



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **266 771 A5**

4(51) B 60 T 13/66

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 60 T / 301 896 8	(22)	16.04.87	(44)	12.04.89
(31)	1632/86	(32)	18.04.86	(33)	HU
(71)	siehe (73)				
(72)	Simonyi, Sándor, Dr.; Töröcsik, László; Válczi, György; Tóth, István, HU				
(73)	Csepel Autógyár, 2311 Szigetszentmiklós, HU				
(74)	Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 286, Berlin, 1130, DD				
(54)	Verfahren und Einrichtung zur blockierungsfreien Betätigung einer mittels elektrohydraulischem Ventilsystem gesteuerten hydrodynamischen Verzögerungsbremse von Kraftfahrzeugen				

(55) Arbeitsverfahren, elektrohydraulische Steuereinrichtung, Verzögerungsbremse, Kraftfahrzeug, Winkelgeschwindigkeit, Meßfühler, Getriebe, angetriebene Räder, elektrohydraulisches Ventilsystem
 (57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zum blockierungsfreien Betätigen einer mittels elektrohydraulischem Ventilsystem gesteuerten hydrodynamischen Verzögerungsbremse von Kraftfahrzeugen. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Winkelgeschwindigkeit eines Konstruktionsteiles der Antriebskette zwischen der Abtriebswelle des Getriebes und der angetriebenen Räder fortlaufend erfaßt und ausgewertet wird und die hydrodynamische, durch ein elektrohydraulisches Ventilsystem gesteuerte Verzögerungsbremse mit dem so gebildeten Signal geregelt bzw. betätigt wird.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur blockierungsfreien Betätigung einer mittels elektrohydraulischem Ventilsystem gesteuerten hydrodynamischen Verzögerungsbremse von Kraftfahrzeugen, deren Antriebssystem aus einer Brennkraftmaschine, einem über eine Kupplung angeschlossenen Getriebe, einem mit dem Getriebe direkt oder über eine Kardanwelle verbundenen Differential, einem an das Differential angeschlossenen Halbwellenpaar und einem an die Halbwellen angeschlossenen Räderpaar besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus der Winkelgeschwindigkeit eines der Konstruktionsteile des Antriebssystems zwischen der Antriebswelle des Getriebes (15) und den angetriebenen Rädern (19) mittels Signalgeber (1) ein elektrisches Signal erzeugt und bei einer plötzlichen Veränderung des Signals infolge der plötzlichen Verminderung der Winkelgeschwindigkeit des Rades (19) das Steuersignal für elektrohydraulische Ventilsysteme (5) der hydrodynamischen Verzögerungsbremse (6) durch eine elektronische Steuereinheit (2) verändert und die hydrodynamische Verzögerungsbremse (6) über das elektrohydraulische Ventilsystem (2) entsprechend einer blockierungsfreien Verzögerung eingestellt wird.
2. Einrichtung zur blockierungsfreien Betätigung einer mittels elektrohydraulischem Ventilsystem gesteuerten hydrodynamischen Verzögerungsbremse von Kraftfahrzeugen, deren Antriebssystem aus einer Brennkraftmaschine, einem an den Motor über eine Kupplung angeschlossenen Getriebe, einem mit dem Getriebe direkt oder über eine Kardanwelle verbindenden Differential, einem Halbwellenpaar und einem angetriebenen Räderpaar besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines der Konstruktionsteile des Antriebssystems zwischen der Abtriebswelle des Getriebes und dem angetriebenen Räderpaar einen die Winkelgeschwindigkeit messenden Signalgeber (1) besitzt, dessen Ausgang an eine elektronische Steuereinheit (2) angeschlossen ist, die mindestens aus einer die Winkelgeschwindigkeitsänderung bewertenden Untereinheit (3) und einer mit der Untereinheit (3) in Regelungsverbindung stehenden, ein Steuersignal erzeugenden Untereinheit (4) besteht, wobei der Ausgang der elektronischen Steuereinheit (2) mit den elektrischen Reglerarmaturen des elektrohydraulischen Ventilsystems (5) verbunden ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kraftstoffversorgungssystem (20) mit einem Gaspedalgrundstellung-Signalgeber (9) und der Motor (13) mit einem Motordrehzahl-Signalgeber (7) versehen sind, die jeweils an den Eingang einer elektronischen Steuereinheit (2) angeschlossen sind, wobei die Steuereinheit (2) mindestens aus einer Untereinheit (8) zur Erzeugung eines Drehzahlgrenzwertsignals und einer mit der Untereinheit (8) verbundenen Untereinheit (10) besteht, die aus der gemeinsamen Anwesenheit des Drehzahlgrenzwertsignals und des Gaspedalgrundstellungssignals ein Verzögerungssignal ermittelt und die ihrerseits mit einer, ein Steuersignal erzeugenden Untereinheit (4) in Regelungsverbindung steht, während der Ausgang der elektronischen Steuereinheit (2) mit den elektrischen Reglerarmaturen des die hydrodynamische Verzögerungsbremse (6) steuernden elektrohydraulischen Ventilsystems (5) verbunden ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Betriebsbremssystem ein die Bremskraft wahrnehmender Signalgeber (11) eingebaut ist, der mit einem elektrischen Signalumformer (12) verbunden ist, dessen Ausgang an den elektrischen Reglerarmaturen des elektrohydraulischen Ventilsystems (5) angeschlossen ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der elektronischen Steuereinheit die blockierungsfreie Betätigung regelnden Untereinheiten (BG) und die automatische Einschaltung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse regelnden Untereinheiten (AB) gemeinsam eingebaut sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zur Betätigung und Regelung der durch ein elektrohydraulisches Ventilsystem gesteuerten hydrodynamischen Verzögerungsbremse von Straßenfahrzeugen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Betätigung und Regelung von hydrodynamischen Verzögerungsbremsen sind bereits verschiedene Lösungen bekannt. Die einfachste Lösung ist in der US-PS 4276970 angegeben. Gemäß diesem Vorschlag wird die hydrodynamische Verzögerungsbremse durch den Kraftfahrer bei Betätigung des Bremspedals eingeschaltet, wobei das Ventil des Druckzweiges geöffnet wird und die Regelung durch das im Ausflußzweig eingebaute Drosselventil erfolgt. Der Druck im Ausflußzweig verändert sich dabei proportional mit der Bewegung des Bremspedals.

