

(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
16. April 2009 (16.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/047033 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 47/04 (2006.01) F16H 57/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060755

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. August 2008 (15.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 047 194.9 2. Oktober 2007 (02.10.2007) DE
10 2008 040 447.0 16. Juli 2008 (16.07.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ZF Friedrichshafen AG [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRAD, Karl
[DE/DE]; Karl-Heinz-Barth-Str. 49, 94161 Ruderting
(DE). POHLENZ, Jürgen [DE/DE]; Fliederweg 4,
88214 Ravensburg (DE). BAILLY, Gerhard [DE/DE];

Moltkestrasse 35, 88046 Friedrichshafen (DE). RATZ-
MANN, Thomas [DE/DE]; Am Degelbach 4, 88074
Meckenbeuren (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF Friedrichshafen AG;
88038 Friedrichshafen (DE).

(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, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE FOR A VEHICLE, HAVING A VARIATOR

(54) Bezeichnung: GETRIEBEVORRICHTUNG FÜR EIN FAHRZEUG MIT EINEM VARIATOR

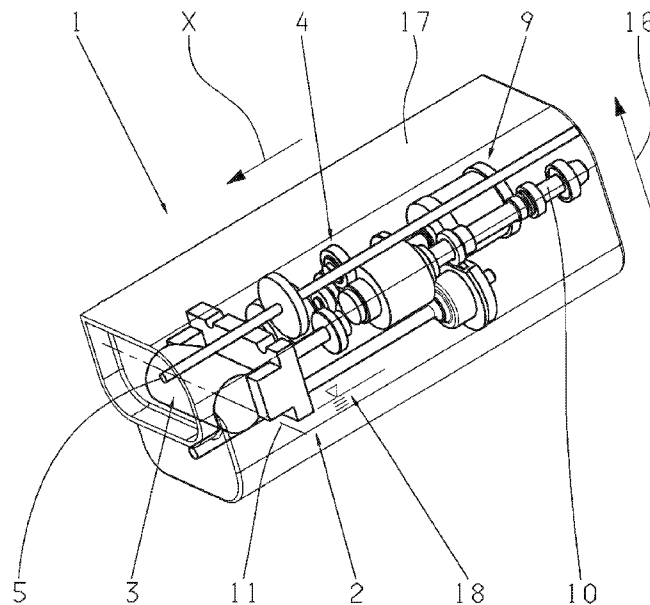


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a transmission device (1) for a vehicle, having a variator (3) that is longer than wide and deep, comprising a planetary gear unit (4), a manual gear unit (9), and a hydraulic system having an oil sump. According to the invention, the variator (3) has an at least approximately horizontal orientation in the vehicle when in the installed position.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/047033 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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*

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Getriebevorrichtung (1) für ein Fahrzeug mit einem Variator (3), der länger als breit und tief ist, mit einer Planetengetriebeeinrichtung (4), mit einer Schaltgetriebeeinrichtung (9) und mit einem einen Ölsumpf aufweisenden Hydrauliksystem beschrieben. Erfindungsgemäß ist der Variator (3) in seiner Längserstreckung in Einbaulage im Fahrzeug wenigstens annähernd horizontal orientiert.

Getriebevorrichtung für ein Fahrzeug mit einem Variator

Die Erfindung betrifft eine Getriebevorrichtung für ein Fahrzeug mit einem Variator gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

Ein hydrostatisch-mechanisches Traktorengetriebe mit einem stufenlosen hydrostatischen Antrieb ist aus der DE 10 2006 025 348 A1 bekannt. Der hydrostatische Antrieb weist eine von einem Verbrennungsmotor angetriebene hydrostatische Pumpe und einen von der Pumpe angetriebenen Hydromotor auf. Die Pumpe und der Hydromotor sind über ein einziges, gemeinsames Schwenkteil zwangsgekoppelt und derart verstellbar, dass die Pumpe zwischen einem minimalen Winkel und einem maximalen Winkel verschwenkbar ist, während zugleich der Motor synchron von einem maximalen Schwenkwinkel zu einem minimalen Winkel verschwenkt. Die Pumpe ist für eine einzige Förderrichtung des Volumenstroms ausgelegt. Ein mechanisches Bereichsgetriebe mit mehreren Schaltstufen, die über eine Kupplung schaltbar sind, ist nachgeschaltet.

Darüber hinaus ist aus der DE 19 52 966 A eine Getriebevorrichtung mit Leistungsverzweigung bekannt, welche einen Variator, einen Doppelplanetenradsatz und eine Schaltgetriebeeinrichtung zur Darstellung mehrerer Fahrbereiche umfasst. Die Pumpen- und die Motoreinrichtung des als Hydrostateinrichtung ausgeführten Variators sind über ein gemeinsames Joch verstellbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannten Getriebevorrichtungen derart weiterzubilden, dass der Variator in einfacher Art und Weise aus seiner Einbaulage im Fahrzeug demontierbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Getriebevorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung für ein Fahrzeug mit einem Variator, der länger als breit und tief ist, mit einer Planetengetriebeeinrichtung, mit einer Schaltgetriebeeinrichtung und mit einem einen Ölsumpf aufweisenden Hydrauliksystem ist der Variator in seiner Längserstreckung in Einbaulage im Fahrzeug wenigstens annähernd horizontal orientiert.

In Abhängigkeit der räumlichen Anordnung des Variators in Bezug auf die Planetengetriebeeinrichtung und die Schaltgetriebeeinrichtung ist der Variator auf einfache Art und Weise in Bezug auf eine Fahrzeugoberseite nach oben, in Bezug auf eine Fahrzeugunterseite nach unten, in Bezug auf eine Vorwärtsfahrtrichtung nach vorne, in Richtung einer Fahrzeughinterachse oder seitlich aus einer Steckverbindung und von den Variator mit weiteren Getriebe-komponenten verbindenden Verzahnungen abziehbar und somit auf einfache Art und Weise bei gleichzeitig geringem Bauraumbedarf der Getriebevorrichtung demontierbar.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Getriebevorrichtung nach der Erfindung ist der Variator wenigstens bereichsweise unterhalb eines Ölstandes des Ölsumpfes angeordnet, um den Variator auf besonders einfache Art und Weise ausgehend von einer Fahrzeugunterseite demontieren zu können. Um im Betrieb Verlustleistungen durch Ölplanschen der rotierenden Bauteile des Variators im Betrieb der Getriebevorrichtung nach der Erfindung zu vermeiden, ist der unterhalb des Ölstandes liegende Bereich des Variators durch Schotteinrichtungen vom Hydraulikfluid des Ölsumpfes abgeschottet.

Alternativ hierzu ist der Variator bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Getriebevorrichtung nach der Erfindung zur Vermeidung von Planschverlusten oberhalb eines Ölstandes des Ölsumpfes angeordnet.

Eine weitere Ausführungsform der Getriebevorrichtung nach der Erfindung ist mit einem als Hydrostateinrichtung ausgebildeten Variator ausgeführt, um möglichst viel Leistung bei gleichzeitig geringem Bauraumbedarf der Getriebevorrichtung von einer Antriebsmaschine eines Fahrzeuges über die Getriebevorrichtung zu einem Abtrieb des Fahrzeuges führen zu können.

Bei bevorzugten Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ist die Hydrostateinrichtung in Schrägachsenbauweise oder in Schrägscheibenbauweise mit jeweils wenigstens einer Verstelleinheit ausgeführt.

