

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16H 61/12, 47/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/01383 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Januar 1996 (18.01.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/02581 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Juli 1995 (04.07.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 23 651.4 6. Juli 1994 (06.07.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EYMÜLLER, Helmut [DE/DE]; Nussbaumweg 5, D-88046 Friedrichshafen (DE). HEILIG, Eduard [DE/DE]; Tägelsbachweg 13, D-88048 Friedrichshafen (DE). LEGNER, Jürgen [DE/DE]; Harrössenstrasse 15, D-88048 Friedrichshafen (DE). MANN, Egon [DE/DE]; Alamannenweg 11, D-88045 Friedrichshafen (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: DRIVE SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE, IN PARTICULAR FOR A CONSTRUCTION MACHINE

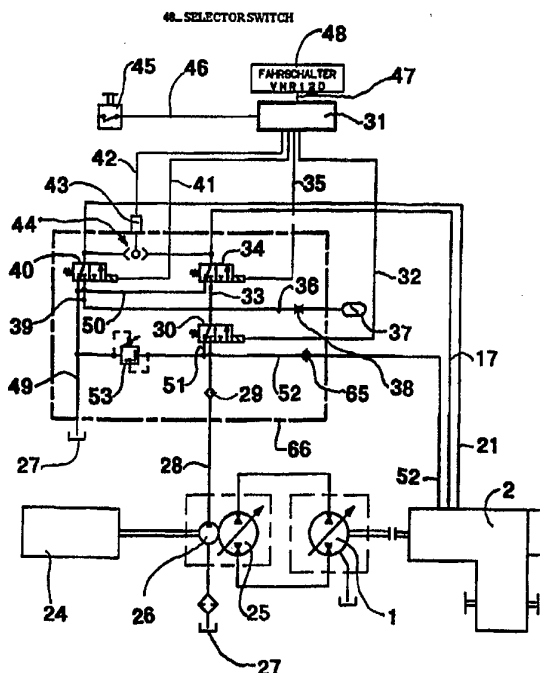
(54) Bezeichnung: ANTRIEBSEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, INSBESONDERE EINE BAUMASCHINE

(57) Abstract

The invention relates to a drive system for a motor vehicle, in particular for a construction machine. A hydrostatic transmission unit comprising a variable displacement pump (25), a variable displacement motor (1) and a feed pump (26) is connected to a diesel motor (24) downstream of it. In order to change gears in a power shift planetary transmission unit (2), gear shift valves (34, 40) are provided. A brake (14) can be operated by a brake switch valve (30). The brake switching valve (30) is connected via line sections (33, 39) to the gear shift valves. When the brake switching valve (30) is in one switching position, a reservoir (37) is filled with hydraulic fluid; when in another switching position, a connection is made between the reservoir and a brake pressure chamber (20). During normal running of the machine, the reservoir is filled constantly with hydraulic fluid. When the brakes are operated, an adjustable residual pressure always acts on the brake, which is designed for dynamic deceleration. Deceleration always takes place in a higher gear, thereby preventing unacceptably high values.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Baufahrzeug. Einem Dieselmotor (24) ist ein hydrostatisches Getriebe, bestehend aus einer Verstellpumpe (25), einem Verstellmotor (1) und einer Speisepumpe (26), nachgeschaltet. Zur Schaltung der Gänge eines lastschaltbaren Planetengetriebes (2) sind Gangschaltventile (34, 40) vorgesehen. Durch ein Bremsschaltventil (30) läßt sich eine Bremse (14) betätigen. Das Bremsschaltventil (30) ist über Leitungsabschnitte (33, 39) mit den Gangschaltventilen verbunden. In einer Schaltstellung des Bremsschaltventils (30) wird ein Speicher (37) mit Druckmittel befüllt. In einer weiteren Schaltstellung besteht eine Verbindung vom Speicher zu einem Druckraum (20) der Bremse. Im normalen Fahrbetrieb wird der Speicher ständig mit Druckmittel befüllt. Im Bremsbetrieb wirkt ein einstellbarer Restdruck immer auf die Bremse. Diese ist für dynamische Abbremsungen ausgelegt. Die Abbremsung erfolgt immer im höheren Gang, und unzulässig hohe Verzögerungswerte werden vermieden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug,
insbesondere eine Baumaschine

5 Bei einer Antriebseinrichtung der eingangs genannten
Art, wie sie insbesondere bei Baumaschinen, zum Beispiel
Radladern, Baggern oder Raupen, eingesetzt wird, treibt ein
Antriebsmotor, insbesondere ein Dieselmotor, eine hydrosta-
tische Verstellpumpe. Die Verstellpumpe bildet zusammen mit
10 einem Verstellmotor ein hydrostatisches Getriebe, dessen
Übersetzungsverhältnis vorzugsweise durch einen drehzahl-
abhängigen Steuerdruck verstellt wird (automotive An-
triebsregelung). Neben dem hydrostatischen Getriebe zählt
zu dieser Antriebseinrichtung ein lastschaltbares Getriebe
15 (häufig ein Zwei-Gang-Planetengetriebe). Mit diesem last-
schaltbaren Getriebe kann der nutzbare Übersetzungsbereich
der Antriebseinrichtung erhöht werden.

Eine Baumaschine, zum Beispiel ein Radlader, fährt
20 seinen Arbeitszyklus im ersten Gang. Die Fahrgeschwindig-
keit wird über die veränderliche Drehzahl des Dieselmotors
und mit Hilfe des hydrostatischen Getriebes verändert.
Durch das Lastschaltgetriebe ist es möglich, die mechani-
sche Übersetzung auch während der Fahrt und unter Last zu
25 wechseln.