Die Lösung nach US-PS 4421213 gewährleistet eine sehr sensible Regelung. Im Druckzweig der hydrodynamischen Verzögerungsbremse ist vorschlagsgemäß kein Zweiwegeventil zum Öffnen oder Schließen, sondern ein mit der Bremskraft proportional umschaltendes Dreiwegeventil eingebaut, über das die Hydraulikflüssigkeit entweder unmittelbar oder mittels einer Drosselung zur hydrodynamischen Verzögerungsbremse geleitet wird. Die stufenlose Regelung erfolgt auf gleiche Weise. Bei dem automatischen Getriebe 4HP 500 ist eine spezifische Maßnahme zur Einschaltung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse vorgesehen, wobei ein hydropneumatischer Akkumulator am Druckzweig zwecks rascher Einschaltung angeschlossen ist, mit dem das Auffüllen der hydrodynamischen Verzögerungsbremse beschleunigt wird.

Die Aufgabe der hydrodynamischen Verzögerungsbremse ist bei dem automatischen Getriebe durch ein doppeltes hydrodynamisches Rotationswechselgetriebe gelöst. Die Bremswirkung ist wie folgt:

Mit Wagnahme des Gases entsteht ein Schubtrieb, der die ständige Bremskraft dadurch gewährleistet, daß das automatische Getriebe mit der Verminderung der Fahrzeuggeschwindigkeit fortlaufend in eine niedrigere Stellung schaltet, wodurch das Moment des hydrodynamischen Wechselgetriebes ständig vorhanden ist. Die Feinregelung erfolgt auch hier mit Hilfe des Bremspedals.

Der gemeinsame Nachteil der bekannten Systeme besteht darin, daß die hydrodynamische Verzögerungsbremse die angetriebenen Räder insbesondere bei ungünstigen Straßenverhältnissen blockieren kann und die Fahrzeuge ins Schleudern geraten können.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Betriebs- und Verkehrssicherheit der Kraftfahrzeuge weiter zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung der eingangs genannten Art zu entwickeln, die ein Schleudern der Räder im Betriebsbereich der hydrodynamischen Verzögerungsbremse unter Berücksichtigung der Bremswirkung der Betriebsbremse verhindert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Winkelgeschwindigkeit der angetriebenen Räder analog einem Antiblockiersystem fortlaufend bewertet und die hydrodynamische Verzögerungsbremse durch das so gebildete Signal geregelt wird.