Eine kostengünstige und durch einen einfachen konstruktiven Aufbau gekennzeichnete Weiterbildung der Getriebevorrichtung nach der Erfindung ist mit einer wenigstens eine Konstanteinheit aufweisenden Hydrostateinrichtung ausgestaltet.

Über den Variator, die Planetengetriebeeinrichtung und die Schaltgetriebeeinrichtung darstellbare Übersetzungsbereiche, deren Übersetzungen jeweils stufenlos variierbar sind, sind bei einer weiteren Ausführungsform der Getriebevorrichtung nach der Erfindung, bei der die Hydrostateinrichtung wenigstens eine verstellbare Pumpeneinrichtung und mindestens eine verstellbare Motoreinrichtung aufweist, die unabhängig voneinander verstellbar ausgeführt sind, mit einer großen Spreizung zur Verfügung stellbar.

Bei einer hierzu alternativen Ausführungsform der Getriebevorrichtung nach der Erfindung weist die Hydrostateinrichtung wenigstens eine verstellbare Pumpeneinrichtung und mindestens eine verstellbare Motoreinrichtung auf, die gemeinsam verstellbar ausgeführt sind. Damit ist die Verstellung der Hydrostateinrichtung im Vergleich zur vorgenannten Ausführungsform der Getriebevorrichtung nach der Erfindung konstruktiv einfacher und kostengünstiger herstellbar.

Der Variator ist bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung in einfacher Art und Weise in Bezug auf die Planetengetriebeeinrichtung und die Schaltgetriebeeinrichtung beliebig positionierbar, da der Variator im Bereich einer ersten Welle und im Bereich einer zweiten Welle über einen Winkeltrieb jeweils mit einer Welle der Planetengetriebeeinrichtung verbunden ist. Zusätzlich bietet die Anbindung des Variators über Winkeltriebe den Vorteil, dass die Wirkverbindung des Variators mit der Planetengetriebeeinrichtung und der Schaltgetriebeeinrichtung mit kleineren Zahnrädern als bei einer Anbindung des Variators über Stirnradverzahnungen realisierbar ist.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Getriebevorrichtung nach der Erfindung ist der Variator in Einbaulage zwischen einer Antriebsmaschine des Fahrzeugs und der Planetengetriebeeinrichtung sowie der Schaltgetriebeeinrichtung angeordnet. Damit ist der Variator auf einfache Art und Weise durch Abziehen des Variators in Vorwärtsfahrtrichtung aus einem Fahrzeug ausbaubar, wenn seitlich keine Zugänglichkeit zum Getriebegehäuse besteht. Darüber hinaus ist der Variator auch einfach ausgehend von der Unterseite des Fahrzeuges bei entsprechender Zugänglichkeit ohne zusätzliches Demontieren von Fahrzeugteilen oder einem Kippen einer Fahrzeugkabine ausbaubar.

Bei in radialer Richtung jeweils einen geringen Bauraumbedarf aufweisenden Ausführungen der Getriebevorrichtung nach der Erfindung ist entweder der Variator zwischen dem Planetenradsatz und der Schaltgetriebeeinrichtung oder die Schaltgetriebeeinrichtung zwischen dem Planetenradsatz und dem Variator angeordnet.

Der Variator ist in Einbaulage in Bezug auf eine Fahrtrichtung des Fahrzeuges bei einer weiteren vorteilhaften und durch eine in axialer Richtung geringeren Bauraumbedarf gekennzeichneten Ausführungsform neben der Plane-

tengetriebeeinrichtung und/oder der Schaltgetriebeeinrichtung angeordnet, wobei der Variator bei entsprechender Zugänglichkeit durch seitliches Abziehen aus einer Steckverbindung oder von den Variator mit weiteren Getriebekomponenten verbindenden Verzahnungen auf einfache Art und Weise entnehmbar.

Das Eintauchen drehender Bauteile des Variators in den Ölsumpf der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ist bei einer durch einen geringen axialen Bauraumbedarf gekennzeichneten weiteren Ausführungsform der Getriebevorrichtung, bei der der Variator in Einbaulage und im Bezug auf eine Fahrzeughochachse räumlich oberhalb der Planetengetriebeeinrichtung und/oder der Schaltgetriebeeinrichtung angeordnet ist, vollständig vermieden, wobei diese Ausführungsform besonders bei zusätzlicher seitlicher Begrenzung des zur Verfügung stehenden Bauraums, beispielsweise durch eine definierte Rahmenbauweise des Fahrzeuges, besonders günstig ist. Zusätzlich besteht auf einfache Art und Weise die Möglichkeit, Ölströme eines als Hydrostateinheit ausgeführten Variators, beispielsweise Leckagen, Spülöl oder dergleichen, zur Schmierung von Getriebekomponenten der Getriebevorrichtung, die unterhalb des Variators angeordnet sind, zu verwenden. Darüber hinaus ist der Variator bei entsprechender Anordnung der Getriebevorrichtung nach der Erfindung durch Kippen der Fahrerkabine des mit der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ausgeführten Fahrzeuges zu Servicezwecken in Bezug auf die Fahrzeughochachse einfach nach oben entnehmbar.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und den unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen, wobei zugunsten der Übersichtlichkeit in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele für bau- und funktionsgleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Räderschema eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung;

Fig. 2 eine schematisierte dreidimensionale Seitenansicht der Getriebevorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 ein Räderschema eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung;

Fig. 4 eine schematisierte dreidimensionale Seitenansicht einer ersten Ausführungsform der Getriebevorrichtung gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine schematisierte dreidimensionale Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der Getriebevorrichtung gemäß Fig. 3;

Fig. 6 ein Räderschema eines dritten Ausführungsbeispiels der Getriebevorrichtung nach der Erfindung; und

Fig. 7 ein Räderschema eines vierten Ausführungsbeispiels der Getriebevorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 1 zeigt ein Räderschema einer Getriebevorrichtung 1 mit stufenloser Übersetzungsverstellung, welches beispielsweise in landwirtschaftlichen Fahrzeugen einsetzbar ist. Über die Getriebevorrichtung 1 sind vorliegend drei Übersetzungsbereiche bzw. Fahrbereiche für Vorwärtsfahrt und ein Übersetzungsbereich für Rückwärtsfahrt darstellbar, innerhalb welchen die Übersetzung der Getriebevorrichtung stufenlos verstellbar ist.

Die stufenlose Verstellung der Getriebeübersetzung wird über einen stufenlosen Antriebssatz 2 ermöglicht, der einen Variator 3 und eine Planetenge-

triebeeinrichtung 4 umfasst. Mittels der Planetengetriebeeinrichtung 4 wird der nur begrenzt einstellbaren Drehzahl einer Getriebeantriebswelle 5, die mit einer Antriebsmaschine eines Fahrzeugs gekoppelt ist, die stufenlose Drehzahlverstellbarkeit des Variators 3 überlagert. Als Ergebnis dieser Überlagerung stehen im Bereich der Planetengetriebeeinrichtung 4 zwei Wellen 6, 7 der Planetengetriebeeinrichtung 4 mit stufenlos veränderbarer Drehzahl zur Verfügung, wobei die erste Welle 6 als Planetenträger der Planetengetriebeeinrichtung 4 ausgeführt ist und mit einer verstellbaren Pumpeneinrichtung 3A des Variators 3 gekoppelt ist. Die zweite Welle 7 ist ein Sonnenrad der Planetengetriebeeinrichtung 4, welche über eine Stirnradverzahnung 8 mit einer verstellbaren Motoreinrichtung 3B des Variators 3 in Wirkverbindung steht. Die Pumpeneinrichtung 3A und die Motoreinrichtung 3B des als Hydrostateinrichtung ausgeführten Variators 3 sind jeweils in Schrägachsenbauweise ausgebildet und im Bereich einer Schwenkachse 11 über ein gemeinsames Joch 12 verschwenkbar.