Für Baumaschinen, die schneller als eine vorbestimmte
Fahrgeschwindigkeit, zum Beispiel 25 km/h, fahren können,
sind in bezug auf die Bremsen verschiedene gesetzliche Auf-
30 lagen bzw. Vorschriften einzuhalten. Neben der normalen
Betriebsbremse muß bei einem Einkreisbremssystem eine
Hilfsbetriebsbremse vorhanden sein. Ebenso ist eine Fest-
stell- oder Haltebremse erforderlich. Aus der
EP-A 0 408 592 ist ein lastschaltbares Zwei-Gang-Planeten-
35 getriebe bekanntgeworden, bei dem zwei Reibungskupplungen

(eine Kupplung und eine Bremse) unabhängig voneinander betätigbar sind. Die innenliegende Reibungskupplung ist zwischen dem inneren und äußeren Zentralrad des Planetengetriebes wirksam. Somit können beide Zentralräder wahlweise miteinander verspannt werden (Feststell- und/oder Hilfsbremsfunktion). Wenn das Bremsventil betätigt wird, um eine dynamische Notbremsung einzuleiten oder bei einem Ausfall des Steuerdruckes bzw. der Stromversorgung, muß nach den erwähnten gesetzlichen Vorschriften eine bestimmte Verzögerung erreicht werden. Das hierfür erforderliche Bremsmoment ist deutlich geringer als das von den Reibungskupplungen übertragbare maximale Auslegungsmoment. Dieser Umstand führt zu unzulässig hohen Bremsungen bzw. zu einem Blockieren der Antriebsräder. In einem solchen Fall wäre das Fahrzeug für den Fahrer nicht mehr kontrollierbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung zu schaffen, bei der die Bremswirkung an die Fahrgeschwindigkeit und das Fahrzeuggewicht sowohl im Straßen- und Geländegang angepaßt ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Bremsschaltventil mit den Gangschaltventilen über Leitungsabschnitte verbunden ist, daß in einer Schaltstellung des Bremsschaltventils ein Speicher mit Druckmittel befüllt wird und daß in einer weiteren Schaltstellung des Bremsschaltventils eine Verbindung vom Speicher zu einem Druckraum einer Bremse besteht. Die vorgeschlagene Lösung ist insbesondere deswegen vorteilhaft, weil der Speicher in normalem Fahrbetrieb (Bremsschaltventil geöffnet) ständig mit Druckmittel befüllt wird. Im Bremsbetrieb gibt er das Druckmittelvolumen in eine Druckmittelleitung ab, die in den Druckraum der Kupplung bzw. Bremse mündet. Auf diese Weise wirkt ein einstellbarer Restdruck immer auf die Bremse. Diese ist für dynamische

Abbremsungen ausgelegt. Die Abbremsung erfolgt immer im höheren Gang und unzulässig hohe Verzögerungswerte, die eine mögliche Gefahrenquelle darstellen könnten, werden mit Sicherheit vermieden.

5

Das Bremsschaltventil ist den Gangschaltventilen in vorteilhafter Weise vorgeschaltet, so daß eine Anschlußleitung von der Speisepumpe zu einem Eingang des Bremsschaltventils führt. Der Speicher ist durch eine Leitung an den
10 Leitungsabschnitt angeschlossen, der dem Bremsschaltventil folgt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Antriebseinrichtung besteht darin, daß das Bremsschaltventil über einen
15 Leitungsabschnitt an eine Druckmittelleitung angeschlossen ist, die einerseits mit einem Bremsventil und andererseits mit dem Druckraum der Bremse (bzw. Kupplung) verbunden ist. Im Bremsbetrieb kann das Bremsventil den eingestellten Druck so lange halten, wie der Speicher Druckmittel nach-
20 speist. Der Speicher speist in die Druckmittelleitung, so daß ein eingestellter Restdruck immer auf die Bremse wirkt.

Für eine rationelle Fertigung ist es vorteilhaft, wenn die Gangschaltventile, das Bremsschaltventil und das Brems-
25 ventil in einem gemeinsamen Ventilblock zusammengefaßt sind. In Verbindung mit der Schaltung der Gänge ist es vorteilhaft, wenn die von den Gangschaltventilen wegführenden Druckmittelleitungen über Rückschlagventile mit parallel geschalteten Drosseln an die Druckräume der Kupplung und
30 der Bremse angeschlossen sind. Durch die Rückschlagventile mit den parallel geschalteten Drosseln kann mit relativ einfachen Mitteln eine wirksame Druckmodulation herbeigeführt werden. Auf diese Weise kann das Übergangsverhalten der Kupplung bzw. Bremse vom geschlossenen in den geöffneten Zustand und umgekehrt angepaßt werden.
35

Eine baulich einfache Lösung erhält man, wenn die Gangschaltventile als 3/2-Wegeventile ausgebildet sind, die über Signalflußleitungen mit einem elektronischen Getriebe-
steuergerät verbunden sind. Sämtliche Ventile können bau-
5 gleich ausgebildet werden.

Das Bremsschaltventil und die Gangschaltventile sind in stromlosem Zustand in einer Schaltstellung, die den Druckmitteldurchfluß speisepumpenseitig sperrt. Auf diese
10 Weise ist, neben dem normalen Bremsbetrieb, auch eine Notbremsung bei Stromausfall möglich.