Hierzu wird vorschlagsgemäß aus der Winkelgeschwindigkeit eines Konstruktionsteiles bzw. Konstruktionsteilpaares der Antriebskette zwischen der Antriebswelle des Getriebes und den angetriebenen Rädern ein elektrisches Signal mittels Signalgeber gebildet, und bei einer plötzlichen Veränderung des Signals infolge einer plötzlich auftretenden Verminderung der Winkelgeschwindigkeit des Rades das Steuersignal des elektrohydraulischen Ventilsystems der hydrodynamischen Verzögerungsbremse durch eine elektronische Steuereinheit verändert und die hydrodynamische Verzögerungsbremse über das elektrohydraulische Ventilsystem entsprechend einer blockierungsfreien Verzögerung eingestellt.

Die Erfindung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Konstruktionsteil der Antriebskette zwischen der Antriebswelle des Getriebes und dem angetriebenen Räderpaar einen die Winkelgeschwindigkeit messenden Signalgeber besitzt, dessen Ausgang an eine elektronische Steuereinheit angeschlossen ist. Die elektronische Steuereinheit besteht aus mindestens einer die Winkelgeschwindigkeitsveränderung bewertenden Untereinheit und einer weiteren mit dieser in einer Regelungsverbindung stehenden Untereinheit, die ein Steuersignal abgibt. Der Ausgang der elektronischen Steuereinheit ist mit den elektrischen Regelarmaturen des elektrohydraulischen Ventilsystems verbunden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Lösung ist das Kraftstoffversorgungssystem mit einem Gaspedalgrundstellung-Signalgeber und der Motor mit einem Motorumdrehung-Signalgeber versehen, die am Eingang einer elektronischen Steuereinheit angeschlossen sind. Die elektronische Steuereinheit besteht mindestens aus einer Untereinheit, die ein Drehzahlgrenzwertsignal erzeugt, und einer Untereinheit, die aus dem gleichzeitigen Auftreten des Drehzahlgrenzwertsignals und des Gaspedalgrundstellungssignals die Verzögerung bewertet und die ihrerseits mit einer weiteren Untereinheit in Regelungsverbindung steht, die ein Steuersignal abgibt.

Der Ausgang der elektronischen Steuereinheit ist mit der elektrischen Regeleinrichtung verbunden, die das elektrohydraulische Ventilsystem der hydrodynamischen Verzögerungsbremse steuert.

Eine ebenfalls vorteilhafte Lösung besteht darin, daß im Betriebsmeßsystem ein die Bremskraft erfassender Signalgeber eingebaut ist, der mit einem elektrischen Signalumformer verbunden ist. Der Ausgang des Signalumformers ist wiederum an die elektrische Regelungseinrichtung des elektrohydraulischen Ventilsystems angeschlossen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtungen sind die Untereinheiten, die die blockierungsfreie Betätigung und die automatische Einschaltung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse regeln, gemeinsam in der elektrischen Steuereinheit eingebaut.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: das Antriebs-, Brems- und Gaszufuhrsystem eines Kraftfahrzeuges,
 Fig. 2: das Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Einrichtungen,
 Fig. 3: das Blockschaltbild einer Einrichtung zur Vermeidung der Blockierung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse,
 Fig. 4: das Blockschaltbild zum automatischen Einschalten der hydrodynamischen Verzögerungsbremse,
 Fig. 5: das Blockschaltbild einer Einrichtung zur gemeinsamen Betätigung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse und der Betriebsbremse,
 Fig. 6: das Blockschaltbild der elektronischen Steuereinheit.

Die dargestellte erfindungsgemäße Einrichtung wurde zur Steuerung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse eines Autobusses für den städtischen Nahverkehr entwickelt.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, wird der Autobus durch einen sechszylindrischen Diesel-Verbrennungsmotor 13 angetrieben. An den Verbrennungsmotor 13 ist über eine Kupplung 14 ein Getriebe 15 angeschlossen, in dem eine hydrodynamische Verzögerungsbremse 6 mit dem in Fig. 1 nicht dargestellten elektrohydraulischen Ventilsystem eingebaut ist. Die Ausgangswelle des Getriebes 15 ist über eine Kardanwelle 16 mit dem Differential 17 der Hinterachse verbunden, durch das die Räder 19 mittels Halbwellen 18 angetrieben werden.

