

(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
14. Dezember 2006 (14.12.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/131287 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 61/00 (2006.01)

CIE KG [DE/DE]; Hermann-Hagenmeyer Strasse, 74199
Untergruppenbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/005343

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juni 2006 (03.06.2006)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUEHLE, Guenter**
[DE/DE]; Jaegerstrasse 28, 74369 Loechgau (DE).
FLAIG, Armin [DE/DE]; Im Lehen 43, 74523 Schwae-
bisch Hall (DE). **SCHMID, Elmar** [DE/DE]; Garten-
strasse 1, 71717 Beilstein (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: **STEIL, C.** usw.; Witte, Weller & Partner, Post-
fach 105462, 70047 Stuttgart (DE).

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 028 122.2 10. Juni 2005 (10.06.2005) DE

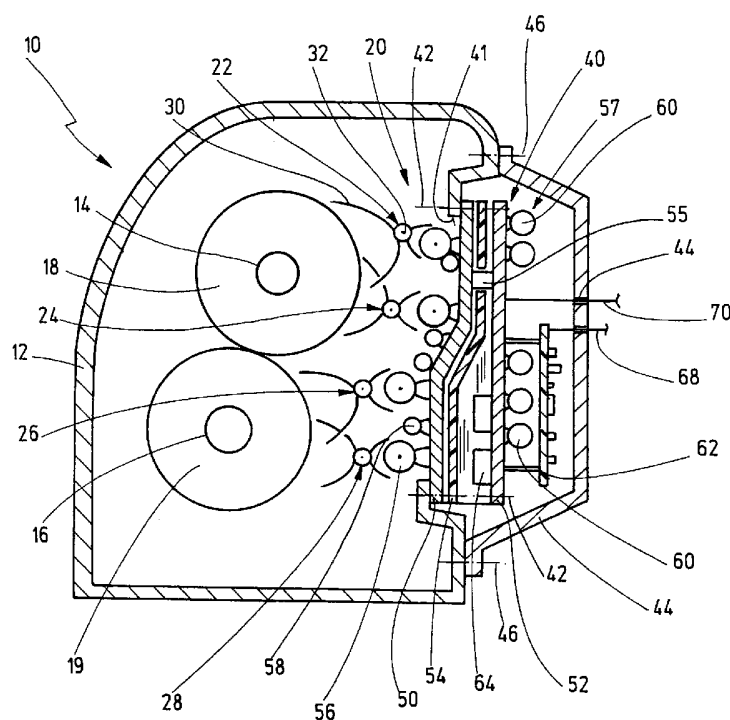
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GETRAG GETRIEBE- UND ZAHNRAD-
FABRIK HERMANN HAGENMEYER GMBH &**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUTOMATED PRESELECTOR GEARBOX AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: AUTOMATISIERTES VORGELEGEGETRIEBE UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to an automated preselector gearbox (10), in particular, an automated manual gearbox or double-clutch gearbox, comprising a housing (12), with at least two shafts (14, 16), aligned in the longitudinal direction with a number of shift engagements (110) for the provision of corresponding speeds, whereby the shift engagements (110) are operated in the longitudinal direction by means of a mechanical selector mechanism (20) and an actuator arrangement (40) for the automated operation of the selector arrangement (20). The actuator arrangement (40) comprises at least one hydraulic selector cylinder (56, 82), operating in the longitudinal direction, a hydraulic selector (57) with electrically operated hydraulic valves (60) and an electrical controller (62) designed to control the valves (60). The selector cylinder(s) (56), the hydraulic valves (60) and the controller (62) form a pre-assembled mechatronic module (40), mounted parallel to the shafts (14, 16) on the housing (12) such that the selector cylinder(s) (56) are coupled to the selector arrangement (20).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/131287 A1



KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein automatisiertes Vorgelegegetriebe (10), insbesondere automatisiertes Schaltgetriebe oder Doppelkupplungsgetriebe, mit einem Gehäuse (12), mit wenigstens zwei in Längsrichtung ausgerichteten Wellen (14, 16), mit einer Mehrzahl von Schaltkupplungen (110) zum Einrichten von entsprechenden Gangstufen, wobei die Schaltkupplungen (110) in Längsrichtung mittels einer mechanischen Schaltanordnung (20) betätigt werden, und mit einer Aktuatoranordnung (40) zum automatisierten Betätigen der Schaltanordnung (20), wobei die Aktuatoranordnung (40) wenigstens einen hydraulischen Schaltzylinder (56; 82), der in Längsrichtung wirkt, eine hydraulische Schaltung (57) mit elektrisch angesteuerten Hydraulikventilen (60) und eine elektrische Steuereinrichtung (62) aufweist, die dazu ausgelegt ist, die Hydraulikventile (60) anzusteuern. Der bzw. die Schaltzylinder (56), die Hydraulikventile (60) und die Steuereinrichtung (62) bilden ein vormontiertes Mechatronik-Modul (40), das parallel zu den Wellen (14, 16) an dem Gehäuse (12) angebracht ist, derart, dass der oder die Schaltzylinder (56) mit der Schaltanordnung (20) gekoppelt sind.

Automatisiertes Vorgelegegetriebe und Verfahren
zu dessen Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein automatisiertes Vorgelegegetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Automatisierte Vorgelegegetriebe werden mit Hilfskraft geschaltet. Diese Hilfskraft kann durch eine entsprechende Hydraulik erzeugt werden. Für die Hydraulik und die Aktuatorik sind verschiedene Ausführungsformen bekannt. Beispielsweise bei einem ASG-Getriebe für den BMW M3 ist die Hydraulikversorgung in einer separaten Einheit als Speicher-Ladeeinheit realisiert, und die Aktuatorik ist als "add-on"-System an die zentrale Schaltwelle des Getriebes angekoppelt.