Zur Überwachung des Steuerdruckes ist es vorteilhaft, wenn ein Drucksensor den in den Druckmittelleitungen herrschenden Druck erfaßt. Sollte dieser Druck nicht ausrei-
15 chend sein, um die Kupplung bzw. die Bremse zu lüften, kann ein Fahrbetrieb durch das elektronische Steuergerät unterbunden werden. Wenn bei nicht wirksamer Bremse die zur Kupplung bzw. Bremse führenden Druckmittelleitungen druck-
20 los sind, kann das Getriebesteuergerät in der Weise reagieren, daß ein Gangschaltventil betätigt wird.

Anstelle eines Drucksensors ist wahlweise die Verwendung eines Druckschalters möglich.
25

Zur Betätigung der Parkbremse ist ein Schalter über eine Steuersignalleitung an das Getriebesteuergerät angeschlossen. Der Schalter liefert ein Signal, um die Gangschaltventile stromlos zu schalten, während eine Parkbrems-
30 leuchte aktiviert wird.

Es zeigen:

5 Fig. 1 ein Getriebeschema mit einem lastschaltbaren, als Planetengetriebe ausgebildeten Zwei-Gang-Getriebe als Teil einer Antriebseinrichtung;

10 Fig. 2 das Schema einer hydraulischen Getriebe-
steuerung einer Antriebseinrichtung mit den für die Gangschaltung und das Bremsen wesentlichen Bauteilen;

15 Fig. 3 weitere Einzelheiten der Antriebseinrichtung nach den Fig. 1 und 2.

20 In Fig. 1 ist schematisch ein Teil einer Antriebseinrichtung wiedergegeben, mit einem Antriebsaggregat für ein lastschaltbares Zwei-Gang-Getriebe. Letzteres ist bevorzugt als Planetengetriebe 2 ausgebildet, während das Antriebsaggregat vorzugsweise ein hydraulischer Verstellmotor 1 ist. Das lastschaltbare Getriebe kann auch mehr als zwei Gänge aufweisen.

25 Der Verstellmotor 1 kann in beiden Drehrichtungen mit stufenloser Drehzahl- und Drehmomentwandlung aus der Anfangsdrehzahl Null heraus arbeiten. Der Verstellmotor treibt eine Antriebswelle 3 des Planetengetriebes 2 an.

30 Das Planetengetriebe 2 setzt sich im einzelnen aus einem inneren Zentralrad 4, einem äußeren Zentralrad 5, mehreren Planetenrädern 6 und einem Planetenträger 7 zusammen. Der Planetenträger 7 ist auf einer Abtriebswelle 8 gelagert und kann über eine Schaltstelle 9 mit dieser drehfest verbunden werden. Die Abtriebswelle 8 trägt ein Zahn-

rad 10, das mit einem weiteren Zahnrad 11 einer Ausgangswelle 12 in kämmender Antriebsverbindung steht. Über die Ausgangswelle 12 erfolgt der Antrieb der Räder, zum Beispiel eines Radladers.

5

Die beiden Gangstufen des lastschaltbaren Planetengetriebes 2 sind über eine Kupplung 13 und eine Bremse 14 hydraulisch schaltbar. Ein gemeinsamer Lamellenträger 15 der Kupplung 13 und Bremse 14 ist mit dem äußeren Zentralrad 5 als einstückiges Bauteil gefertigt.

10

Zum Schalten des ersten Ganges wird die innen liegende Kupplung 13 dadurch geöffnet, daß einem Druckraum 16 über eine angedeutete Druckmittelleitung 17 Druckmittel zugeführt wird. Ein Kolben 18 wird dann gegen die Kraft von Federn, bevorzugt Tellerfedern 19, nach links verschoben. Die außen liegende Bremse 14 ist geschlossen.

15

Zum Schalten des zweiten Ganges wird die Kupplung 13 geschlossen, während, bevorzugt nach einer Überschneidungsschaltung mit Druckmodulation, die Bremse 14 geöffnet wird. Hierzu wird einem Druckraum 20 über eine Druckmittelleitung 21 Druckmittel zugeleitet. Ein Kolben 22 wird gegen die Kraft von Tellerfedern 23 nach links - bezogen auf die Zeichnung - verschoben.

20

25

In Fig. 2 sind die für den Antrieb und die Betätigung des lastschaltbaren Planetengetriebes 2 erforderlichen Funktionsgruppen insgesamt abgebildet. Unter der Betätigung des Planetengetriebes wird hierbei das Zusammenwirken der Kupplung 13 und Bremse 14 verstanden, um die Gänge zu schalten und im Fahrbetrieb die Bremse zu betätigen.

30

Ein Antriebsmotor, insbesondere ein Dieselmotor 24, treibt eine hydrostatische Verstellpumpe 25. Diese bildet,

35

zusammen mit dem Verstellmotor 1, ein hydrostatisches Getriebe, dessen Übersetzungsverhältnis durch eine automotiv Antriebsregelung elektronisch geregelt wird.

5 Das für die elektro-hydraulische Getriebesteuerung erforderliche Druckmittel wird von einer Speisepumpe aus einem Tank 27 über eine Anschlußleitung 28, in die ein Rückschlagventil 29 eingeschaltet ist, einem Eingang eines Bremsschaltventils 30 zugeführt. Das Bremsschaltventil 30
10 ist ein elektro-magnetisch schaltbares 3/2-Wegeventil, das von einem elektronischen Getriebesteuergerät 31 über eine Steuersignalleitung 32 angesteuert wird. In der gezeigten Schaltposition ist das Bremsschaltventil 30 abgeschaltet (stromlos). Ein Leitungsabschnitt 33 führt vom Bremsschalt-
15 ventil 30 zu einem Gangschaltventil 34. Dieses Gangschaltventil ist ebenfalls als 3/2-Wegeventil ausgebildet und über eine Steuersignalleitung 35 durch das elektronische Getriebesteuergerät 31 ansteuerbar.

