei dem bekannten Getriebe befinden sich die mittels einer Steuerung relativ zueinander verschiebaren und über den Kupplungskörper in verschiedenen Kombinationen kuppelbaren Wellen in einem Vorgelege, das über Zahnräder mit der Antriebs- und der Abtriebswelle des Getriebes in Verbindung steht, wobei die Antriebs- und die Abtriebswelle in einer Flucht angeordnet sind und an gegenüberliegenden Seiten aus dem Getriebegehäuse herausragen. Ein derartig aufgebautes Getriebe eignet sich für alle jene Verwendungsfälle, bei welchen eine Anordnung des Getriebes im Raum zwischen dem Motor und den von diesem angetriebenen Elementen zweckmäßig ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Getriebe der angegebenen Gattung derart auszubilden, daß der Motor und die von ihm angetriebenen Elemente auf der gleichen Seite des Getriebes angeordnet werden können, wie dies beispielsweise bei Fahrzeugen erforderlich ist, bei welchen sich die angetriebenen Räder in unmittelbarer Nachbarschaft des Motors befinden, etwa bei Wagen mit Vorderradantrieb und vorne liegendem Motor.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß das erste Paar koaxialer Wellen aus einem über den Kupplungskörper hinaus verlängerten Abschnitt der Abtriebswelle und einer diesen Abschnitt umgebenden Hohlwelle gebildet ist, wobei diese beiden koaxialen Wellen über je ein Zahnrad und ein Vorgelege in einem fest vorgegebenen Übersetzungsverhältnis miteinander verbunden sind, und daß das zweite Paar koaxialer Wellen aus zwei vor dem Kupplungskörper angeordneten, die Abtriebswelle umgebenden Hohlwellen gebildet ist, wobei jede dieser Hohlwellen über ein Zahnrad mit einem mit der Abtriebswelle gekuppelten oder kuppelbaren Zahnrad in je einem weiteren fest vorgegebenen Übersetzungsverhältnis verbunden ist.

Bei einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung ist zwischen der Abtriebswelle und jedem mit ihr gekuppelten oder kuppelbaren Zahnrad ein Freilauf vorgesehen, mittels dessen die Abtriebswelle nur im Sinne einer Vorwärtsdrehung antreibbar ist. Ein solches Getriebe zeichnet sich durch besonders geringe innere Widerstände aus, weil sich bei dieser Ausgestaltung jeweils nur jene mit der Abtriebswelle über Zahnräder verbundene Hohlwelle in Bewegung befindet, die im betrachteten Augenblick der Kraftübertragung zwischen dem frei verschiebbar und drehbar gelagerten Kupplungskörper und der Abtriebswelle dient, wogegen die Verbindung der zweiten mit der Abtriebswelle über Zahnräder gekuppelten Hohlwelle mit der Abtriebswelle durch den dieser Hohlwelle zugeordneten Freilauf unterbrochen wird, so daß die zweite Hohlwelle nicht von der Abtriebswelle leerlaufend mitbewegt wird.

Allerdings ist die Möglichkeit, die Treibverbindung zwischen der Abtriebswelle und der mit ihr über Zahnräder verbundenen Hohlwelle durch einen Freilauf unterbrechen zu können, gelegentlich auch von Nachteil, und zwar dann, wenn beispielsweise bei einem talwärts fahrenden Fahrzeug der Motor zum Bremsen herangezogen werden soll. Wenn aber jedem Freilauf eine ein- und ausrückbare, den Freilauf überbrückende Reibungskupplung zugeordnet ist, kann der Freilauf, wann immer dies gewünscht wird, zeitweilig unwirksam gemacht werden.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Getriebes im Kraftübertragungsweg eines Fahrzeugantriebes wird dieses vorteilhaft so ausgebildet, daß zwischen der Abtriebswelle und dem einen mit dieser kuppelbaren Zahnrad eine gegenüber der Abtriebswelle frei drehbare Hohlwelle vorgesehen ist und daß ferner eine ein- und ausrückbare, vorzugsweise formschlüssige Kupplung vorgesehen ist, die wahlweise mit dieser Hohlwelle oder einem Zahnrad kuppelbar ist, das über ein die Drehrichtung umkehrendes Vorgelege angetrieben wird, um ein Reversieren des Fahrzeuges zu ermöglichen.