Bei einer weiteren Entwicklungsstufe eines automatisierten Schaltgetriebes für den BMW M5 wurde die Hydraulik ebenso als Speicher-Ladeeinheit ausgeführt. Die komplette Hydraulikversorgung wurde jedoch an das Getriebe angebaut. Die Aktuatorik wurde in Form der Hydraulikzylinder und Kolben in einem Hydraulikblock zusammen mit den Ventilen und der Wegsensorik in das Getriebe integriert.

Bei einem Doppelkupplungsgetriebe, das von Volkswagen in der Serie eingesetzt wird, ist die Hydraulik mit ihren Funktionen "Flowmanagement", "Kupplungsmanagement", "Getriebebeschaltung" und "Kühlung/Schmierung" in einem Hydraulikmodul zusammengefasst. Die Hydraulikzylinder mit den Kolben für die Schaltungsbetätigung sind dezentral in dem Getriebegehäuse angeordnet.

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes automatisiertes Vorgelegegetriebe, insbesondere ein automatisiertes Schaltgetriebe oder Doppelkupplungsgetriebe, sowie ein verbessertes Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein automatisiertes Vorgelegegetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zur Herstellung eines automatisierten Vorgelegegetriebes mit den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst.

Erfindungsgemäß sind die Hydraulikfunktionen des Vorgelegegetriebes komplett in einem Mechatronik-Modul zusammengefasst, also nicht aufgeteilt nach einzelnen Funktionsgruppen geometrisch an geeigneter Stelle im oder am Gehäuse angeordnet. Dies führt zu einer verringerten Komplexität der hydraulischen Lei-

tungsführung im Getriebegehäuse. Auch der Aufwand der elektrischen Verkabelung von Magnetventilen (elektrisch angesteuerten Ventilen) und der Sensorik ist verringert. Der Montageaufwand am Getriebemontageband kann vereinfacht werden.

Schließlich ist die Anzahl der internen oder externen elektrischen Steckverbindungen sowie Gehäusedurchführungen verringert. Dies kann die Ausfallrate im Feld verringern und die Zuverlässigkeit der Getriebefunktionalität erhöhen.

Auch ist eine Prüfung der kompletten hydraulischen Sekundärfunktionen auch ohne das Gesamtgetriebe möglich. Hierdurch kann die Prüfzeit am Getriebeabnahmeprüfstand verringert werden. Bei festgestellten Fehlern in dem Mechatronik-Modul wird dieses gar nicht erst eingebaut, so dass kein Rückmontageaufwand auftritt.

Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, wenn sämtliche hydraulischen Sekundärfunktionen in dem Mechatronik-Modul zusammengefasst sind, einschließlich der Schaltaktuatorik. Dieses Mechatronik-Modul kann nach der Vormontage außerhalb des Getriebes hydraulisch geprüft werden und mit dem elektronischen Steuergerät und der Sensorik verbunden werden. Auch können die Ventilkennlinien von Proportionalventilen eingelernt werden.

Die Funktionen können an einem einfacheren Prüfstand getestet werden. Die Einheit kann somit als vorgeprüftes und eingelerntes System ans Getriebemontageband zum Anbau geliefert werden. Es entfallen am Getriebeabnahmeprüfstand die Prüfung der Hydraulikfunktion und das Einlernen bzw. die Justierung der Proportionalventile. Dies führt zu einer Zeiteinsparung bei der Getriebeabnahme.

Fehler an der Hydraulik und/oder an Sensoren werden bereits vor dem Anbau an das Getriebe entdeckt. Aufwändige Demontagen zum Zwecke von Nacharbeiten werden vermieden.

Durch die Integration der Schaltaktuatorik in das Mechatronik-Modul werden Hydraulikleitungen im Getriebegehäuse eingespart. Bei der Funktionsprüfung des Moduls kann dann gleich der gesamte oder zumindest ein großer Teil der Hydraulikfunktion geprüft werden.

Die Montage des Mechatronik-Moduls erfolgt vorzugsweise in einer Umgebung mit erhöhter Sauberkeit (Sauberraum). Dies gilt jedoch nicht für die gesamte Getriebemontage.

Durch die hohe Integrationsdichte kann bei optimalen Kosten eine größtmögliche Funktionalität dargestellt werden.

Mit der vorliegenden Erfindung wird wenigstens einer der oben beschriebenen Vorteile erzielt.

Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorgelegegetriebes;

Fig. 2 zeigt eine schematische Detailansicht einer Modifikation des Vorgelegegetriebes der Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines Details einer Modifikation des in Fig. 1 gezeigten Vorgelegegetriebes;

Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorgelegegetriebes in einer schematischen Querschnittsansicht; und

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Vorgelegegetriebes gemäß einer weiteren Ausführungsform.

Eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorgelegegetriebes 10 ist in Fig. 1 dargestellt.

Das Vorgelegegetriebe 10 weist ein Gehäuse 12 auf, innerhalb dessen eine erste Welle 14 und eine hierzu parallele zweite Welle 16 drehbar gelagert sind.

Das Vorgelegegetriebe 10 kann beispielsweise als Handschaltgetriebe, als automatisiertes Schaltgetriebe, als Doppelkupplungsgetriebe etc. aufgebaut sein.

An der ersten Welle 14 ist eine Mehrzahl von Zahnrädern gelagert, von denen eines in Fig. 1 mit 18 bezeichnet ist. An der zweiten Welle 16 ist eine Mehrzahl von Zahnrädern gelagert, von denen eines in Fig. 1 mit 19 bezeichnet ist.

Das Vorgelegegetriebe 10 weist ferner eine Schaltanordnung 20 auf, die dazu dient, Zahnradpaarungen in den Kraftfluss zu schalten bzw. aus dem Kraftfluss herauszunehmen.

Die Schaltanordnung 20 weist vier Schalteinheiten 22, 24, 26, 28 auf, die jeweils zur Betätigung eines Schaltkupplungspaketes dienen. Die Schalteinheiten 22-28 beinhalten jeweils ein Schaltglied, so beispielsweise eine Schaltgabel 30, die an einer Schaltmuffe eines Schaltkupplungspaketes angreift.