20 Das Gangschaltventil 34 ist in der gezeichneten Schaltposition stromlos (Durchfluß gesperrt).

 Vom Leitungsabschnitt 33 zweigt eine Leitung 36 ab. Diese führt zu einem hydropneumatischen Speicher 37. In der
25 Leitung 36 liegt eine Blende 38.

 Ein weiterer Leitungsabschnitt 39 zweigt vom Leitungsabschnitt 33 ab und führt zu einem Eingang eines weiteren Gangschaltventils 40. Dieses Gangschaltventil ist baugleich
30 zum Gangschaltventil 34 und ist über eine Steuersignalleitung 41 mit dem Getriebesteuergerät 31 verbunden.

 Mit dem Gangschaltventil 34 wird die Kupplung 13 des Planetengetriebes 2 geschaltet. Die hierzu vorgesehene

Druckmittelleitung 17 führt vom Gangschaltventil 34 zum Planetengetriebe 2 (Fig. 1, Druckraum 16).

5 Mit dem Gangschaltventil 40 wird die Bremse 14 betätigt. Die hierzu vorgesehene Druckmittelleitung 21 führt vom Gangschaltventil 40 zum Planetengetriebe 2 (Fig. 1, Druckraum 20).

10 Über eine Steuersignalleitung 42 ist ein Drucksensor 43 über ein Wechselventil 44 an die Druckmittelleitungen 17 und 21 angeschlossen. Der in diesen Druckmittelleitungen herrschende Druck wird durch den Drucksensor 43 laufend überwacht. Ist dieser Druck nicht ausreichend, um die Kupplung 13 und die Bremse 14 zu lüften, unterbindet das
15 Getriebesteuergerät einen Fahrbetrieb. Sofern die Bremse 14 nicht geschlossen ist, die Druckmittelleitungen 17 und 21 aber drucklos sind, kann das Getriebesteuergerät in der Weise reagieren, daß zum Beispiel eines der Gangschaltventile 34 oder 40 betätigt wird. Mit diesem Eingriff wird ein
20 Blockieren der Antriebsräder des Fahrzeugs verhindert. Anstelle eines Drucksensors, mit dem unterschiedliche Druckbereiche erkannt werden können, ist die Verwendung eines Druckschalters möglich. Anstelle der Kombination Drucksensor 34/Wechselventil 44 ist die Verwendung von drei Drucksensoren möglich.
25

Eine Rücklaufleitung 49 verbindet das Gangschaltventil 40 mit dem Tank 27. In die Rücklaufleitung 49 mündet eine Rücklaufleitung 50 des Gangschaltventils 34. Der Rücklauf des Druckmittels über das Bremsschaltventil 30 erfolgt
30 über einen Leitungsabschnitt 51, der in eine weitere Druckmittelleitung 52 mündet. Die Druckmittelleitung 52 ist einerseits an einem Bremsventil 53 angeschlossen. Andererseits führt sie zum Planetengetriebe 2 und ist in einem

Leitungsknoten 54 mit der Druckmittelleitung 21 verbunden.
Der Leitungsknoten 54 stellt sicher, daß der im Druck-
raum 20 der Bremse 14 herrschende Druck sowohl vom Druck
des Druckmittels in der Druckmittelleitung 21 als auch vom
5 Druck des Druckmittels in der Druckmittelleitung 52 abhän-
gig ist.

Der zweite Gang des Planetengetriebes 2 wird wie folgt
geschaltet:

10 Das rechte Feld des Gangschaltventils 40 wird geschaltet.
Das von der Speisepumpe 26 geförderte Druckmittel gelangt
über das geöffnete Bremsschaltventil 30 und die Druckmit-
telleitung 21 in einen Zylinderraum 55 (Fig. 3). Im Zylind-
erraum 55 ist ein Kolben 56 unter Einwirkung der Kraft
15 einer Schraubendruckfeder 57 axial verschieblich gelagert.
Das Druckmittel gelangt über ein federbelastetes Rück-
schlagventil 58 und die Fortsetzung der Druckmittellei-
tung 21 in den Druckraum 20 der Bremse 14. Der Kolben 22
wird nach links verschoben. Die Bremse 14 öffnet sich.

20 Bei einer Rückschaltung vom zweiten in den ersten Gang
wechselt das Gangschaltventil 40 seine Stellung und nimmt
die in Fig. 1 eingezeichnete Schaltposition ein. Die Druck-
mittelleitung 21 ist über die Rücklaufleitung 49 mit dem
25 Tank 27 verbunden. Durch den Wechsel der Schaltposition des
Gangschaltventils 40 wird der Kolben 56 durch das aus dem
Druckraum 20 entweichende Druckmittel - bei geschlossenem
Rückschlagventil 58 - nach links gegen die Kraft der
Schraubendruckfeder 57 verschoben. Um zu verhindern, daß
30 die Bremse 14 schlagartig das volle Drehmoment überträgt,
wenn das Lüftspiel der Reibelemente auf den Wert von Null
reduziert wird, fließt das nunmehr rechts vom Kolben 56 im
Zylinderraum 55 eingeschlossene Druckmittel über eine Dros-
sel 59 und radial verlaufende Bohrungen 60 im Kolben 56
35 über die Druckmittelleitung 21 zum Tank ab. Der zeitliche

Ablauf kann zudem durch die Kennlinie der Schraubendruckfeder 57 und die Auslegung der Drossel 59 beeinflusst werden. Durch den stetigen Abbau des vor dem Kolben 56 herrschenden Druckes wird die Bremse 14 mit einem stetigen Übergang
5 letztlich durch die Tellerfedern 23 vollständig geschlossen.