Anhand eines Ausführungsbeispieles wird nun die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen: Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines Getriebes nach der Erfindung und Fig. 2 eine Ausgestaltung als Getriebe für ein Fahrzeug mit im Motorbereich angeordneten Treibrädern.

Auf einer Abtriebswelle (1) ist ein gegenüber dieser Abtriebswelle frei verschiebbar und verdrehbar gelagerter Kupplungskörper (2) angeordnet. Die Abtriebswelle (1) weist einen über den Kupplungskörper (2) hinaus verlängerten Abschnitt (3) auf. Mittels einer Verzahnung (4) ist der Abschnitt (3) mit der übrigen Abtriebswelle (1) formschlüssig verbunden, um das Getriebe gegebenenfalls an dieser Stelle zerlegen zu können und damit die Kupplungsbeläge leicht zugänglich zu machen, so daß das Auswechseln abgenutzter Kupplungsbeläge gegen neue möglich ist.

Eine Hohlwelle (5) umgibt den Abschnitt (3) der Abtriebswelle (1) koaxial. Die Hohlwelle (5) trägt an einem Ende ein Zahnrad (6) und ebenso trägt der Abschnitt (3) der Abtriebswelle (1) nahe seinem äußeren Ende ein Zahnrad (7). Die beiden Zahnräder (6 und 7) stehen mit Zahnrädern eines Vorgeleges (8) in Eingriff, so daß die beiden koaxialen Wellen (3, 5) in einem fest vorgegebenen Übersetzungsverhältnis miteinander verbunden sind.

Zwei weitere Hohlwellen (12, 13) umgeben die Abtriebswelle (1) koaxial. Jede dieser Hohlwellen (12, 13) ist mit einem Zahnrad (14, 15) versehen. Die Zahnräder (14, 15) stehen mit zwei weiteren Zahnrädern (16, 17) in Eingriff, die auf der Abtriebswelle (18) gelagert und mit dieser gekuppelt oder kuppelbar sind.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) im Kupplungsgehäuse verschiebbar gelagert. Zu diesem Zweck stützt sich das Lager (22) gegen einen kreisringförmigen Kolben (23) ab. Der Kolben (23) bildet die Trennwand zwischen zwei nur in Fig. 2 dargestellten kreisringförmigen Kammern (24, 25), wobei die die Kammer (25) begrenzende Kolbenfläche größer als die die Kammer (24) begrenzende Fläche des Kolbens (23) ist.

Die Kammern (24 und 25) werden über nicht dargestellte Druckmittelleistungen mit Druckmittel versorgt, wobei die Konstruktion derart ausgebildet ist, daß die Kammer (24) dauernd mit unter Druck stehendem Druckmittel gefüllt bleibt, wogegen in der Kammer (25) der Druck je nach Wunsch aufgebaut oder wieder auf Null reduziert werden kann. Bei gleichzeitiger Beaufschlagung beider Kammern (24 und 25) mit Druckmittel schiebt der Kolben (23) das Lager (22) und mit diesem den Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) in Richtung zum Kupplungskörper (2). Sobald der Druck in der Kammer (25) wieder abgebaut wird, kehrt der Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) unter der Wirkung des Druckes in der Kammer (24) wieder in seine ursprüngliche Lage zurück.

In genau gleicher Weise ist die Hohlwelle (5) in einem Lager (26) und die Hohlwelle (12) in einem Lager (32) gelagert. Diese Lager sind gleichfalls durch Kolben (27 und 33) verschiebbar, wobei jedem Kolben wiederum gemäß Fig. 2 zwei ringförmige Kammern (28 bzw. 34 und 29 bzw. 35) zugeordnet sind. Die Kammern (24, 28 und 34 bzw. 25, 29 und 35) entsprechen einander in ihrer Wirkungsweise. Lediglich die Hohlwelle (13) ist in einem unverschiebbaren Lager (36) gelagert.

An ihren dem Kupplungskörper (2) zugekehrten Enden tragen die Hohlwellen (5, 12, 13) und der Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) je einen Kupplungskörper, der mit dem Kupplungskörper (2) kraftschlüssig kuppelbar ist. So trägt die Hohlwelle (5) den Kupplungskörper (37), der Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) den Kupplungskörper (38), die Hohlwelle (12) den Kupplungskörper (39) und schließlich die Hohlwelle (13) den Kupplungskörper (40).