Ferner beinhaltet jede Schalteinheit 22-28 eine Schaltstange 32, die mittels einer noch näher zu beschreibenden Aktuatorik in Schaltrichtung (das heißt senkrecht zur Papierebene) versetzbar ist, um so das zugehörige Schaltglied 30 in axialer Richtung zu versetzen und folglich Gangstufen des Vorgelegegetriebes 10 in den Kraftfluss zu schalten oder aus ihm herauszunehmen.

Zur Betätigung der Schaltanordnung 20 und zur Steuerung derselben ist ein Mechatronik-Modul 40 vorgesehen. Das Mechatronik-Modul 40 ist dabei seitlich bzw. parallel zu den Wellen 14, 16 an ein Gehäuse 12 des Vorgelegegetriebes 10 angeflanscht. Das Gehäuse 12 des Vorgelegegetriebes 10 weist hierzu eine Öffnung auf, im vorliegenden Fall eine seitliche Öffnung 41. Die Flanschverbindung zwischen dem Gehäuse 12 und dem Mechatronik-Modul ist bei 42 gezeigt.

Das Mechatronik-Modul überdeckt die gesamte seitliche Öffnung 41 und kann das Gehäuse bei Bedarf 12 fluiddicht abdichten.

An der Außenseite des Mechatronik-Moduls 40 sind diverse, nachstehend zu beschreibende Mechatronik-Einheiten angeordnet. Über dem Mechatronik-Modul 40 ist ein Moduldeckel 44 angeordnet.

Der Moduldeckel 44 ist ebenfalls an dem Gehäuse 12 angeflanscht, und zwar über eine Flanschverbindung 46, die vorzugsweise fluiddicht ausgeführt ist.

Das Mechatronik-Modul 40 weist eine erste Hydraulikeinheit in Form einer Hydraulikplatte 50 auf, der im Wesentlichen sämtliche Funktionalitäten zur Verbindung mit der Schaltanordnung 20 des Vorgelegegetriebes zugeordnet sind. Das Mechatronik-Modul 40 weist eine zweite Hydraulikeinheit in Form einer zweiten Hydraulikplatte 52 auf, die auf der dem Inneren des Getriebes abgewandten Seite montiert ist und vorzugsweise sämtliche elektrisch angesteuerten Ventile 60, insbesondere Elektromagnetventile 60, beinhaltet. An der zweiten Hydraulikeinheit 52 ist ferner ein Elektronikmodul 62 mit einer elektrischen Steuervorrichtung vorgesehen. Das Elektronikmodul 62 kann eine vergossene elektrische Schaltung sein, die mittels geeigneter Steckverbindungen auf die zweite Hydraulikeinheit 52 aufgesteckt wird.

Zwischen den Hydraulikeinheiten 50, 52 ist eine Dichtplatte 54 ausgebildet, die die beiden Hydraulikeinheiten voneinander trennt. In der Dichtplatte 54 sind Öffnungen 55 vorgesehen, um hydraulische Übergabestellen zu schaffen.

Das Mechatronik-Modul 40 weist lediglich elektrische Anschlüsse 68 zur Verbindung beispielsweise mit Sensoren oder einer übergeordneten Steuereinheit auf. Ferner ist ein Hydraulikanschluss 70 vorgesehen, der beispielsweise auch als Gehäusekanal ausgebildet sein kann, und zwar im Wesentlichen zu einer Pumpenanordnung. Die Pumpe ist in der bevorzugten Ausführungsform nicht in das Mechatronik-Modul 40 integriert.

Generell werden sämtliche hydraulischen Sekundärfunktionen in dem Mechatronik-Modul zusammengefasst. Dies sind die Funktionen "Flowmanagement", "Schaltmanagement", sowie gegebenenfalls Kupplungsmanagement", "Parksperrenmanagement" und "Kühlungsmanagement" (Letzteres insbesondere bei Doppelkupplungsgetrieben, die Nasskupplungen aufweisen). Ferner ist in dem Mechatronik-Modul die Schaltaktuatorik integriert.

Das Mechatronik-Modul 40 besteht im Wesentlichen aus wenigstens zwei Hydraulikplatten 50, 52 und einer dazwischen liegenden Dichtplatte 54. In der ersten Hydraulikplatte 50, vorzugsweise in der dem Getriebe zugewandten, sind die hydraulisch angesteuerten Schieberventile 56 und die Schaltaktuatorik mit Schaltzylindern 56 integriert. Die Schaltzylinder 56 werden mittels der Schieberventile 58 angesteuert und dienen als Aktuatoren für die Schaltstangen 32.

In der zweiten Hydraulikplatte 52 sind vorzugsweise sämtliche elektrisch angesteuerten Ventile 60 angeordnet, derart, dass diese gut durch das Elektronikmodul 62 kontaktiert werden können.

Das Elektronikmodul 62 kann sämtliche erforderlichen Sensoren, das elektronische Getriebesteuergerät und den Getriebestecker beinhalten.

Die Schaltzylinder 56 können einteilig mit der ersten Hydraulikplatte 50 ausgeführt sein (wie in Fig. 2 gezeigt), können jedoch auch an die Hydraulikplatte 50 angeschraubt sein.

Das Mechatronik-Modul 40 ist vorzugsweise parallel zu den Wellen 14, 16, insbesondere seitlich, oben oder unten am Getriebe 12 angeordnet.

In dem Getriebegehäuse 12 sind nur wenige Bohrungen zur hydraulischen Anbindung der Pumpenanordnung sowie gegebenenfalls (bei Vorgelegegetriebe mit nass laufenden Trennkupplungen) zu der bzw. den Kupplungen vorgesehen.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der an einer Hydraulikplatte 50'' ein Schaltzylinder 82 und ein Wählzylinder 84 zur Betätigung einer Schaltwelle 80 festgelegt sind. Die Schaltwelle 80 weist eine Mehrzahl von Schaltfingern 81 auf.

Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorgelegegetriebes 10'''.