In der Druckmittelleitung 17 liegt, in die Antriebswelle 3 integriert, ein Zylinderraum 61 mit einem federbelasteten Kolben 62, einem federbelasteten Rückschlagventil 63 mit einer parallel geschalteten Drossel 64. Der Vorgang zum Befüllen bzw. Entleeren des Druckraumes 16 der Kupplung 13 erfolgt auf die im Zusammenhang mit dem Druckraum 20 erläuterte Art und Weise. Zum Öffnen der Kupplung 13 ist das rechte Feld des Gangschaltventils 34 geschaltet. Bei sich schließender bzw. geschlossener Kupplung ist die Druckmittelleitung 17 über die Leitung 50 mit der Rücklaufleitung 49 zum Tank 27 hin geöffnet (vgl. Fig. 2).
10
15

Da für die Kupplung 13 und die Bremse 14 separate Gangschaltventile 34 bzw. 40 vorgesehen sind, können unterschiedliche Überschneidungsschaltungen relativ einfach realisiert werden.
20

Der hydropneumatische Speicher 37 wird im Fahrbetrieb (das Bremsschaltventil 30 ist auf Durchfluß geschaltet) ständig mit Druckmittel befüllt.
25

Im Bremsbetrieb ist das Bremsschaltventil 30 stromlos, d. h. das linke Feld entsprechend Fig. 2 ist geschaltet. Der hydropneumatische Speicher 37 gibt das gespeicherte Druckmittelvolumen über die Blende 38 über die Leitung 51 an die Leitung 52 und ein geöffnetes Rückschlagventil 65 und die Druckmittelleitung 21 (Leitungsknoten 54) an den Druckraum 20 weiter.
30
35

Das Bremsventil 53 kann den eingestellten Druck so lange halten, wie der hydropneumatische Speicher 37 nachspeist. Hierbei gibt dieser Speicher mehr Druckmittel ab, als über die Drossel 59 und Leckagen abfließt. Über die Druckmittelleitung 52 wird der Druckraum 20 im Bremsbetrieb immer mit einem Restdruck beaufschlagt. Die Bremse 14 ist somit für dynamische Abbremsungen, zum Beispiel für eine Vollbremsung aus maximaler Geschwindigkeit, geeignet. Die Abbremsung erfolgt immer im zweiten Gang (Kupplung ohne Restdruck, Bremse mit Restdruck). Das hierfür notwendige Bremsmoment ist deutlich geringer als das von der Bremse 14 (bzw. Kupplung 13) übertragbare maximale Auslegungsmoment. Der dem Druckraum 20 im Bremsbetrieb aufgeschaltete Restdruck verhindert unzulässig hohe Verzögerungswerte bzw. ein Blockieren der Fahrzeugräder. Das Fahrzeug bleibt in jedem Fall für den Fahrer kontrollierbar. In vorteilhafter Weise ist der Restdruck in Abhängigkeit des Fahrzeuggewichtes einstellbar, so daß eine jeweils optimal abgestimmte Bremswirkung bei maximaler Fahrgeschwindigkeit im Straßen- und Geländegang erreicht wird.

Es ist vorteilhaft, die Ventile: Bremsschaltventil 30, Gangschaltventil 34, Gangschaltventil 40, Wechselventil 44 und das Bremsventil 53 in einem gemeinsamen Ventilblock 66 (in der Zeichnung mit einer dick gezeichneten, strichpunktierten Linie kenntlich gemacht) zusammenzufassen.

Ein Schalter 45 ist über eine Steuersignalleitung 46 an das Getriebesteuergerät 31 angeschlossen. Liefert der Schalter 45 ein Signal zum Betätigen der Parkbremse, werden das Bremsschaltventil 30 und die Gangschaltventile 34 und 40 stromlos geschaltet; gleichzeitig wird eine selbst nicht dargestellte Parkbremsleuchte aktiviert.

Das elektronische Getriebesteuergerät 31 steht über eine Leitung 47 mit einem Fahrschalter 48 in Verbindung.

5 Der Fahrschalter 48 kann die Schaltpositionen Vorwärts, Neutral und Rückwärts (V, N, R) einnehmen. Neben der Wählstellung für den ersten und den zweiten Gang kann der Fahrschalter in die Position D überführt werden, in der die beiden Gänge des Planetengetriebes automatisch geschaltet werden.

10

Das Bremsventil 53 kann, um ein dosiertes Abbremsen zu erreichen, durch ein Handbremsventil angesteuert werden.