Anzumerken ist, daß die erfindungsgemäßen Einrichtungen auch für Personenkraftwagen eingesetzt werden können. Wie bekannt, sind bei Personenkraftwagen sowohl mit Frontantrieb als auch mit Heckmotor das Getriebe und das Differential zusammengebaut. In diesen Antriebssystemen ist also keine Kardanwelle vorhanden.

Aus Fig. 1 ist ferner zu ersehen, daß der Autobus mit einem Zweikreis-Luftbremssystem ausgestattet ist. Das Bremssystem besteht aus dem Bremspedal 22, den in den Rändern angeordneten Bremskonstruktionen 23 und aus einer Pedalkraftübertragungskonstruktion 24, die die Wirkverbindung zu den Bremsen 23 herstellt. Zur Pedalkraftübertragungskonstruktion 24 gehören im vorliegenden Beispiel nicht näher bezeichnete Rohrleitungen, Ventile, Luftbehälter und der Kompressor zur Druckluftversorgung.

Die Kraftstoffversorgung des Verbrennungsmotors 13 ist durch das Kraftstoffsystem 20 gesichert, das mit einem Gaspedal 21 betätigt wird.

Die Betätigung der hydrodynamischen Verzögerungsbremse 6 erfolgt wie aus Fig. 2 bis 5 ersichtlich, mit Hilfe eines elektrohydraulischen Ventilsystems 5, wobei ein Ventil des Systems ein Proportionalventil ist. Die hydrodynamische Verzögerungsbremse 6 und das elektrohydraulische Ventilsystem 5 bilden gemeinsam eine gesteuerte Konstruktionseinheit R. Die zur Steuerung nötigen Informationen werden mit entsprechenden Signalgebern erzeugt.

Die wichtigste Information ist die Veränderung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges, genauer gesagt der Winkelgeschwindigkeit (Drehzahl) der Räder. Hierzu werden Signalgeber eingesetzt, wie sie üblicherweise in Antiblockierungseinrichtungen zur Messung der Winkelgeschwindigkeit der Räder verwendet werden. Wenn das Kraftfahrzeug mit einem derartigen Antiblockierungssystem ausgerüstet ist, können diese Signalgeber auch bei der erfindungsgemäßen Steuerung verwendet werden. Diese Aufgabe kann aber mit weniger Signalgebern gelöst werden. Da die hydrodynamische Verzögerungsbremse nur auf die angetriebenen Räder einwirkt, führt ein Schleudern des Fahrzeuges auch zu einer unmittelbaren Änderung der Winkelgeschwindigkeit der Kardanwelle. Es genügt daher, nur einen, die Winkelgeschwindigkeit messenden Signalgeber entweder an der Kardanwelle, oder an der Antriebswelle des Getriebes anzuordnen. Dementsprechend wurde der die Winkelgeschwindigkeit messende Signalgeber 1 am Ausgang des Kilometer-Gebers des Getriebes 15 eingebaut, der hinsichtlich seiner Ausbildung ein photoelektrischer Impulsgeber ist.

Damit die hydrodynamische Verzögerungsbremse in verschiedenen Verkehrslagen entsprechend betätigt werden kann, sind zu deren Steuerung weitere Informationen erforderlich, welche von folgenden Gebern signalisiert werden.

Der Motordrehzahl-Signalgeber 7, der ebenfalls ein photoelektrischer Impulsgeber ist, ist an der Steuerwelle des Verbrennungsmotors 13 eingebaut.

Der Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 9 ist am Gaspedal 21 eingebaut, der hinsichtlich seiner Ausbildung ein induktiver metallempfindlicher Lagesensor ist. Wenn durch das Gaspedal ein elektronischer Ferngeber betätigt wird, ist kein gesonderter Signalgeber notwendig, da das 0-Signalniveau des Gasferngebers dem Signal der Grundstellung entspricht.