Man erkennt, dass die zwei Platten 50''' und 52''' parallel zueinander ausgerichtet sind und an ihren zueinander weisenden Seiten jeweils Nuten 51, 53 beinhalten, die gemeinsam mit der dazwischen liegenden Dichtplatte 54''' (bzw. den Öffnungen darin) hydraulische Leitungen bilden.

Die elektrisch angesteuerten Ventile 60 sind vorzugsweise auf der getriebeabgewandten Hydraulikplatte 52''' vorgesehen. Die hydraulisch angesteuerten Ventile (Schieberventile) 58 sind vorzugsweise auf der getriebezugewandten Hydraulikplatte 50''' angeordnet. Diese bevorzugte Gruppierung bedeutet jedoch nicht notwendigerweise, dass beispielsweise an der zweiten Hydraulikplatte 52''' keine Schieberventile angeordnet sein können. Auch dort können Schieberventile 58 vorgesehen sein, sofern dies aus

Gründen eines besseren Layouts (Routen) der hydraulischen Leitungen sinnvoll ist. In gleicher Weise ist es auch denkbar, an der ersten Hydraulikplatte 50''' in solchen Fällen elektrisch angesteuerte Ventile 60 vorzusehen.

Das Elektronikmodul 62 ist als eine vorgefertigte Einheit mit vorgefertigten Steckverbindungen vorgesehen und wird von außen auf die Außenseite der zweiten Hydraulikplatte 52''' aufgesteckt.

Die Schaltanordnung 20''' beinhaltet eine Mehrzahl von Schalteinheiten 22''' bis 28'''. Diese können jeweils ein Schaltglied 30''' (Schaltgabel oder Schaltwippe) aufweisen und eine separate Schaltstange 32'''. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Schalteinheiten 22'''-28''' jeweils als vorgefertigte einstückige Einheiten ausgeführt sind.

Fig. 5 zeigt in schematischer Form einen Antriebsstrang 100, der eine Antriebseinheit 102, die einen Verbrennungsmotor, eine Kupplungsanordnung 104, wie eine einfache Anfahr- und Trennkupplung (oder eine Doppelkupplung) und ein Vorgelegegetriebe 10 aufweist.

Das Vorgelegegetriebe 10 ist vorzugsweise als Längsgetriebe ausgebildet und weist in an sich bekannter Weise einen eingangsseitigen Konstantenradsatz 106 sowie eine Mehrzahl von Radsätzen 108 auf, die an den Wellen 14, 16 gelagert sind. Ferner sind zwischen den Radsätzen 108 jeweils Schaltkupplungspakete 110 vorgesehen, die mittels der Schaltzylinder 56 betätigbar sind. Es kann jedoch auch ein abtriebsseitiger Konstanten-Radsatz vorgesehen sein.

Fig. 5 zeigt ferner in schematischer Art und Weise die mechanische Verbindung des Mechatronik-Moduls 40 mit den Schaltkupplungspaketen 110, wobei die Zuordnung der Schaltzylinder 56 zu den Schaltmuffen der Schaltkupplungspakete 110 gezeigt ist. Die Schaltkupplungspakete 110 weisen jeweils eine oder zwei Schaltkupplungen auf zum Schalten von Gangstufen, die jeweils durch einen entsprechenden Radsatz 108 realisiert sind.

Die Kupplung 104 ist vorzugsweise ebenfalls mittels des Mechatronik-Moduls 40 angesteuert. Die Ansteuerung kann sich auf die elektrische Ansteuerung von einem der Kupplung 104 zugeordneten Aktuator beschränken. Es ist jedoch auch generell denkbar, dass das Mechatronik-Modul beispielsweise bei einem Doppelkupplungsgetriebe den jeweiligen Hydraulikdruck zur Betätigung der Kupplungen und zur Schmierung/Kühlung bereitstellt.

Ferner ist angedeutet, dass das Mechatronik-Modul 40 auch mit der Antriebseinheit 102 in Verbindung steht, vorzugsweise durch geeignete Sensoren sowie durch die Verbindung zu einer übergeordneten Schalteinheit des Kraftfahrzeugs, in dem das Vorgelegegetriebe 10 integriert ist.

In Fig. 5 ist ferner eine Verbindung 72 zwischen dem Mechatronik-Modul 40 und einer Pumpenanordnung 112 zu erkennen. Eine derartige Verbindung kann, wie es in Fig. 4 gezeigt ist, über einen Gehäusekanal 72 realisiert sein.

Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Vorgelegegetriebe als automatisiertes Schaltgetriebe (ASG), als Doppelkupplungsgetriebe (DKG) ausgebildet sein kann. Es kann jedoch auch als Hybridgetriebe ausgebildet sein.

Der durch das Mechatronik-Modul 40 und den Deckel 44 umschlossene Raum kann mit Öl gefüllt sein, um so zu gewährleisten, dass das Mechatronik-Modul 40 keine Luft zieht. Ferner kann hierdurch ein weiteres Ölreservoir geschaffen werden.

Bezugszeichenliste			Aktennummer: 2201P263
1	41	Seitl. Öffnung an 12	81 Schaltfinger
2	42	Flanschverbindung. 40/12	82 Schaltzylinder
3	43		83
4	44	Moduldeckel	84 Wählzylinder
5	45		85
6	46	Flanschverbindung. 44/12	86
7	47		87
8	48		88
9	49		89
10 Vorgelegegetriebe	50	1. Hydraulikplatte	90
11	51	Leitungsnuten	91
12 Gehäuse	52	2. Hydraulikplatte	92
13	53	Leitungsnuten	93
14 1. Welle	54	Dichtplatte	94
15	55	Öffnungen	95
16 2. Welle	56	Schaltzylinder	96
17	57		97
18 1. Zahnrad	58	Schaltventile (Schieberventile)	98
19 2. Zahnrad	59		99
20 Schaltanordnung	60	Elektromagnetventile	100 Antriebsstrang
21	61		101
22 1. Schalteinheit	62	Elektronikmodul	102 Antriebseinheit
23	63		103
24 2. Schalteinheit	64	Baugruppe Verteilung	104 Kupplungsanordnung
25	65		105
26 3. Schalteinheit	66	Verbindung 50, 52	106 Konstantenradsatz
27	67		107
28 4. Schalteinheit	68	Elektroanschlüsse	108 Radsätze
29	69		109
30 Schaltglied (Gabel)	70	Hydraulikanschlüsse	110 Schaltkupplungs- pakete
31	71		111
32 Schaltstange	72	Gehäusekanal	112 Pumpenanordnung
33	73		113
34	74		114
35	75		115
36	76		116
37	77		117
38	78		118
39	79		119
40 Mechatronic-Modul	80	Schaltwelle	120