Es ändert sich nichts am Wesen der Erfindung, wenn an Stelle der im Ausführungsbeispiel unverschiebbar gelagerten Welle (13) beispielsweise der Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) oder die Hohlwelle (5) unverschiebbar und dafür die Hohlwelle (13) verschiebbar gelagert wäre. Wesentlich ist in jedem Falle lediglich, daß die Kolbenquerschnittsfläche der ringförmigen Kammern (25, 29 oder 35), welche die ihnen zugeordneten Wellen in die Eingriffsstellung mit dem zentralen Kupplungskörper (2) verschieben, bei jener Welle, die koaxial mit der feststehenden Welle angeordnet ist, größer ist als die Kolbenquerschnittsfläche in jeder der beiden anderen ringförmigen Kammern, um sicherzustellen, daß bei Beaufschlagung je einer ringförmigen Kammer auf jeder Seite des zentralen Kupplungskörpers (2) dieser Kupplungskörper (2) mit Sicherheit von dem feststehenden Kupplungskörper weggeschoben wird und nicht ungewollt mit dem feststehenden Kupplungskörper in kraftschlüssige Verbindung geraten kann.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kupplungskörper (40) an der unverschiebbar gelagerten Hohlwelle (13) angeordnet und somit im Getriebegehäuse feststehend. Demnach muß die Kolbenquerschnittsfläche in der ringförmigen Kammer (35), die im Ausführungsbeispiel der mit der feststehenden Hohlwelle (13) koaxialen Hohlwelle (12) zugeordnet ist, größer sein als die Kolbenquerschnittsfläche in jeder der ringförmigen Kammern (25 bzw. 29), so daß bei gleichzeitiger Druckmittelbeaufschlagung der Kammer 35 und einer der Kammern (25 oder 29) der zentrale Kupplungskörper (2) vom feststehenden Kupplungskörper (40) weggeschoben wird und nicht ungewollt mit diesem in kraftschlüssige Verbindung geraten kann.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist ein Rad (45) starr mit der Abtriebswelle (18) verbunden. Dieses Rad weist eine nur angedeutete Außenverzahnung auf, die mit der Innenverzahnung eines das Rad umschließenden Schaltringes (46) formschlüssig verbunden ist. Der Schaltring (46) ist durch nicht dargestellte Schaltmittel im Sinne des Doppelpfeiles (P) verschiebbar.

Eine die Abtriebswelle (18) umgebende, gegenüber der Abtriebswelle (18) frei drehbar gelagerte Hohlwelle (47) trägt eine Außenverzahnung (48), die mit der Innenverzahnung des Schaltringes (46) formschlüssig verbindbar ist, wenn der Schaltring (46) zur Hohlwelle (47) hin verschoben wird. Die Hohlwelle (47) ist dann auch mit dem Rad (45) formschlüssig verbunden und kann somit die Abtriebswelle (18) bei einer Drehbewegung mitnehmen.

Zwischen der Hohlwelle (47) und dem diese Hohlwelle umschließenden Zahnrad (16) ist ein Freilauf (49) angeordnet.

Der Freilauf (49) ist so ausgebildet, daß er die Hohlwelle (47) nur dann auf Drehung mitnimmt, wenn sich das Zahnrad (16) relativ zur Hohlwelle (47) im Sinne einer Vorwärtsdrehung der Abtriebswelle (18) bewegt.

Um den Freilauf (49), wenn notwendig, auch überbrücken und dadurch unwirksam machen zu können, sind am Zahnrad (16) und an der Hohlwelle (47) zusammenwirkende Reibungskupplungsflächen (50) ausgebildet.

Das Zahnrad (16) ist bezüglich der Hohlwelle (47) gegen die Wirkung nicht dargestellter Rückstellfedern um einen geringen Betrag axial verschiebbar. Die Verschiebung erfolgt durch Füllen einer ringförmigen Kammer (55) mit Druckmedium, wobei der als Zylinder (56) ausgebildete Teil, der die Kammer (55) teilweise begrenzt, unter Mitnahme des Zahnrades (16) gegen die Kupplungsflächen (50) hin bewegt wird.