Der stufenlose Antriebssatz 2 ist mit einer Schaltgetriebeeinrichtung 9 gekoppelt, die in Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Variators 5 und auch in Abhängigkeit der konstruktiven Ausgestaltung der Planetengetriebeeinrichtung 4 ausgebildet ist. Über die Schaltgetriebeeinrichtung 9 erfolgt die Leistungsübertragung vom stufenlosen Antriebssatz 2 in Richtung einer Getriebeabtriebswelle 10. Darüber hinaus werden im Bereich der Schaltgetriebeeinrichtung 9 die geforderten Abtriebsdrehzahlen in den verschiedenen Übersetzungsbereichen dargestellt.

Die Schaltgetriebeeinrichtung 9 ist mit vier reibschlüssigen Schaltelementen S1 bis S4 ausgestattet, wobei bei geschlossenem ersten Schaltelement S1 der Fahrbereich für Rückwärtsfahrt in der Getriebevorrichtung 1 eingelegt ist. Die Schaltelemente S2 bis S4 sind zur Darstellung der drei Fahrbereiche für Vorwärtsfahrt vorgesehen.

Ein zweites Sonnenrad 13 der Planetengetriebeeinrichtung 4 ist mit der Getriebeantriebswelle 5 verbunden. Die Variatorwellen 14 und 15 sind somit jeweils an eine Welle 6, 7 der Planetengetriebeeinrichtung 4 gekoppelt, die keine direkte Verbindung mit der Getriebeantriebswelle 5 aufweisen. Darüber hinaus sind die Variatorwellen 14 und 15 achsparallel zu den Wellen 6, 7 der Planetengetriebeeinrichtung 4 angeordnet.

Um eine möglichst einfache Demontierbarkeit des Variators 3 im Servicefall zu ermöglichen und das Eintauchen drehender Bauteile des Variators 3 in den Ölsumpf der Getriebevorrichtung 1 unterhalb eines Ölstandes 18 zu vermeiden, ist der länger als breit und tief ausgeführte Variator in seiner Längserstreckung in Einbaulage im Fahrzeug wenigstens annähernd horizontal orientiert und oberhalb des Ölstandes 18 angeordnet. Damit werden auf einfache Art und Weise Schleppverluste bzw. durch Ölplanschen verursachte Leistungsverluste ohne aufwändige Schottungsmaßnahmen für den Variator 3 erreicht.

Zusätzlich ist der Variator 3 in Vorwärtsfahrtrichtung des Fahrzeuges, die durch den Pfeil X in Fig. 2 näher gekennzeichnet ist, vor der Planetengetriebeeinrichtung 4 und der Schaltgetriebeeinrichtung 9 angeordnet. Die Getriebevorrichtung 1 ist einerseits in radialer Richtung durch einen geringen Bauraumbedarf und andererseits durch eine größere axiale Länge gekennzeichnet. Zudem ist der Variator 3 aufgrund seiner in Vorwärtsfahrtrichtung X vorderen Anordnung einfach zu demontieren, wobei der Variator 3 in Abhängigkeit der jeweiligen Ausführung des Fahrzeuges in Bezug auf eine Fahrzeugvorderachse nach vorne, in Bezug auf eine Fahrzeugoberseite nach unten oder in Richtung einer Fahrzeughochachse 16 nach oben aus einem Fahrzeugrahmen 17 entnehmbar ist, der neben weiteren Fahrzeugkomponenten den für die Getriebevorrichtung 1 zur Verfügung stehenden Bauraum im Fahrzeug begrenzt.

Ist der Variator 3 zumindest bereichsweise unterhalb eines Ölstandes 18 der Getriebevorrichtung 1 angeordnet, ist der Variator 3 durch geeignete

Schotteinrichtungen von dem in dem nicht näher dargestellten Ölsumpf der Getriebevorrichtung 1 angeordneten Hydraulikfluid abzuschotten, um im Betrieb der Getriebevorrichtung 1 sogenannte Planschverluste und somit eine Beeinträchtigung des Gesamtwirkungsgrades der Getriebevorrichtung 1 auf einfache Art und Weise zu vermeiden.

In Fig. 3 ist ein Räderschema eines zweiten Ausführungsbeispiels der Getriebevorrichtung 1 dargestellt, bei welcher die beiden Variatorwellen 14 und 15 jeweils über sogenannte Winkeltriebe 19 und 20 mit den Wellen 6 und 7 der Planetengetriebeeinrichtung 4 verbunden sind, wobei die Winkeltriebe 19, 20 jeweils durch miteinander kämmende Kegelräder bzw. Kegelradverzahnungen gebildet sind.

Die Variatorwellen 14 und 15 sind rechtwinklig zu den Wellen 6 und 7 der Planetengetriebeeinrichtung 4 angeordnet. Die Anbindung des Variators 3 über die beiden Winkeltriebe 19 und 20 an die Planetengetriebeeinrichtung 4 bietet auf einfache Art und Weise die Möglichkeit, den Variator 3 in der in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten Position neben bzw. oberhalb der Planetengetriebeeinrichtung 4 mit horizontaler Orientierung des Variators 3 anzuordnen.

Im Vergleich zu dem in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel, bei welchem der Variator 3 über Stirnradverzahnungen mit dem den Wellen 6, 7 der Planetengetriebeeinrichtung 4 angebunden ist, weist das zweite Ausführungsbeispiel der Getriebevorrichtung 1 gemäß Fig. 3 bis Fig. 5 einen geringeren axialen Bauraumbedarf auf. Zusätzlich ist der Variator 3 bei der ersten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels der Getriebevorrichtung 1 gemäß Fig. 4 während einer Demontage mit geringem Aufwand von einer Fahrzeugseite ausgehend aus einer Steckverbindung und den Kegelradverzahnungen der Winkeltriebe 19 und 20 abziehbar ohne zuvor weitere Fahrzeugkomponenten demontieren zu müssen.

Bei der in Fig. 5 dargestellten zweiten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels der Getriebevorrichtung 1 gemäß Fig. 3 wird das Eintauchen drehender Bauteile des Variators 3 in den Ölsumpf der Getriebevorrichtung 1 bei gleichzeitig minimalem axialen Bauraumbedarf und bei zusätzlich seitlicher Begrenzung des für die Getriebevorrichtung 1 zur Verfügung stehenden Bauraumes durch eine definierte Rahmenbauweise des Fahrzeugrahmens 17 vollständig vermieden.

Darüber hinaus sind bei der Ausführung der Getriebevorrichtung 1 gemäß Fig. 5 Ölströme aus dem Variator 3, welche aus Leckagen, einem Spülölvolumenstrom und dergleichen resultieren, zur Schmierung von in Bezug auf die Fahrzeughochachse 16 unterhalb des Variators 3 angeordneten Getriebe-
komponenten verwendbar.