Schließlich ist der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 im Bremssystem an einer Stelle eingebaut, wo sich der Luftdruck proportional mit der Bremskraft verändert. Im vorliegenden Beispiel ist der die Bremskraft erfassende Signalgeber 11 ein durch Luftdruck betätigter induktiver Geber, der zum Druck ein Signal proportionaler Frequenz erzeugt. Der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 ist in der Rohrleitung des hinteren Bremskreises des Bremssystems 24 eingebaut. Diese Aufgabe kann aber auch durch einen Signalgeber mit proportionalem Ausgang gelöst werden, der die Bewegung des Bremspedals erfaßt. Der Druckfühler wird so eingestellt, daß dieser auch ein Signal bei einem um 0,1 bis 0,2 MPa niedrigeren Druck als der zum tatsächlichen Bremsen notwendige Bremsdruck erzeugt.

Die Anordnung der einzelnen Signalgeber ist in Fig. 1 dargestellt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist wie folgt aufgebaut.

Der die Winkelgeschwindigkeit messende Signalgeber 1 ist am Eingang einer die Winkelgeschwindigkeitsänderung bewertenden Untereinheit 3 der elektronischen Steuereinheit 2, der Motordrehzahl-Signalgeber 7 am Eingang einer den Drehzahlgrenzwert erzeugenden Untereinheit 8 der elektronischen Steuereinheit 2, der Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 9 am Eingang einer die Verzögerung bewertenden Untereinheit 10 der elektronischen Steuereinheit 2 und der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 am Eingang des Signalumformers 12 der elektronischen Steuereinheit 2 angeschlossen.

In der elektronischen Steuereinheit 2 sind die Untereinheit 3, die Untereinheit 10 und der Signalumformer 12 mit einer Untereinheit 4 verbunden, die ein Steuersignal erzeugt und deren Ausgang mit dem elektrohydraulischen Ventilsystem 5 verbunden ist. Die die Drehzahlgränzwertsignal erzeugende Untereinheit 8 ist mit der die Verzögerung bewertenden Untereinheit 10 verbunden.

Der oben beschriebene Aufbau ist in Fig. 2 dargestellt.

Da die einzelnen Einrichtungen bzw. Baugruppen auch voneinander unabhängig aufgebaut werden können, sind diese nochmals gesondert beschrieben.

Gemäß Fig. 3 ist der die Winkelgeschwindigkeit messende Signalgeber 1 mit dem Eingang der die Winkelgeschwindigkeit bewertenden Untereinheit 3 der elektronischen Steuereinheit 2 und der Ausgang der Untereinheit 3 mit der Untereinheit 4 verbunden. Die Untereinheit 4 gibt ein Steuersignal ab und ist mit dem elektrohydraulischen Ventilsystem 5 verbunden. Der die Winkelgeschwindigkeit messende Signalgeber 1 und die die Winkelgeschwindigkeitsänderung messende Untereinheit 3 bilden die Steuereinheit der Antiblockierungseinrichtung BG. In Fig. 3 ist zur Darstellung einer betriebsfähigen Einrichtung zum Einschalten der hydrodynamischen Verzögerungsbremse 6 noch ein die Bremskraft wahrnehmender Signalgeber 11 eingezeichnet.

Bei der Einrichtung nach Fig. 4 ist der Motordrehzahl-Signalgeber 7 mit dem Eingang der den Drehzahlgränzwertsignal erzeugenden Einheit 8 der elektronischen Steuereinheit 2 und der Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 9 mit dem Eingang der die Verzögerung bewertenden Untereinheit 10 der elektronischen Steuereinheit 2 verbunden. Der Ausgang der Untereinheit 10 ist an die Untereinheit 4 angeschlossen, die ihrerseits ein Steuersignal abgibt und mit dem elektrohydraulischen Ventilsystem 5 verbunden ist. Der Motordrehzahl-Signalgeber 7, der Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 9, die den Drehzahlgränzwertsignal erzeugende Untereinheit 8 und die damit verbundene, die Verzögerung bewertende Untereinheit 10 bilden die Steuereinheit der automatischen Einschaltvorrichtung AB.

Fig. 5 zeigt eine sehr einfache Ausführungsvariante, bei der die hydrodynamische Verzögerungsbremse 6 mit dem Bremspedal eingeschaltet werden kann. Der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 ist über den Signalumformer 12 direkt mit dem elektrohydraulischen Ventilsystem 5 verbunden. Der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 und der Signalumformer 12 bilden die durch das Bremspedal zu betätigende Einschaltvorrichtung FK.