Die Kraftübertragung über das Zahnrad (17) ist in sehr ähnlicher Weise ausgebildet; der Freilauf (57) verbindet in diesem Fall allerdings das Zahnrad (17) unmittelbar mit der Abtriebswelle (18). Wiederum ist eine mit Druckmedium füllbare Kammer (59) vorgesehen, deren in Axialrichtung der Abtriebswelle (18)

## AT 393 545 B

verschiebbarer Zylinder (60) Kupplungsflächen (61) aufweist, die mit komplementären Kupplungsflächen am Zahnrad (17) zusammenwirken können, um den Freilauf (57) bei Bedarf überbrücken zu können. Der Zylinder (60) ist zu diesem Zweck drehfest mit der Abtriebswelle (18) verbunden.

Ein Zahnrad (62) steht über ein nicht dargestelltes Vorgelege mit dem Zahnrad (14) in Verbindung. Das auf der Abtriebswelle (18) frei drehbar gelagerte Zahnrad (62) dreht sich daher stets im Sinne einer Rückwärtsdrehung der Abtriebswelle (18) und kann über eine Außenverzahnung (58) formschlüssig mit dem Schaltring (46) und daher auch mit dem Rad (45) und der Abtriebswelle (18) verbunden werden.

Schließlich kann die Hohlwelle (12) noch durch eine Rücklaufsperrre (63) gegen Rückwärtsdrehung gesichert sein. Damit wird es möglich, ein Fahrzeug auf abschüssigem Gelände durch geeignete Einstellung des Schaltringes (46) gegen Wegrollen zu sichern.

Der Kraftfluß im Getriebe geht über folgende Elemente:

Vorwärtsgänge:

1. Gang: 1-4-3-7-8-6-5-37-2-39-12-14-16-49-47-48-46-45-18 (16-50-47-48)
2. Gang: 1-4-3-7-8-6-5-37-2-40-13-15-17-57-18 (17-61-60-18)
3. Gang: 1-4-3-38-2-39-12-14-16-49-47-48-46-45-18 (16-50-47-48)
4. Gang: 1-4-3-38-2-40-13-15-17-57-18 (17-61-60-18).

Die eingeklammerten Werte geben jeweils die die Freiläufe überbrückenden Wege an.

Rückwärtsgänge:

1. Gang: 1-4-3-7-8-6-5-37-2-39-14-Vorgelege-62-58-46-45-18
2. Gang: 1-4-3-38-2-39-14-Vorgelege-62-58-46-45-18.

Bei dem im Zuge der Kraftübertragung der Rückwärtsgänge erwähnten Vorgelege handelt es sich jeweils um jenes nicht dargestellte Vorgelege zwischen den Rädern (14 und 62), durch welches dem Zahnrad (62) eine Drehung entgegengesetzt der Vorwärtssdrehrichtung der Abtriebswelle (18) erteilt wird.

30

## PATENTANSPRÜCHE

35

1. Lastschaltgetriebe mit zwei Paaren aufeinander eingefluchteter, koaxialer und mittels einer Steuerung axial relativ zueinander verschiebbarer Wellen, je einer Kupplungsscheibe an den einander zugekehrten Enden der Wellen, einem zwischen den Paaren von Kupplungsscheiben angeordneten, frei drehbaren und axial verschiebbaren Kupplungskörper, je einem an den anderen Enden der Wellen sitzenden Zahnrad und zwei zu den Wellenpaaren parallelen Wellen, die je zwei mit den Zahnrädern je eines Wellenpaares in Eingriff stehende Zahnräder tragen, wobei eine dieser Wellen als Abtriebswelle dient, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Paar koaxialer Wellen aus einem über den Kupplungskörper (2) hinaus verlängerten Abschnitt (3) der Antriebswelle (1) und einer diesen Abschnitt (3) umgebenden Hohlwelle (5) gebildet ist, wobei diese beiden koaxialen Wellen (3, 5) über je ein Zahnrad (7, 6) und ein Vorgelege (8) in einem fest vorgegebenen Übersetzungsverhältnis miteinander verbunden sind, und daß das zweite Paar koaxialer Wellen aus zwei vor dem Kupplungskörper (2) angeordneten, die Antriebswelle (1) umgebenden Hohlwellen (12, 13) gebildet ist, wobei jede dieser Hohlwellen (12, 13) über ein Zahnrad (14, 15) mit einem mit der Abtriebswelle (18) gekuppelten oder kuppelbaren Zahnrad (16, 17) in je einem weiteren fest vorgegebenen Übersetzungsverhältnis verbunden ist.

2. Lastschaltgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Abtriebswelle (18) und jedem mit ihr gekuppelten oder kuppelbaren Zahnrad (16, 17) ein Freilauf (49, 57) vorgesehen ist, mittels dessen die Abtriebswelle (18) nur im Sinne einer Vorwärtssdrehung antreibbar ist.

3. Lastschaltgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Freilauf (49, 57) eine ein- und ausrückbare, den Freilauf überbrückende Reibungskupplung (50, 61) zugeordnet ist.

4. Lastschaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Abtriebswelle (18) und dem einen mit dieser kuppelbaren Zahnrad (16) eine gegenüber der Abtriebswelle (18) frei drehbare Hohlwelle (47) vorgesehen ist und daß ferner eine ein- und ausrückbare, vorzugsweise form-

AT 393 545 B

schlüssige Kupplung (46) vorgesehen ist, die wahlweise mit dieser Hohlwelle (47) oder einem Zahnrad (62) kuppelbar ist, das über ein die Drehrichtung umkehrendes Vorgelege angetrieben wird.

5

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

11. 11.1991

Int. Cl. 5: F16H 3/091

Blatt 1

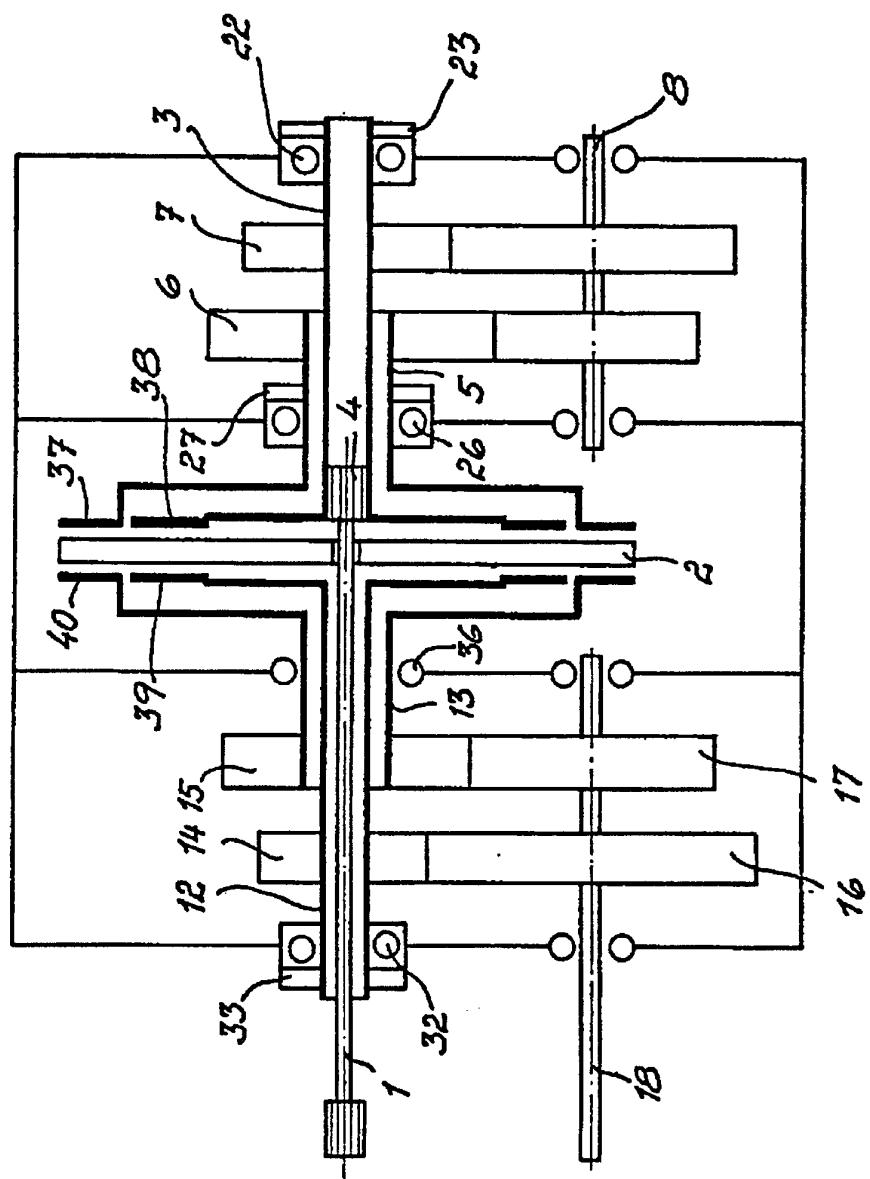


Fig. 1

## Ausgegeben

11.11.1991

Int. Cl.<sup>s</sup>: F16H 3/091

Blatt 2

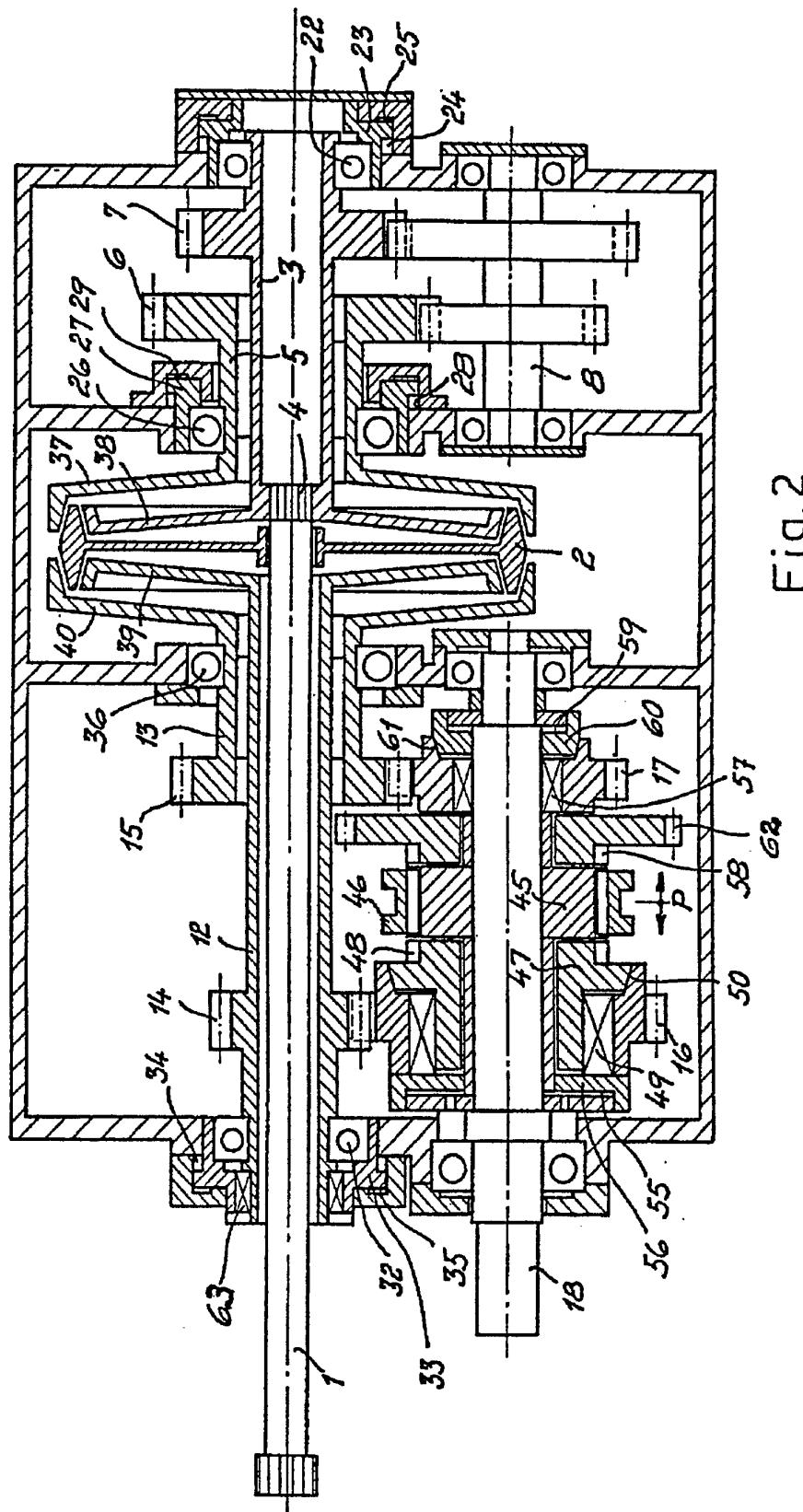


Fig. 2