Bei entsprechender Anordnung der Getriebevorrichtung 1 im Fahrzeugrahmen 17 ist der Variator 3 durch Kippen der Fahrerkabine auf einfache Art und Weise in Bezug auf die Fahrzeughochachse 16 nach oben zu Servicezwecken entnehmbar.

In Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Variator in der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Anordnung über Winkeltriebe mit der Planetengetriebeeinrichtung zu verbinden.

Da die zweite Ausführungsform der Getriebevorrichtung 1 in radialer Richtung unter Umständen einen zu großen Bauraumbedarf aufweist, ist der Variator (3) zur Verringerung des radialen Bauraumbedarfes der Getriebevorrichtung 1 bei dem in Fig. 6 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel räumlich zwischen der Planetengetriebeeinrichtung 4 und der Schaltgetriebeeinrichtung 9 angeordnet. Der dadurch verlängerte axiale Bauraumbedarf der Getriebevorrichtung 1 steht im Bereich des Antriebsstranges von landwirtschaftlichen Ma-

schinen meistens zur Verfügung, während der zur Verfügung stehende Bauraum in radialer Richtung oftmals begrenzt ist, so dass die vorbeschriebene Anordnung des Variators 3 neben bzw. oberhalb der Planetengetriebeeinrichtung 4 und/oder der Schaltgetriebeeinrichtung 9 nicht möglich ist.

Alternativ hierzu ist der Variator 3 bei dem in Fig. 7 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel der Getriebevorrichtung 1 in Vorwärtsfahrtrichtung X räumlich hinter der Schaltgetriebeeinrichtung 9 positioniert, so dass die Schaltgetriebeeinrichtung 9 zwischen dem Planetenradsatz 4 und dem Variator 3 angeordnet ist und die Getriebevorrichtung 1 in radialer Richtung einen geringeren Bauraumbedarf aufweist.

Grundsätzlich ist die leistungsverzweigte Getriebevorrichtung anstatt mit einem als Hydrostateinrichtung ausgeführten Variator auch mit anderen geeigneten Variatoren, wie beispielsweise einem Umschlingungsvariator, einem Reibradvariator oder dergleichen ausführbar, um die Übersetzung der Getriebevorrichtung in gewünschtem Umfang stufenlos und betriebszustandsabhängig variieren zu können.

Bezugszeichen

- 1 Getriebevorrichtung
- 2 stufenloser Antriebssatz
- 3 Variator
- 3A Pumpeneinrichtung
- 3B Motoreinrichtung
- 4 Planetengetriebeeinrichtung
- 5 Getriebeantriebswelle
- 6 Welle, Planetenträger
- 7 Welle, Sonnenrad
- 8 Stirnradverzahnung
- 9 Schaltgetriebeeinrichtung
- 10 Getriebeabtriebswelle
- 11 Schwenkachse
- 12 Joch
- 13 zweites Sonnenrad
- 14, 15 Variatorwelle
- 16 Fahrzeughochachse
- 17 Fahrzeugrahmen
- 18 Ölstand
- 19, 20 Winkeltrieb
- S1 bis S4 Schaltelement
- X Vorwärtsfahrtrichtung

Patentansprüche

1. Getriebevorrichtung (1) für ein Fahrzeug mit einem Variator (3), der länger als breit und tief ist, mit einer Planetengetriebeeinrichtung (4), mit einer Schaltgetriebeeinrichtung (9) und mit einem einen Ölsumpf aufweisenden Hydrauliksystem, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) in seiner Längserstreckung in Einbaulage im Fahrzeug wenigstens annähernd horizontal orientiert ist.

2. Getriebevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator wenigstens bereichsweise unterhalb eines Ölstandes des Ölsumpfes angeordnet und der unterhalb des Ölstandes liegende Bereich des Variators durch Schotteinrichtungen vom Hydraulikfluid abgeschottet ist.

3. Getriebevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) oberhalb eines Ölstandes (18) des Ölsumpfes angeordnet ist.

4. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) als Hydrostateinrichtung ausgebildet ist.

5. Getriebevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostateinrichtung (3) in Schrägachsenbauweise mit wenigstens einer Verstelleinheit (3A, 3B) ausgeführt ist.

6. Getriebevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostateinrichtung in Schrägscheibenbauweise mit wenigstens einer Verstelleinheit ausgeführt ist.

7. Getriebevorrichtung nach einer der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostateinrichtung wenigstens eine Konstanteinheit umfasst.

8. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostateinrichtung (3) wenigstens eine verstellbare Pumpeneinrichtung und mindestens eine verstellbare Motoreinrichtung aufweist, die unabhängig voneinander verstellbar ausgeführt sind.

9. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostateinrichtung (3) wenigstens eine verstellbare Pumpeneinrichtung (3A) und mindestens eine verstellbare Motoreinrichtung (3B) aufweist, die gemeinsam verstellbar ausgeführt sind.

10. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) im Bereich einer ersten Welle (14) und im Bereich einer zweiten Welle (15) über einen Winkeltrieb (18, 19) jeweils mit einer Welle der Planetengetriebeeinrichtung verbunden ist.

11. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) in Einbaulage räumlich zwischen einer Antriebsmaschine des Fahrzeuges und der Planetengetriebeeinrichtung (4) sowie der Schaltgetriebeeinrichtung (9) angeordnet ist.

12. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) räumlich zwischen der Planetengetriebeeinrichtung (4) und der Schaltgetriebeeinrichtung (9) angeordnet ist.

13. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltgetriebeeinrichtung (9) räumlich

zwischen der Planetengetriebeeinrichtung (4) und dem Variator (3) angeordnet ist.

14. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) in Einbaulage in Bezug auf eine Fahrtrichtung des Fahrzeuges räumlich neben der Planetengetriebeeinrichtung (4) und/oder der Schaltgetriebeeinrichtung (9) angeordnet ist.

15. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (3) in Einbaulage und in Bezug auf eine Fahrzeughochachse (16) räumlich oberhalb der Planetengetriebeeinrichtung (4) und/oder der Schaltgetriebeeinrichtung (9) angeordnet ist.