Patentansprüche

1. Automatisiertes Vorgelegegetriebe (10), insbesondere automatisiertes Schaltgetriebe oder Doppelkupplungsgetriebe, mit einem Gehäuse (12), mit wenigstens zwei in Längsrichtung ausgerichteten Wellen (14, 16), mit einer Mehrzahl von Schaltkupplungen (110) zum Einrichten von entsprechenden Gangstufen, wobei die Schaltkupplungen (110) in Längsrichtung mittels einer mechanischen Schaltanordnung (20) betätigt werden, und mit einer Aktuatoranordnung (40) zum automatisierten Betätigen der Schaltanordnung (20), wobei die Aktuatoranordnung (40) wenigstens einen hydraulischen Schaltzylinder (56; 82), der in Längsrichtung wirkt, eine hydraulische Schaltung (57) mit elektrisch angesteuerten Hydraulikventilen (60) und eine elektrische Steuereinrichtung (62) aufweist, die dazu ausgelegt ist, die Hydraulikventile (60) anzusteuern,

dadurch gekennzeichnet, dass

der bzw. die Schaltzylinder (56), die Hydraulikventile (60) und die Steuereinrichtung (62) ein vormontiertes Mechatronik-Modul (40) bilden, das parallel zu den Wellen (14, 16) an dem Gehäuse (12) angebracht ist, derart, dass der oder die Schaltzylinder (56) mit der Schaltanordnung (20) gekoppelt sind.

2. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltanordnung (20) eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgerichteten Schalteinheiten (22-28) aufweist,

die jeweils ein Schaltglied (30) wie z.B eine Schaltgabel (30) aufweisen.

3. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mechatronik-Modul (40) eine entsprechende Mehrzahl von Schaltzylindern (56) aufweist, die im eingebauten Zustand des Mechatronik-Moduls (40) jeweils eine Schalteinheit (22-28) betätigen.
4. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltanordnung (20'') eine Schaltwelle (80) aufweist, die eine Mehrzahl von Schaltfingern (81) zur Koppelung mit einer entsprechenden Mehrzahl von Schaltgliedern (30'') aufweist.
5. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Schaltzylinder (56') einstückig mit einer ersten Hydraulikeinheit (50') des Mechatronik-Moduls (40) ausgebildet sind.
6. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Schaltzylinder (56) als separate Einheit hergestellt und mit der ersten Hydraulikeinheit (50) verbunden sind.
7. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Mechatronik-Modul (40) eine erste Hydraulikeinheit (50), die dem Inneren des Getriebes (10) zugewandt ist, sowie wenigstens eine zweite Hydraulikeinheit (52) aufweist, die auf der dem Inneren des Ge-

triebes (10) abgewandten Seite der ersten Hydraulikeinheit (50) angeordnet ist.

8. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten und der zweiten Hydraulikeinheit (50, 52) eine Dichtungsanordnung (54) angeordnet ist, so dass die zweite Hydraulikeinheit (52) gegenüber dem Inneren des Getriebes (10) abgedichtet ist.
9. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsanordnung (54) wenigstens eine hydraulische Verbindung (Übergabestelle) (66) zwischen der ersten und der zweiten Hydraulikeinheit (50, 52) beinhaltet.
10. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Schaltzylinder (56) an der ersten Hydraulikeinheit (50) angeordnet sind, und zwar auf der dem Inneren des Getriebes (10) zugewandten Seite.
11. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an der ersten Hydraulikeinheit (50) ein oder mehrere hydraulisch betätigte Schieberventile (58) angeordnet sind.
12. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der zweiten Hydraulikeinheit (52) bevorzugt elektrisch angesteuerte Hydraulikventile (60) angeordnet sind.

13. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Steuereinrichtung (62) an der zweiten Hydraulikeinheit (52) festgelegt ist.
14. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikeinheiten (50, 52) jeweils als Hydraulikplatten (50, 52) ausgebildet sind.
15. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikplatten (50''', 52''') jeweils hydraulische Leitungen aufweisen, die gebildet sind durch offene Nuten (51, 53) in den einander gegenüberliegenden Seiten sowie durch eine dazwischen angeordnete Dichtplatte (54''').
16. Vorgelegegetriebe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatte (54''') Öffnungen (55) zur Verbindung der hydraulischen Leitungen aufweist.
17. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Mechatronik-Modul (40) eine hydraulische Schnittstelle (70) zu einer Pumpenanordnung (112) ausgebildet ist.
18. Vorgelegegetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Mechatronik-Modul (40) eine hydraulische Schnittstelle zu einer Kupplungsanordnung (104) ausgebildet ist, die zwischen dem Getriebe (10) und einer Antriebseinheit (102) angeordnet ist.