Bezugszeichen

	1	Verstellmotor	34	Gangschaltventil
	2	Planetengetriebe	35	Steuersignalleitung
5	3	Antriebswelle	36	Leitung
	4	inneres Zentralrad	37	Speicher
	5	äußeres Zentralrad	38	Blende
	6	Planetenrad	39	Leitungsabschnitt
	7	Planetenträger	40	Gangschaltventil
10	8	Abtriebswelle	41	Steuersignalleitung
	9	Schaltstelle	42	Steuersignalleitung
	10	Zahnrad	43	Drucksensor
	11	Zahnrad	44	Wechselventil
	12	Ausgangswelle	45	Schalter
15	13	Kupplung	46	Steuersignalleitung
	14	Bremse	47	Leitung
	15	Lamellenträger	48	Fahrschalter
	16	Druckraum	49	Rücklaufleitung
	17	Druckmittelleitung	50	Rücklaufleitung
20	18	Kolben	51	Leitungsabschnitt
	19	Tellerfedern	52	Druckmittelleitung
	20	Druckraum	53	Bremsventil
	21	Druckmittelleitung	54	Leitungsknoten
	22	Kolben	55	Zylinderraum
25	23	Tellerfedern	56	Kolben
	24	Dieselmotor	57	Schraubendruckfeder
	25	Verstellpumpe	58	Rückschlagventil
	26	Speisepumpe	59	Drossel
	27	Tank	60	Bohrung
30	28	Anschlußleitung	61	Zylinderraum
	29	Rückschlagventil	62	Kolben
	30	Bremsschaltventil	63	Rückschlagventil
	31	Getriebesteuergerät	64	Drossel
	32	Steuersignalleitung	65	Rückschlagventil
35	33	Leitungsabschnitt	66	Ventilblock

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug,
5 insbesondere ein Baufahrzeug, wie Radlader, Bagger, Raupe,
mit einem Antriebsaggregat (Dieselmotor 24), einem
hydrostatischen Getriebe, bestehend aus einer Verstell-
pumpe (25), einem Verstellmotor (1), einer Speisepumpe (26)
und einer elektro-hydraulischen Getriebesteuerung mit
10 Gangschaltventilen (34, 40) zur Schaltung der Gänge und
einem Bremsschaltventil (30) zur Betätigung einer Bremse
eines lastschaltbaren Getriebes, insbesondere eines
Planetengetriebes (2) mit zwei Gängen, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Bremsschaltventil (30)
15 mit den Gangschaltventilen (34, 40) über Leitungsab-
schnitte (33, 39) verbunden ist, daß in einer Schalt-
stellung des Bremsschaltventils (30) ein Speicher (37) mit
Druckmittel befüllt wird und daß in einer weiteren Schalt-
stellung des Bremsschaltventils (30) eine Verbindung vom
20 Speicher (37) zu einem Druckraum (20) einer Bremse (14)
besteht.

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß von einer Speise-
25 pumpe (26) eine Anschlußleitung (28) zu einem Eingang des
Bremsschaltventils (30) führt und daß der Speicher (37)
durch eine Leitung (36) an den Leitungsabschnitt (33 bzw.
39) angeschlossen ist.

30 3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß in der Leitung (36)
eine Blende (38) angeordnet ist.

4. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Bremsschaltven-
til (30) über einen Leitungsabschnitt (51) an eine Druck-
mittelleitung (52) angeschlossen ist, die einerseits mit
5 einem Bremsventil (53) und andererseits mit dem Druck-
raum (20) verbunden ist.

5. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gangschaltven-
10 tile (34, 40) und das Bremsventil (53) mit einer Rücklauf-
leitung (49) verbunden sind.

6. Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Bremsventil (53)
15 von einem Handbremsventil ansteuerbar ist.

7. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gang-
schaltventile (34, 40), das Bremsschaltventil (30) und das
20 Bremsventil (53) in einem gemeinsamen Ventilblock (66)
zusammengefaßt sind.

8. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die von den Gangschalt-
25 ventilen (34, 40) wegführenden Druckmittelleitungen (17,
21) über Rückschlagventile (58, 63) mit parallel geschalte-
ten Drosseln (59, 64) an die Druckräume (16, 20) der Kupp-
lung (13) und Bremse (14) angeschlossen sind.

9. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Bremsschaltven-
til (30) und die Gangschaltventile (34, 40) als elektro-
magnetisch betätigbare 3/2-Wegeventile ausgebildet sind,
die über Signalflußleitungen (32, 35, 41) mit einem elek-
35 tronischen Getriebesteuergerät verbunden sind.

10. Antriebseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Bremsschaltven-
til (30) und die Gangschaltventile (34, 40) in stromlosem
Zustand den Druckmitteldurchfluß sperren.

5

11. Antriebseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Drucksensor (43)
den in den Druckmittelleitungen (17, 21) herrschenden Druck
überwacht.

10

12. Antriebseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß bei einem Druck in den
Druckmittelleitungen (17, 21), der nicht ausreichend ist,
um die Kupplung (13) und die Bremse (14) zu lüften, das
Getriebesteuergerät (31) einen Fahrbetrieb unterbindet.

15

13. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß über eine Steuersignal-
leitung (46) ein Schalter (45) an das Getriebesteuerge-
rät (31) angeschlossen ist und der zum Betätigen der Park-
bremse ein Signal liefert, um die Gangschaltventile (34,
40) stromlos zu schalten, während eine Parkbremsleuchte
aktiviert wird.