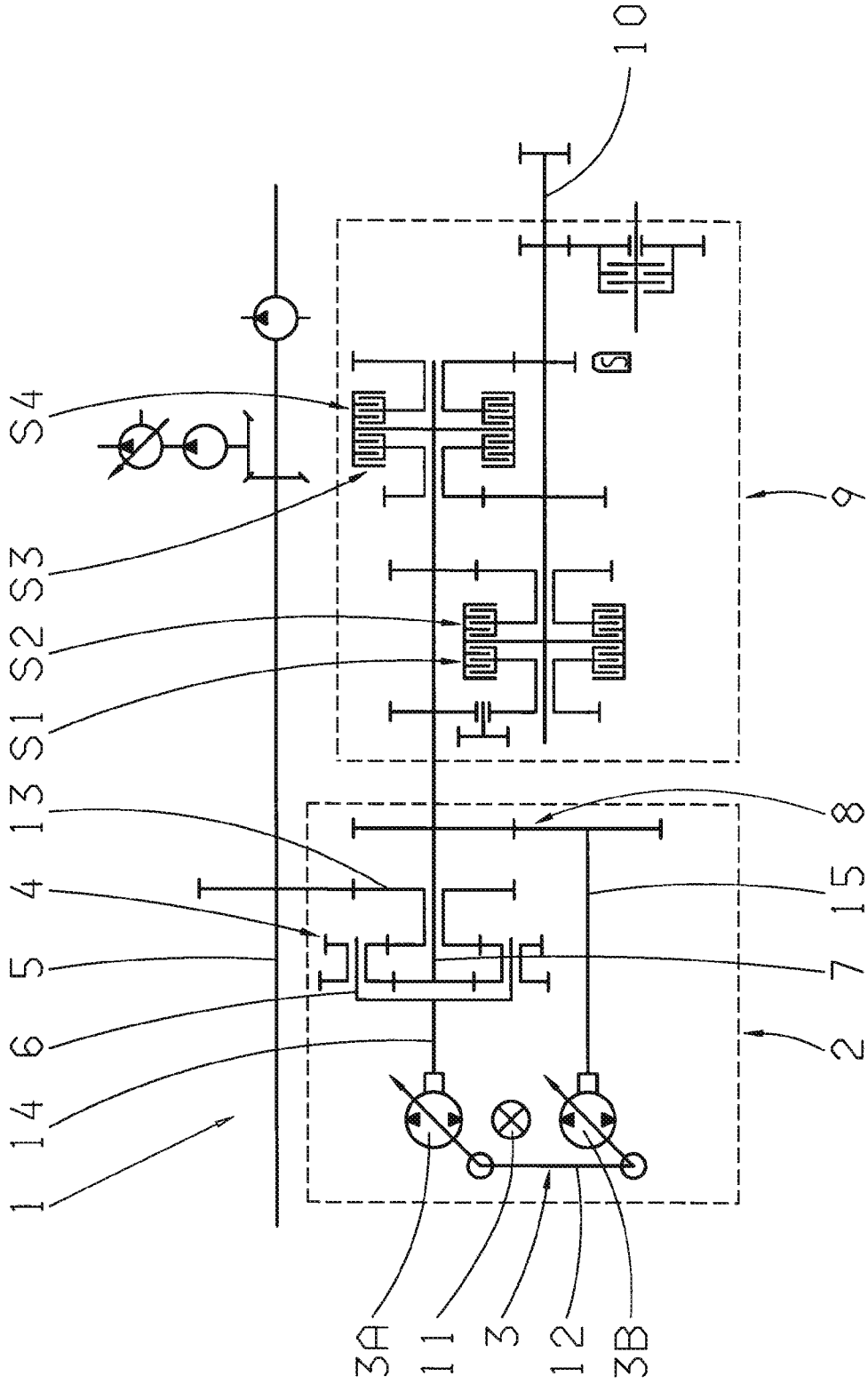


Fig. 1

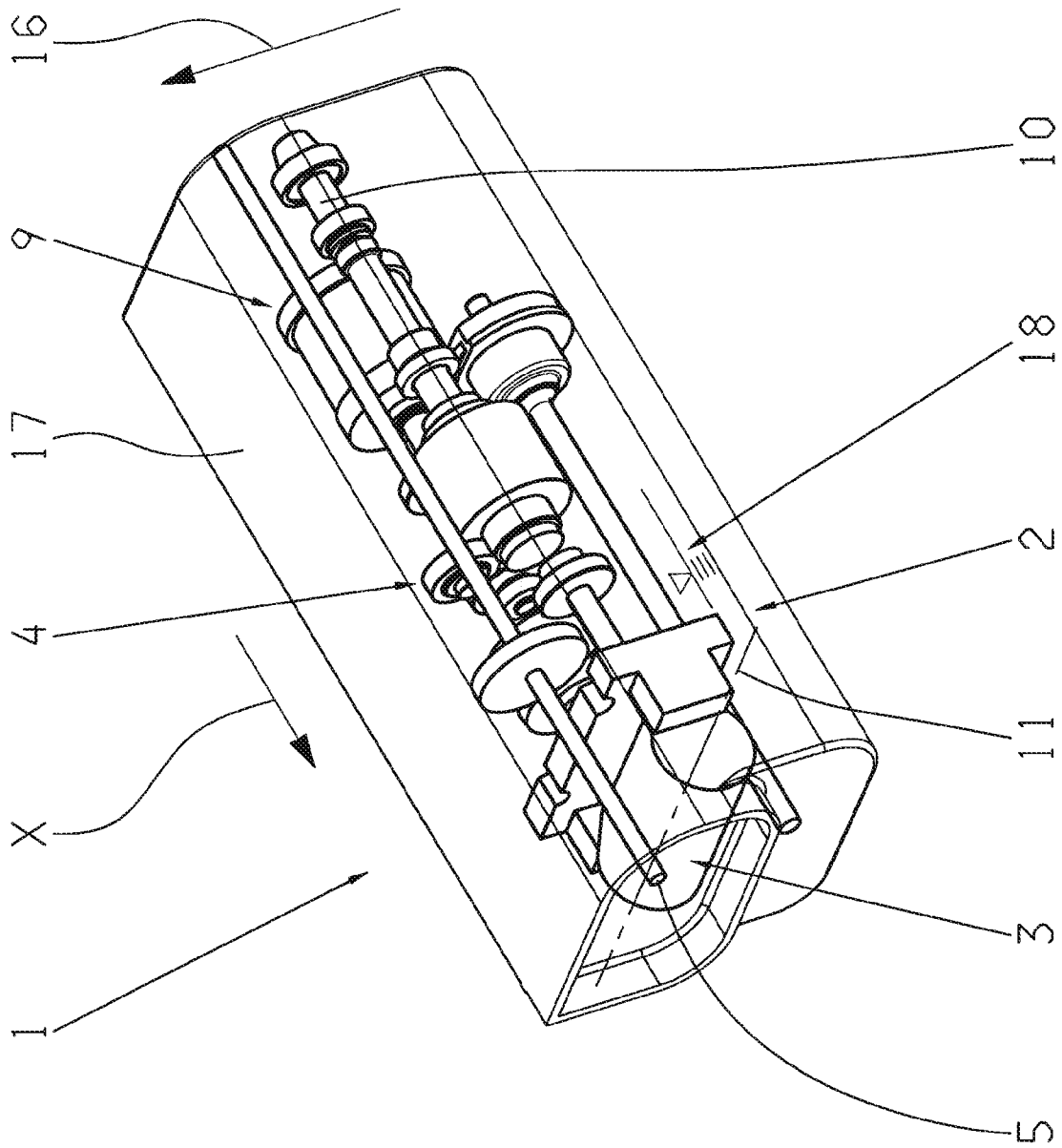


Fig. 2

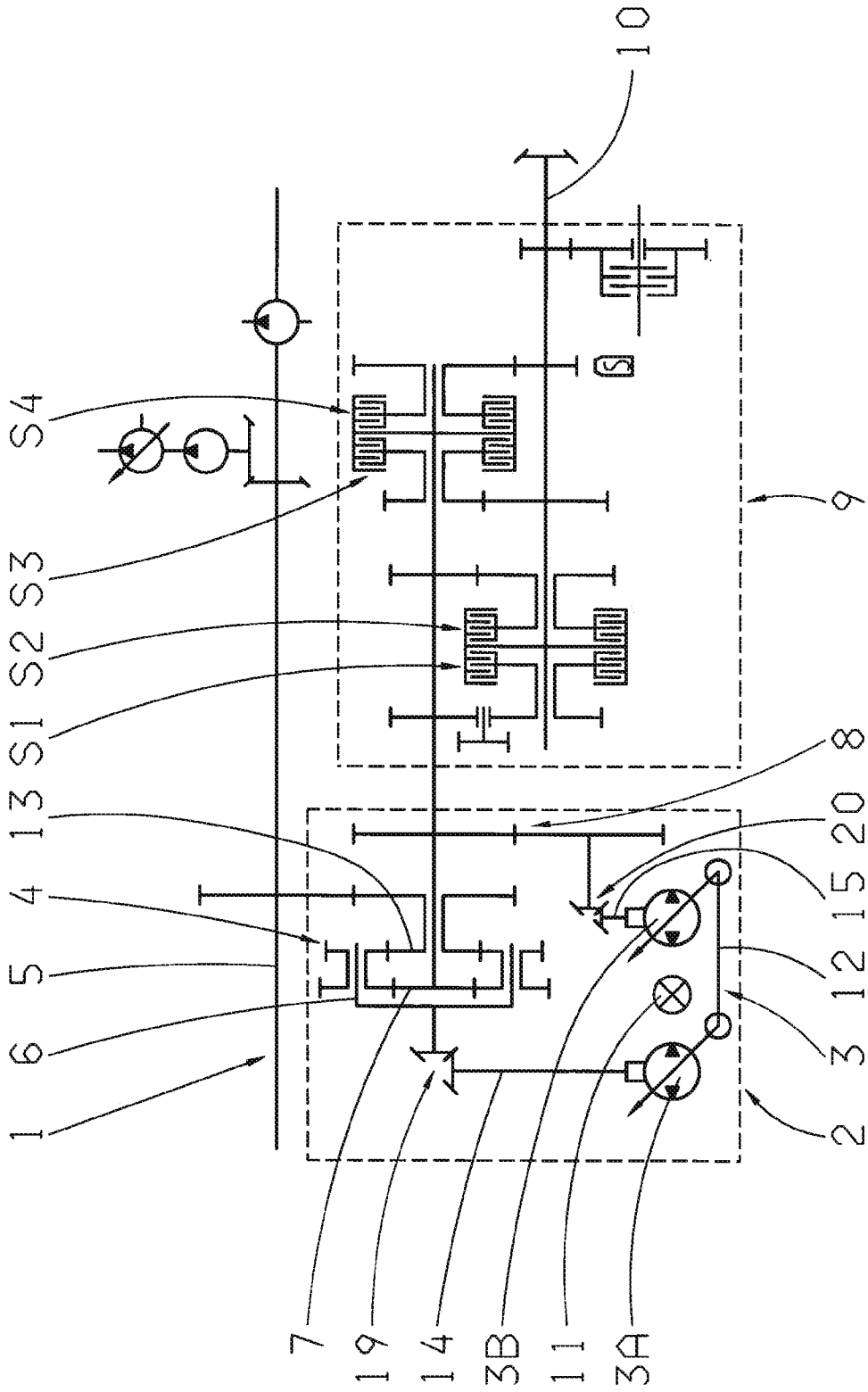


Fig. 3

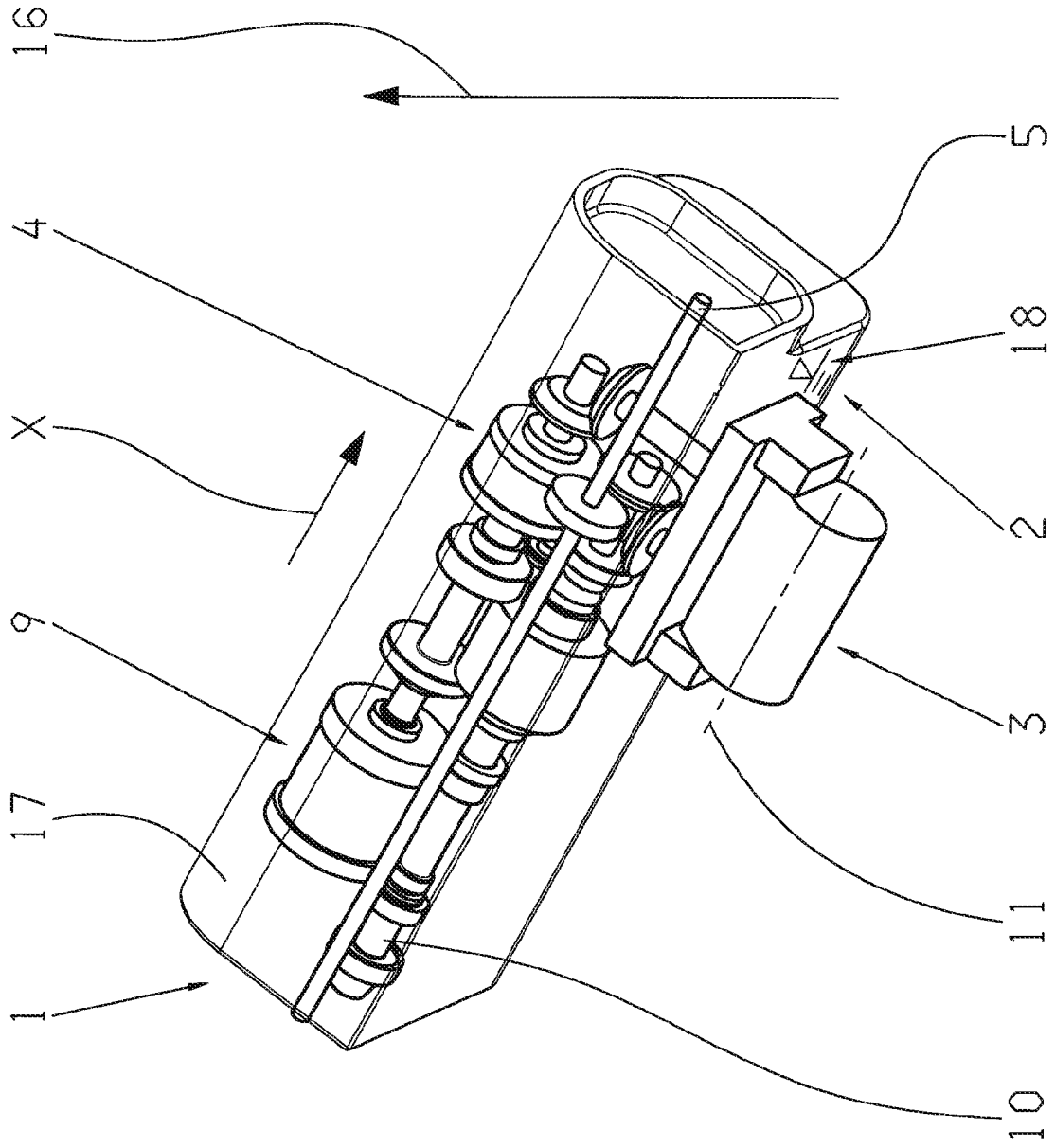


Fig. 4

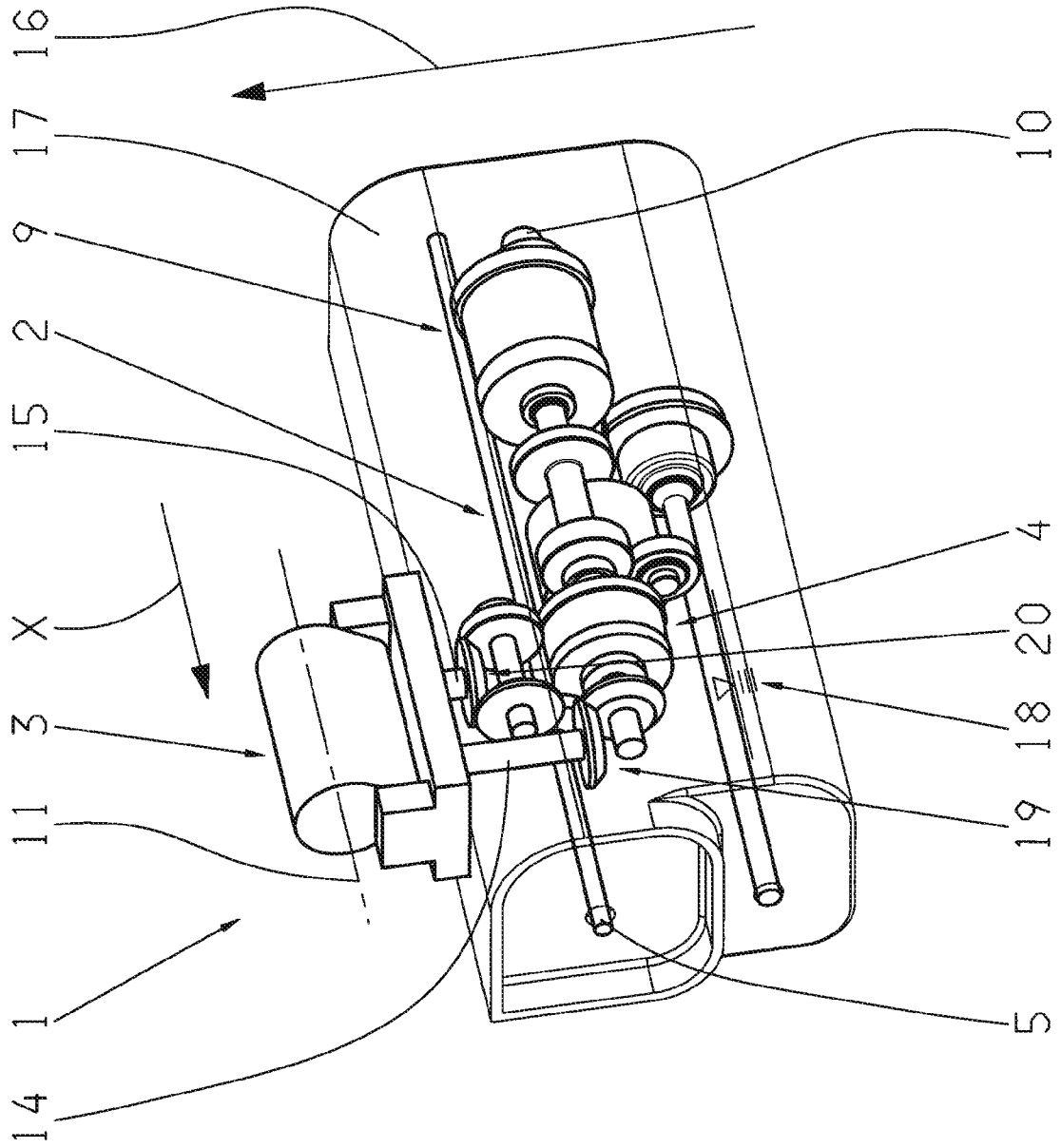


Fig. 5

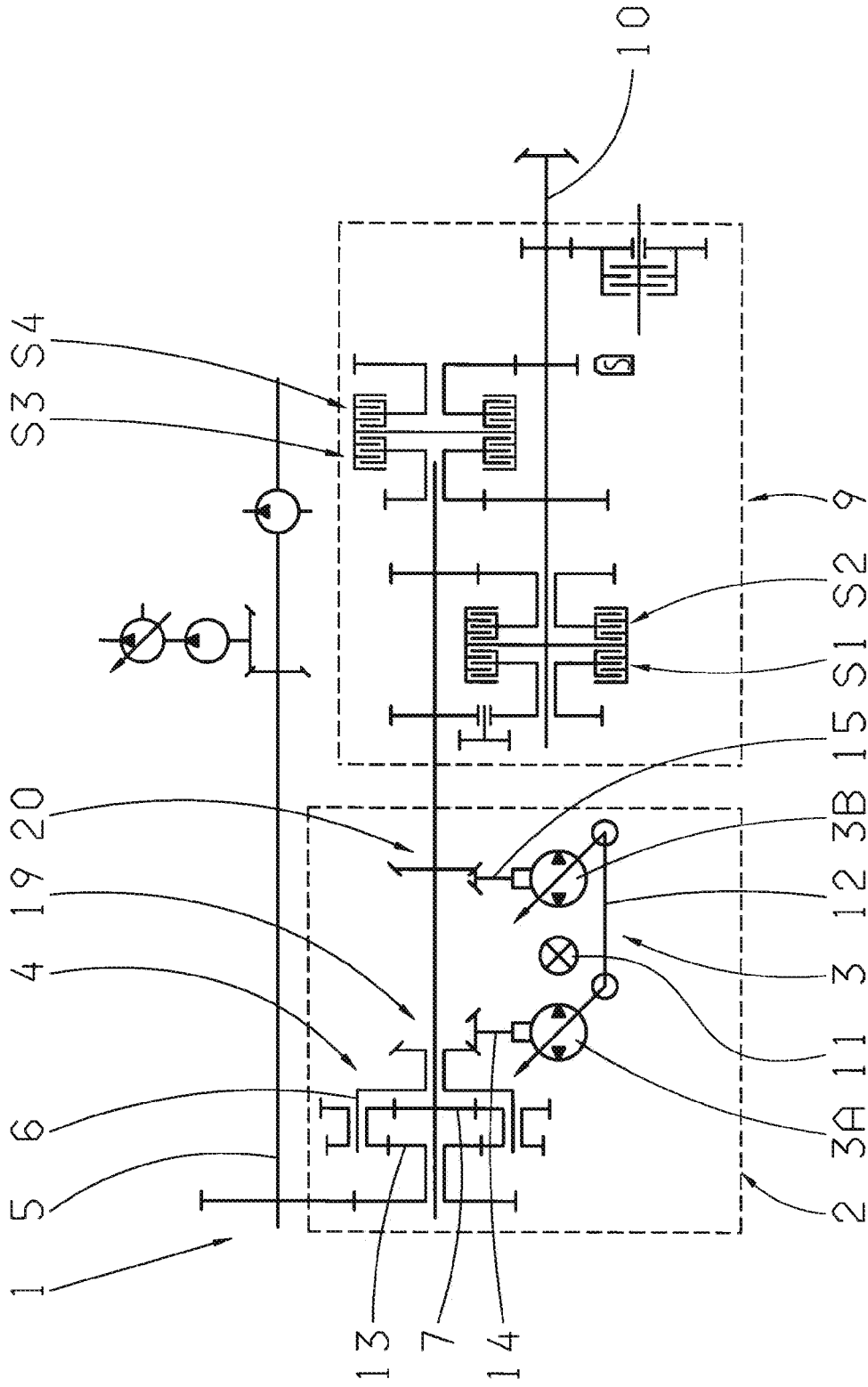


Fig. 6

7/7

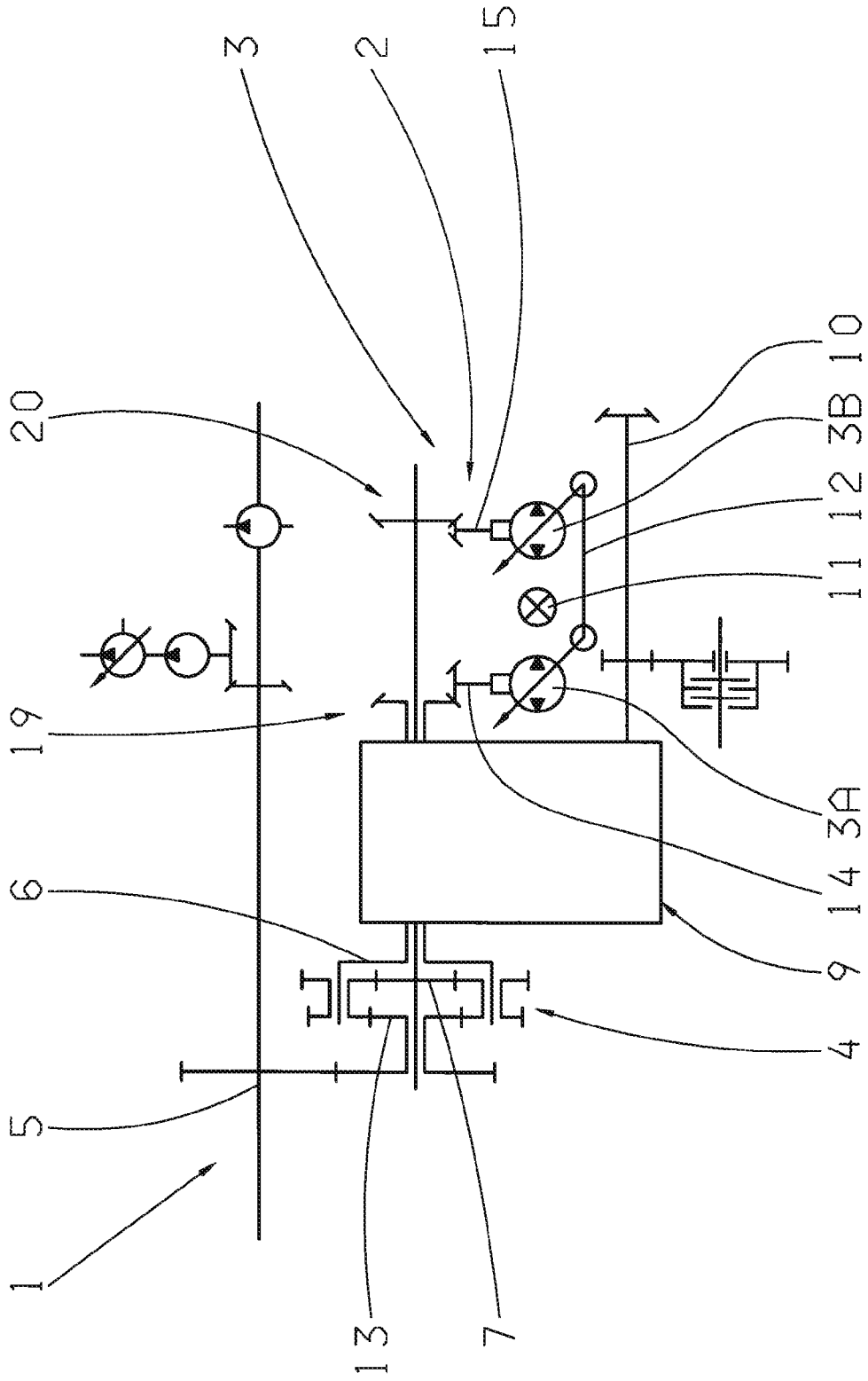


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H47/04 F16H57/02

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.
X	EP 0 577 282 A (MASSEY FERGUSON SA [FR]) 5 January 1994 (1994-01-05) column 4, lines 14-24; figure 1	1,2,4,6, 7,9,14
X	US 2003/089107 A1 (TANI NOBUYUKI [JP]) 15 May 2003 (2003-05-15) the whole document	1,3,4,6, 7,14
X	US 5 766 107 A (ENGLISCH ANDREAS [DE]) 16 June 1998 (1998-06-16) the whole document	1,2,4,5, 8,13
X	US 6 029 542 A (WOENTNER GEBHARD [AT]) 29 February 2000 (2000-02-29) the whole document	1,3,15
A	DE 28 54 375 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 19 June 1980 (1980-06-19) the whole document	1,11