19. Verfahren zum Herstellen eines Vorgelegegetriebes (10), insbesondere eines Vorgelegegetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 18, mit den Schritten:
- Bereitstellen eines Getriebegehäuses (12), das eine seitliche (d.h. an den Seiten, oben oder unten) Öffnung (41) aufweist;
 - Vormontieren von Wellen (14, 16), Zahnrädern (18, 19) und einer mechanischen Schaltanordnung (20) in dem Getriebegehäuse (12);
 - Vormontieren eines Mechatronik-Moduls (40), das wenigstens einen hydraulischen Schaltzylinder (56), der bzw. die mit der Schaltanordnung (20) zu verbinden ist bzw. sind, elektrisch angesteuerte Hydraulikventile (60) sowie eine elektrische Steuereinrichtung (62) aufweist;
 - Endmontieren des Mechatronik-Moduls (40) an der seitlichen Öffnung (41) des Getriebegehäuses (12), derart, dass der oder die Schaltzylinder (56) mit der mechanischen Schaltanordnung (20) verbunden werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Schritt des Endmontierens in einem Sauberraum erfolgt.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, wobei an dem Mechatronik-Modul (40) vor dem Schritt des Endmontierens Hydraulikventile (60) justiert werden.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei das Mechatronik-Modul (40) vor dem Schritt des Endmontierens in einem Modul-Prüfstand auf hydraulische und elektrische Funktionsfähigkeit geprüft wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, wobei der Schritt des Endmontierens beinhaltet, eine hydraulische Übergabestelle (70''') zu dem Gehäuse (12''') zu realisieren.