Da es Kraftfahrzeuge gibt, bei denen die hydrodynamische Verzögerungsbremse von Hand eingeschaltet und geregelt wird, ist in Fig. 2 ein diesbezüglicher Handschalter KK dargestellt. Mit dieser Variante soll nur eine weitere Möglichkeit aufgezeigt werden. Für die Funktion und Wirkungsweise der in Fig. 2 dargestellten vollständigen Einrichtung ist dieser Handschalter nicht notwendig.

Die elektronische Steuereinheit kann in Kenntnis ihrer später zu beschreibenden Aufgaben in zahlreichen Varianten zusammenge stellt werden.

In Fig. 6 ist eine mögliche Variante dargestellt. Die elektronischen Elemente sind mit den bekannten Identifikationsnummern laut IC-Kataloge bezeichnet.

Die in Fig. 6 dargestellte elektronische Steuereinheit 2 besteht aus dem Mikroprozessor IC 1 (Z80A), der programmierbaren input/output-Einheit IC 2 (8255), der programmierbaren Dreikanal-zähler- und zeitgebereinheit IC 3 und IC 4 (8253), der RAM-Einheit IC 5 (4016), der ROM-Einheit IC 6 (2732), dem Taktgenerator IC 7 (7434), der Reset-Einheit IC 8 (74LS132), der Dekoder-Einheit IC 9 (741S138) und dem Digital/Analog-Wandler D/A.

Die Adressen-, Daten und Steueranschlußpunkte gleicher Funktion des Mikroprozessors IC 1, der programmierbaren Eingangs-/Ausgangseinheit IC 2, der programmierbaren Dreikanal-zähler- und -zeitgebereinheit IC 3 und IC 4, der RAM-Einheit IC 5, der ROM-Einheit IC 6 und der Dekodereinheit IC 9 sind miteinander verbunden.

Die Reset-Einheit IC 8 ist mit dem „Reset“-Punkt der programmierbaren Eingangs-/Ausgangseinheit IC 2 des Mikroprozessors IC 1, und der programmierbaren Dreikanal-zähler- und -zeitgebereinheit IC 3 und IC 4 verbunden.

Die Ausgänge der Dekodereinheit IC 9 sind einzeln mit den chip-select-Eingängen der programmierbaren Eingangs-/Ausgangseinheit IC 2, der programmierbaren Dreikanal-zähler- und zeitgebereinheit IC 3 und IC 4, der RAM-Einheit IC 5 und der ROM-Einheit IC 6 verbunden.

Der Taktgenerator IC 7 ist mit den Takteingängen des Mikroprozessors IC 1 und der programmierbaren Dreikanal-zähler- und -zeitgebereinheit IC 3 und IC 4 verbunden.

Mit den Ausgängen der programmierbaren Eingangs-/Ausgangseinheit IC 2 sind die Eingänge des Digital/Analog-Wandlers D/A verbunden.

Die elektronische Steuereinheit 2 ist durch die Ausgänge des Digital/Analog-Wandlers D/A mit dem elektrohydraulischen Ventilsystem 4 verbunden. Der Digital/Analog-Wandler D/A erzeugt ein Spannungssignal von 0 bis 10V, welches die Steuerelektronik des proportionalen Ventils des elektrohydraulischen Ventilsystems 5 so steuert, daß diese das proportionale Ventil im Druckbereich von 0 bis 1 MPa regelt.

Der die Winkelgeschwindigkeit messende Signalgeber 1 und der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 sind an den Eingängen der programmierbaren Dreikanal-zähler- und -zeitgebereinheit IC 4 und der Motordrehzahl-Signalgeber 7 und der Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 9 an den Eingängen der programmierbaren Dreikanal-zähler- und -zeitgebereinheit angeschlossen.