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.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

22 Januar 2009

10/02/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/060755

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0577282	A	05-01-1994	DE 69303995 D1	19-09-1996
			DE 69303995 T2	06-03-1997
			GB 2268237 A	05-01-1994
			US 5421790 A	06-06-1995
US 2003089107	A1	15-05-2003	CN 1457411 A	19-11-2003
			EP 1363050 A1	19-11-2003
			WO 02066869 A1	29-08-2002
			JP 2002243037 A	28-08-2002
US 5766107	A	16-06-1998	AT 164928 T	15-04-1998
			CA 2156305 A1	22-06-1995
			DE 4343402 A1	28-04-1994
			WO 9516868 A1	22-06-1995
			EP 0683875 A1	29-11-1995
			NO 953206 A	15-08-1995
US 6029542	A	29-02-2000	NONE	
DE 2854375	A1	19-06-1980	FR 2444204 A1	11-07-1980
			GB 2037915 A	16-07-1980
			IT 1126143 B	14-05-1986
			US 4434681 A	06-03-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060755

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H47/04 F16H57/02

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)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 577 282 A (MASSEY FERGUSON SA [FR]) 5. Januar 1994 (1994-01-05) Spalte 4, Zeilen 14-24; Abbildung 1	1,2,4,6, 7,9,14
X	US 2003/089107 A1 (TANI NOBUYUKI [JP]) 15. Mai 2003 (2003-05-15) das ganze Dokument	1,3,4,6, 7,14
X	US 5 766 107 A (ENGLISCH ANDREAS [DE]) 16. Juni 1998 (1998-06-16) das ganze Dokument	1,2,4,5, 8,13
X	US 6 029 542 A (WOENTNER GEBHARD [AT]) 29. Februar 2000 (2000-02-29) das ganze Dokument	1,3,15
	----- -/--	

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

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *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) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *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 *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Januar 2009	10/02/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vogt-Schilb, Gérard
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060755

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 28 54 375 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 19. Juni 1980 (1980-06-19) das ganze Dokument -----	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060755

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0577282	A	05-01-1994	DE	69303995 D1	19-09-1996
			DE	69303995 T2	06-03-1997
			GB	2268237 A	05-01-1994
			US	5421790 A	06-06-1995

US 2003089107	A1	15-05-2003	CN	1457411 A	19-11-2003
			EP	1363050 A1	19-11-2003
			WO	02066869 A1	29-08-2002
			JP	2002243037 A	28-08-2002

US 5766107	A	16-06-1998	AT	164928 T	15-04-1998
			CA	2156305 A1	22-06-1995
			DE	4343402 A1	28-04-1994
			WO	9516868 A1	22-06-1995
			EP	0683875 A1	29-11-1995
			NO	953206 A	15-08-1995

US 6029542	A	29-02-2000	KEINE		

DE 2854375	A1	19-06-1980	FR	2444204 A1	11-07-1980
			GB	2037915 A	16-07-1980
			IT	1126143 B	14-05-1986
			US	4434681 A	06-03-1984