1 / 3

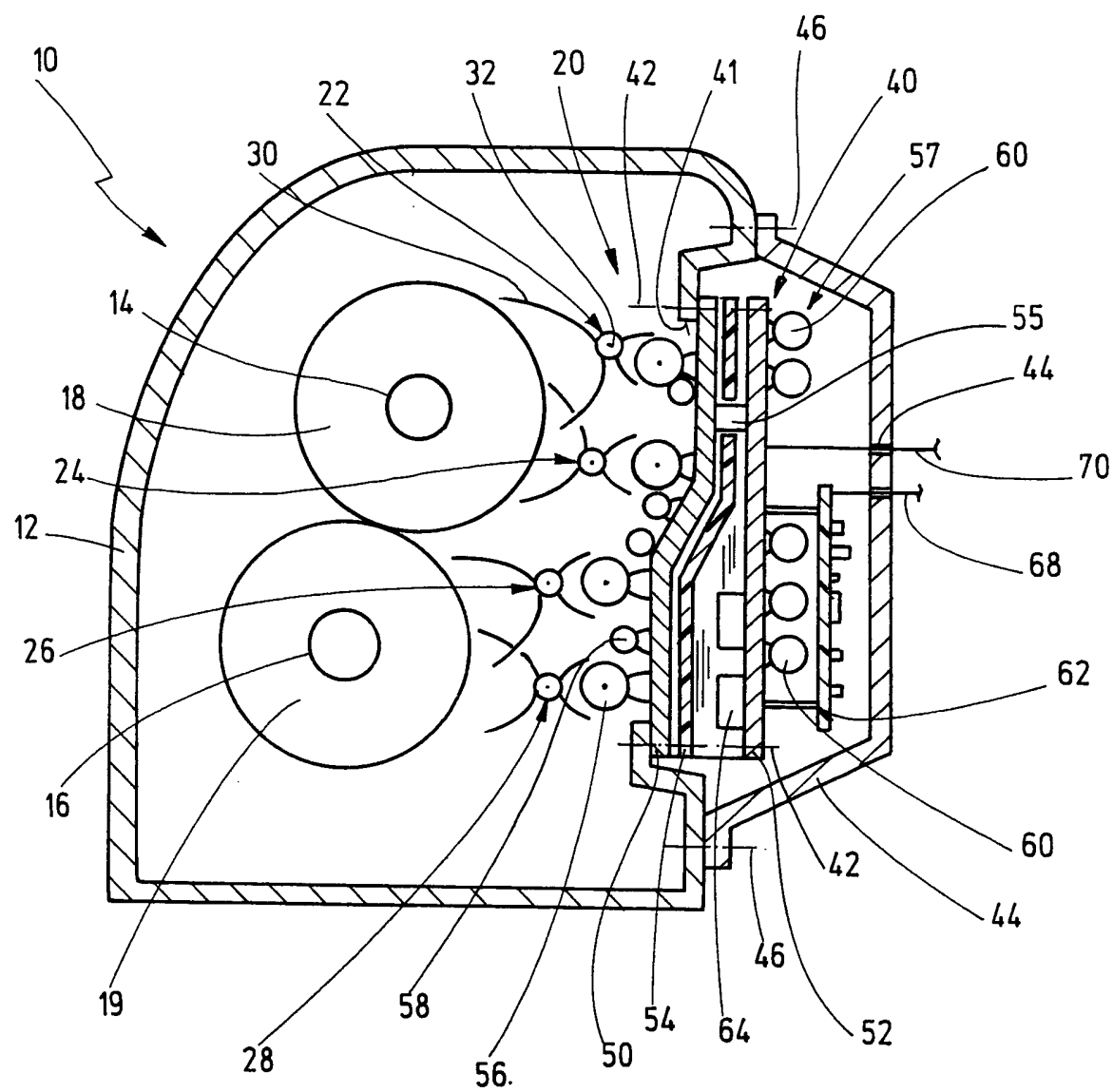


Fig.1

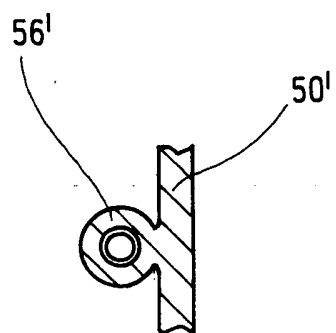


Fig.2

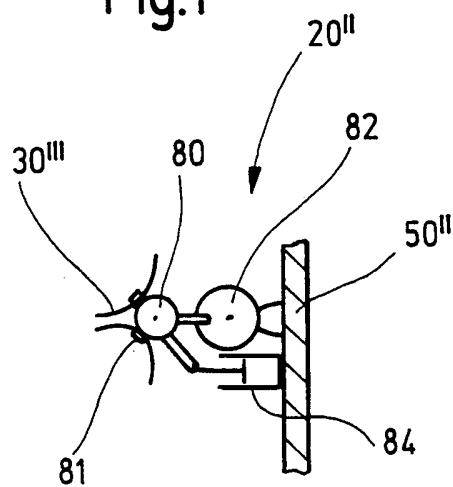


Fig.3

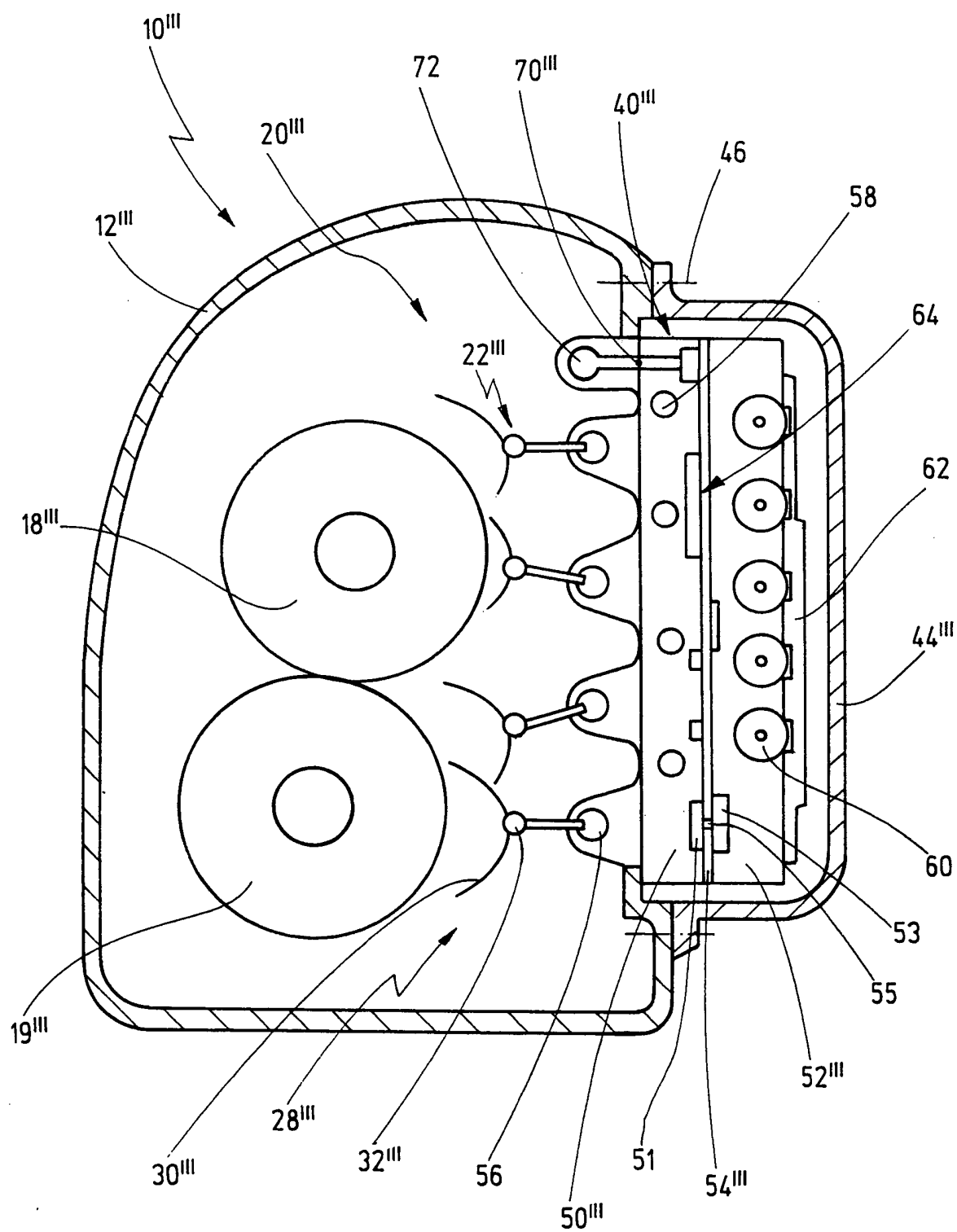


Fig.4

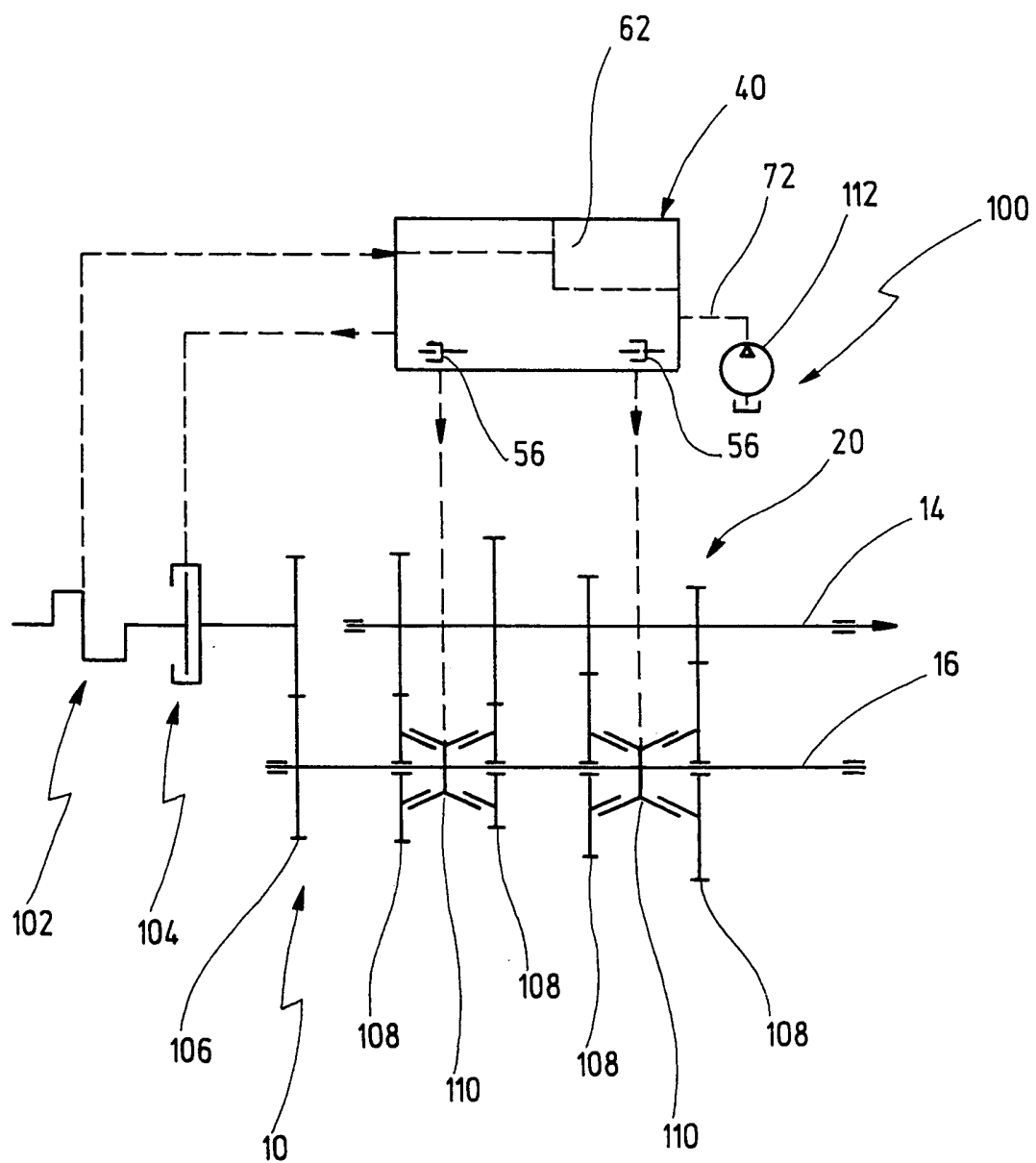


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/005343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H61/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 541 035 A1 (IVECO FIAT [IT]; ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12 May 1993 (1993-05-12) column 3, line 12 - column 7, line 32 -----	1-23
Y	EP 0 142 221 A2 (DIESEL KIKI CO [JP]; ISUZU MOTORS LTD [JP]) 22 May 1985 (1985-05-22) claim 1; figure 1 -----	1-3,5-23
Y	US 4 928 544 A (MARKYVECH RONALD K [US] ET AL) 29 May 1990 (1990-05-29) figure 1 -----	4
A	DE 196 37 001 A1 (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH [DE]; ATLAS FAHRZEUGTECHNIK GMBH [DE]; LUK F) 13 March 1997 (1997-03-13) figure 2A -----	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 October 2006

Date of mailing of the international search report

07/11/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/005343

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0541035	A1	12-05-1993	AT 165430 T	15-05-1998
			DE 69225194 D1	28-05-1998
			DE 69225194 T2	24-09-1998
			ES 2116304 T3	16-07-1998
			IT 1251250 B	05-05-1995
			US 5417124 A	23-05-1995
EP 0142221	A2	22-05-1985	DE 3475762 D1	02-02-1989
			US 4625840 A	02-12-1986
US 4928544	A	29-05-1990	AU 626235 B2	23-07-1992
			AU 5713990 A	20-12-1990
			AU 671070 B1	15-08-1996
			BR 9002942 A	20-08-1991
			CA 2016127 A1	19-12-1990
			DE 69018522 D1	18-05-1995
			DE 69018522 T2	09-11-1995
			EP 0403777 A2	27-12-1990
			JP 3033559 A	13-02-1991
DE 19637001	A1	13-03-1997	AU 7618796 A	01-04-1997
			BR 9606640 A	30-09-1997
			WO 9710456 A2	20-03-1997
			DE 19680781 D2	19-03-1998
			FR 2738608 A1	14-03-1997