Wie ein Vergleich der Fig. 2 und 6 zeigt, sind die funktionell getrennten Untereinheiten der Steuerelektronik nach Fig. 2 mit den elektronischen Einheiten nach Fig. 6 identisch. Die Ursache hierfür liegt darin, daß die Steuerelektronik mit den auf einzelne Aufgaben spezialisierten elektronischen Elementen einfacher aufgebaut werden kann. Diese Elemente können sogar teilweise oder im Ganzen auch als eine einzige elektronische Einheit ausgebildet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren, unter Verwendung der vorangehend dargestellten Einrichtung, arbeitet wie folgt:

Wird durch den Fahrzeugführer der Bremsvorgang mit Betätigen des Bremspedals 22 eingeleitet, gibt der die Bremskraft wahrnehmende Signalgeber 11 ein entsprechendes der Bremswirkung großes Signal an den Signalumformer 12.

Die elektronische Steuereinheit 2 bewertet dieses Signal und gibt über die ein Steuersignal erzeugende Untereinheit 4 ein Steuersignal an das elektrohydraulische Ventilsystem 5. Dadurch wird die hydrodynamische Verzögerungsbremse 6 eingeschaltet und das Bremsmoment proportional mit der Bremskraft stufenlos erhöht.

Wenn eines der angetriebenen Räder 19 aus irgendeinem Grund plötzlich schleudert bzw. blockiert, verändert sich auch die Winkelgeschwindigkeit der Ausgangswelle des Getriebes 15. Der die Winkelgeschwindigkeit messende Signalgeber 1 informiert die elektronische Steuereinheit 2 ständig über die Winkelgeschwindigkeit der Ausgangswelle des Getriebes 15 und erfaßt so auch die plötzliche Veränderung der Winkelgeschwindigkeit. Die die Winkelgeschwindigkeitsveränderung bewertende Untereinheit 3 löst ein entsprechendes Signal aus, das über die Steuereinheit 2 und die Untereinheit 4 dem elektrohydraulischen Ventilsystem 5 einen Befehl zur Reduzierung des Bremsmomentes gibt. Dieser Befehl bleibt solange bestehen, bis das Rad nicht mehr schleudert bzw. blockiert ist.

Die vorschlagsgemäße Lösung bewirkt über den durch den Fahrzeugführer ausgelösten Bremsvorgang hinaus auch ein automatisches Bremsen. Ein solcher Fall tritt beispielsweise ein, wenn der Fahrer bei einer Bergab-Fahrt das Gas bereits weggenommen hat und das Kraftfahrzeug dennoch beschleunigt wird.

Die elektronische Steuereinheit 2 stellt aus der Veränderung des vom Signalgeber 1 für die Winkelgeschwindigkeit kommenden Signals mit ihrer die Winkelgeschwindigkeitsänderung bewertenden Untereinheit 3 fest, daß das Kraftfahrzeug beschleunigt wird. Ferner wird an Hand des Signals des Motordrehzahl-Signalgebers 7 durch die Untereinheit 8, die das Drehzahlgrenzwertsignal erzeugt, festgestellt, daß sich die Drehzahl des Motors 13 über einen vorbestimmten Wert, beispielsweise der nominellen Motordrehzahl erhöht hat. Wenn der Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 7 ein der Grundstellung entsprechendes Signal abgibt, bewertet die Verzögerungs-Untereinheit 10 die Signale derart, daß das Kraftfahrzeug entgegen dem Willen des Fahrzeugführers beschleunigt wird und die Beschleunigung den kritischen Wert erreicht hat. In diesem Fall erteilt die Untereinheit 4 dem elektrohydraulischen Ventilsystem 5 einen Befehl zum Einschalten der hydrodynamischen Verzögerungsbremse 6. Dieses Einschalten erfolgt unabhängig und automatisch vom Signalgeber 11, der die Bremskraft erfaßt. Die Antiblockierungseinrichtung arbeitet selbstverständlich genauso wie bei normalen Bremsvorgängen. Die oben beschriebenen Aufgaben werden von der elektronischen Steuereinheit nach Fig. 6 wie folgt gelöst.

Die vom Winkelgeschwindigkeitssignalgeber 1, dem Motordrehzahl-Signalgeber 7, dem Gaspedalgrundstellung-Signalgeber 9 und vom Bremskraftsignalgeber 11 kommenden Signale werden in die programmierbare Dreikanal-Zähler- und -zeitgebereinheit IC3 und IC4 eingegeben. Hier entstehen verwendbare Signale für die elektronische Steuereinheit 1 mit Hilfe der Signale des Taktgenerators IC7.