20

25

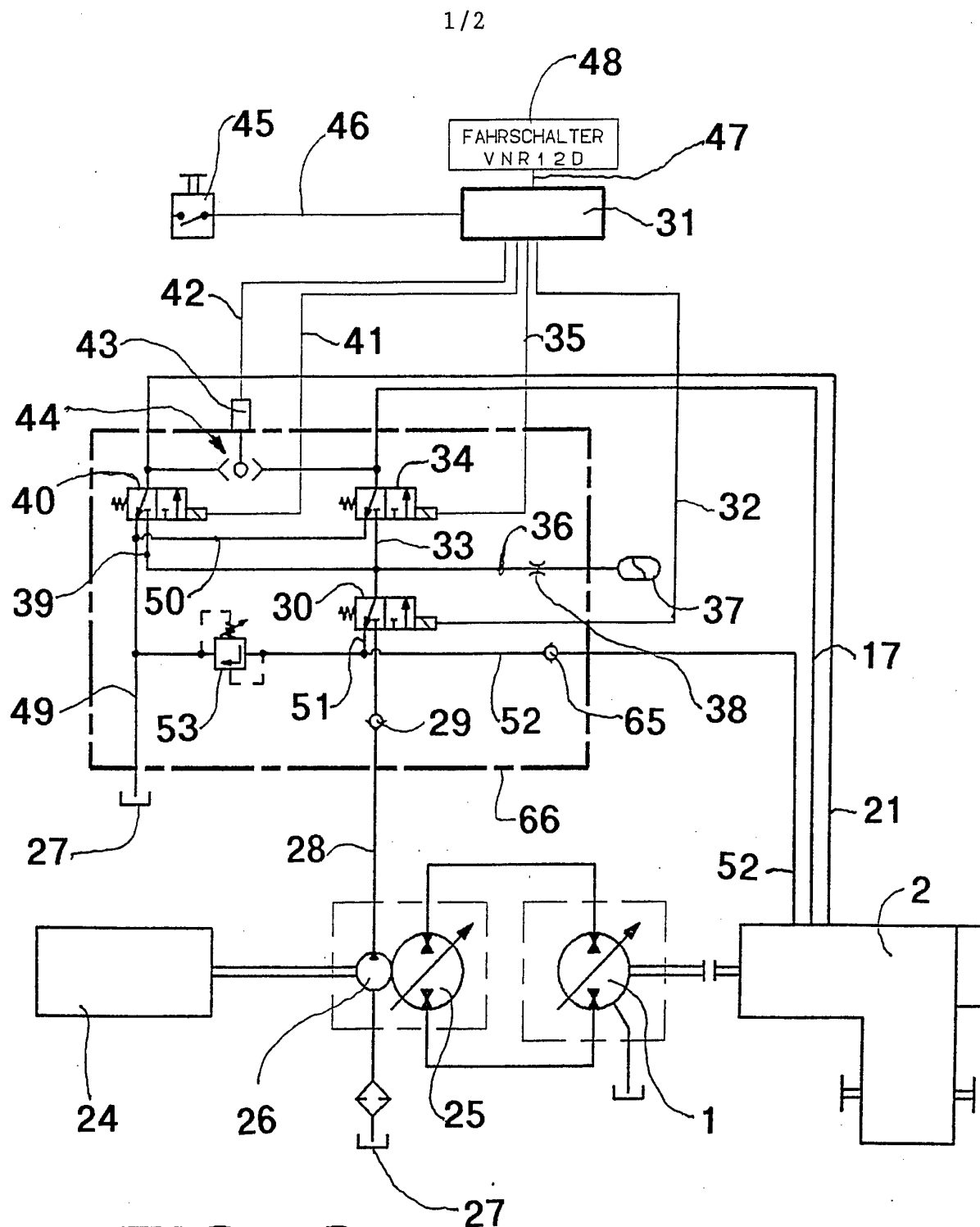


FIG. 2

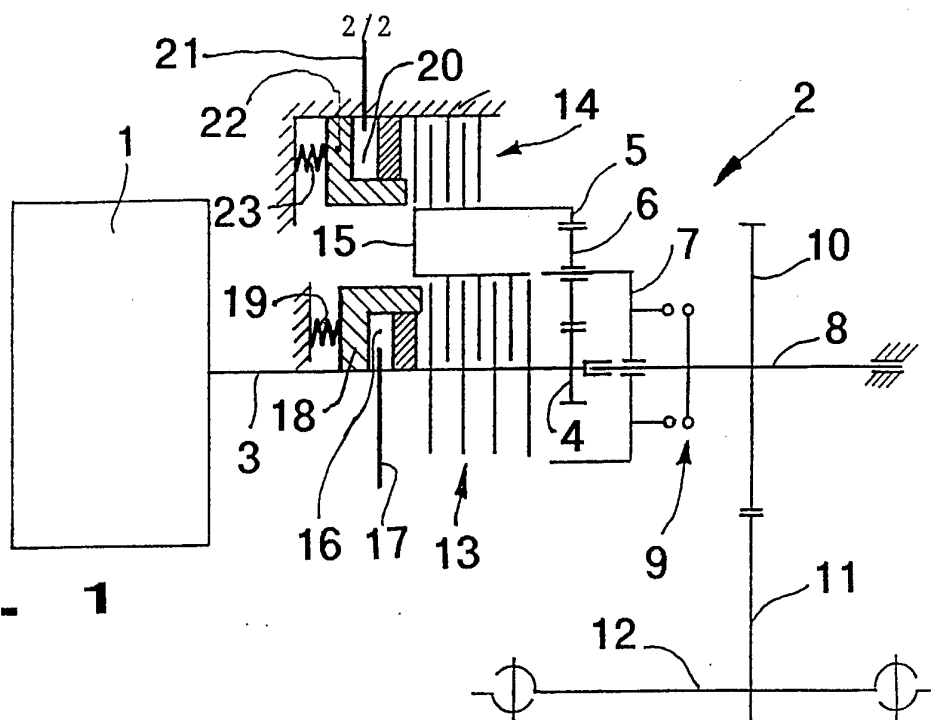


FIG. 1

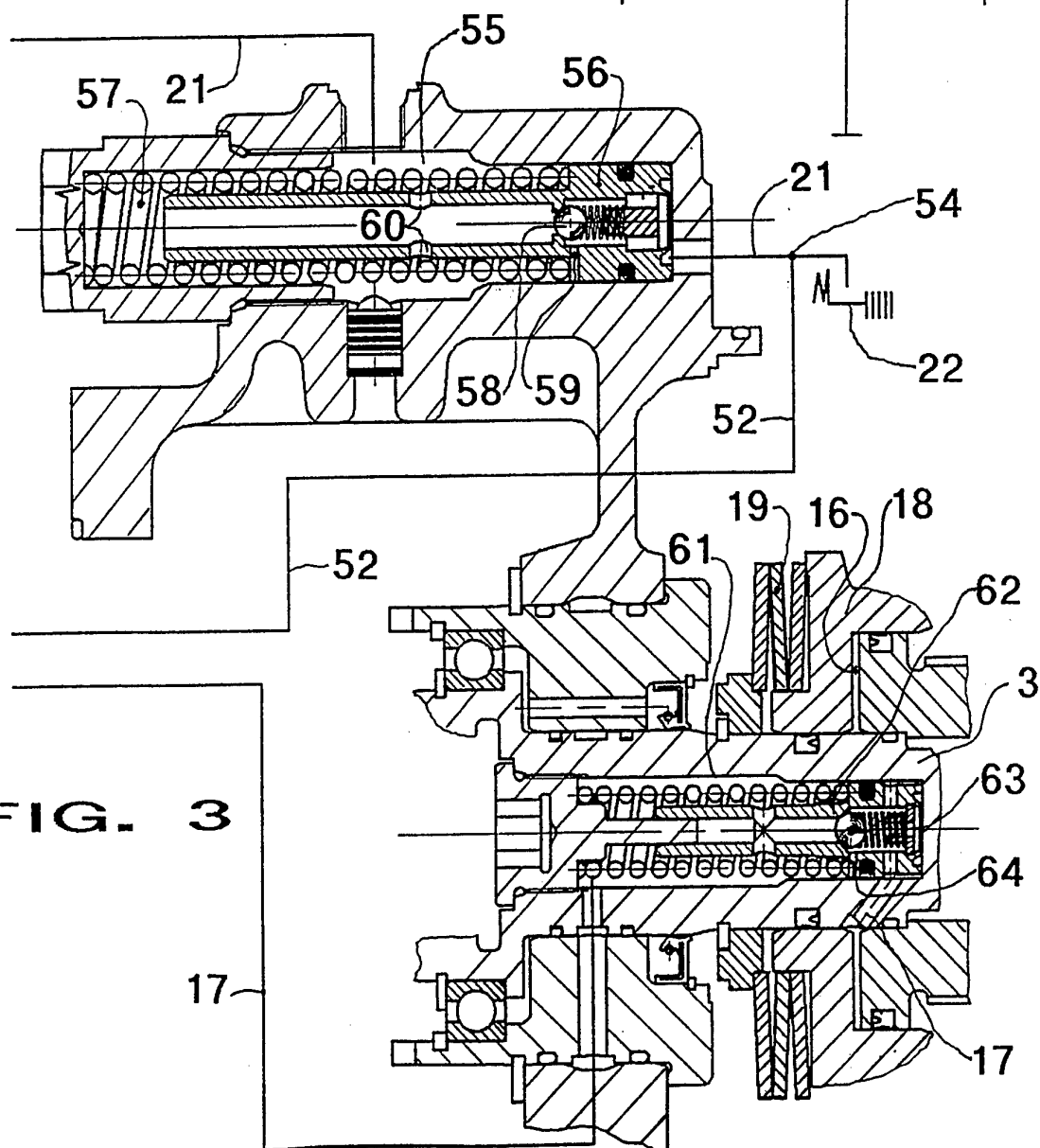


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/02581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16H61/12 F16H47/04

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)
IPC 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,90 12227 (ZF) 18 October 1990 see abstract; figure 1 ---	1
A	WO,A,89 08796 (ZF) 21 September 1989 cited in the application see abstract; figure 1 -----	1

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

☒ Patent family members are listed in 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

18 October 1995

Date of mailing of the international search report

20. 10. 95

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

Flores, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/02581

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9012227	18-10-90	DE-A- 4010552	11-10-90
		EP-A, B 0466742	22-01-92
		ES-T- 2044572	01-01-94
		JP-T- 4504457	06-08-92
		US-A- 5306215	26-04-94

WO-A-8908796	21-09-89	DE-A- 3907382	21-09-89
		EP-A, B 0408592	23-01-91
		JP-T- 3503924	29-08-91
		SU-A- 1775020	07-11-92
		US-A- 5151068	29-09-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02581

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16H61/12 F16H47/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,90 12227 (ZF) 18.Oktober 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
A	WO,A,89 08796 (ZF) 21.September 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* 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

* "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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

18.Oktober 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08. 11. 95

Name und Postanschrift der Internationale 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

Flores, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02581

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO-A-9012227	18-10-90	DE-A-	4010552	11-10-90
		EP-A, B	0466742	22-01-92
		ES-T-	2044572	01-01-94
		JP-T-	4504457	06-08-92
		US-A-	5306215	26-04-94

WO-A-8908796	21-09-89	DE-A-	3907382	21-09-89
		EP-A, B	0408592	23-01-91
		JP-T-	3503924	29-08-91
		SU-A-	1775020	07-11-92
		US-A-	5151068	29-09-92