			FR 2762658 A1	30-10-1998
			GB 2309494 A	30-07-1997
			JP 10512356 T	24-11-1998
			US 6116391 A	12-09-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005343

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H61/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 541 035 A1 (IVECO FIAT [IT]; ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12. Mai 1993 (1993-05-12) Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 7, Zeile 32 -----	1-23
Y	EP 0 142 221 A2 (DIESEL KIKI CO [JP]; ISUZU MOTORS LTD [JP]) 22. Mai 1985 (1985-05-22) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-3,5-23
Y	US 4 928 544 A (MARKYVECH RONALD K [US] ET AL) 29. Mai 1990 (1990-05-29) Abbildung 1 -----	4
A	DE 196 37 001 A1 (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH [DE]; ATLAS FAHRZEUGTECHNIK GMBH [DE]; LUK F) 13. März 1997 (1997-03-13) Abbildung 2A -----	1-23

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. Oktober 2006	07/11/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Meyer, Thomas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005343

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0541035	A1	12-05-1993	AT 165430 T 15-05-1998
		DE 69225194 D1	28-05-1998
		DE 69225194 T2	24-09-1998
		ES 2116304 T3	16-07-1998
		IT 1251250 B	05-05-1995
		US 5417124 A	23-05-1995
EP 0142221	A2	22-05-1985	DE 3475762 D1 02-02-1989
		US 4625840 A	02-12-1986
US 4928544	A	29-05-1990	AU 626235 B2 23-07-1992
		AU 5713990 A	20-12-1990
		AU 671070 B1	15-08-1996
		BR 9002942 A	20-08-1991
		CA 2016127 A1	19-12-1990
		DE 69018522 D1	18-05-1995
		DE 69018522 T2	09-11-1995
		EP 0403777 A2	27-12-1990
		JP 3033559 A	13-02-1991
DE 19637001	A1	13-03-1997	AU 7618796 A 01-04-1997
		BR 9606640 A	30-09-1997
		WO 9710456 A2	20-03-1997
		DE 19680781 D2	19-03-1998
		FR 2738608 A1	14-03-1997
		FR 2762658 A1	30-10-1998
		GB 2309494 A	30-07-1997
		JP 10512356 T	24-11-1998
		US 6116391 A	12-09-2000