Die programmierbare Dreikanal-Zähler- und -zeitgebereinheiten IC3 und IC4 leiten die Signale in die RAM-Einheit IC5 weiter. Die RAM-Einheit IC5 speichert die Signale für 2,3s. Dieser experimentell ermittelte Wert ist aber nur für die dargestellte Einrichtung gültig. Im Interesse der Vergleichbarkeit der Signale ist es zweckmäßig, diese in etwa für die angegebene Zeit zu speichern.

Die ROM-Einheit IC6 speichert das Programm für den Mikroprozessor IC1, und die für das Kraftfahrzeug charakteristischen konstanten Daten, wie z. B. das Übertragungsverhältnis zwischen den vom Signalgeber 1 für die Winkelgeschwindigkeit 1 oder den Motordrehzahl-Signalgeber 7 an den Meßstellen gemessenen Werten und der tatsächlich wahrzunehmenden Drehzahl/Motordrehzahl.

Der Mikroprozessor IC1 wertet die eingegebenen Daten auf der Grundlage des Programms der ROM-Einheit IC6 und der RAM-Einheit IC5 und gibt über die programmierbare Eingangs/Ausgangseinheit IC2 und den Digital/Analog-Wandler D/A die entsprechenden Steuersignale an das elektrohydraulische Ventilsystem 5 ab.

Die elektronische Steuereinheit 2 bewertet die ankommenden Signale in einer Periode von 100ms und 400ms, wobei Signale, die eine plötzliche Veränderung, wie beispielsweise ein Schleudern oder Blockieren der Räder, anzeigen, alle 100ms ausgewertet werden. Auf eine plötzliche Veränderung wird geschlossen, wenn der Unterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Messungen der Winkelgeschwindigkeitsänderungen mindestens 40% beträgt.

Die Kraftfahrzeugbeschleunigung gegen den Willen des Fahrzeugführers kann nur während einer relativ längeren Zeit bewertet werden. Deshalb genügt es, eine gefährliche Erhöhung der Motordrehzahl alle 400ms zu kontrollieren.

Wie bereits dargelegt, können die erfindungsgemäßen Einrichtungen auch selbständig und in verschiedenen Varianten miteinander kombiniert werden. Folgende Varianten sind möglich:

- a) R + KK + BG
- b) R + AB und beliebig KK
- c) R + FK
- d) R + BG + AB
- e) R + BG + FK
- f) R + BG + AB + FK

wobei

- FK — Bremspedal
- R — gesteuerte Konstruktionseinheit
- AB — automatische Einschaltvorrichtung
- BG — Antiblockierungseinrichtung
- KK — Handschalter

bedeuten.

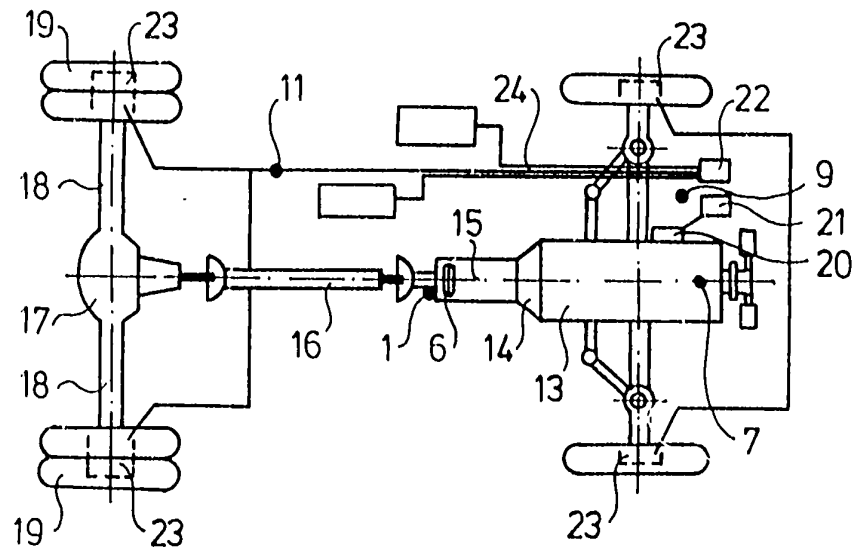


Fig. 1

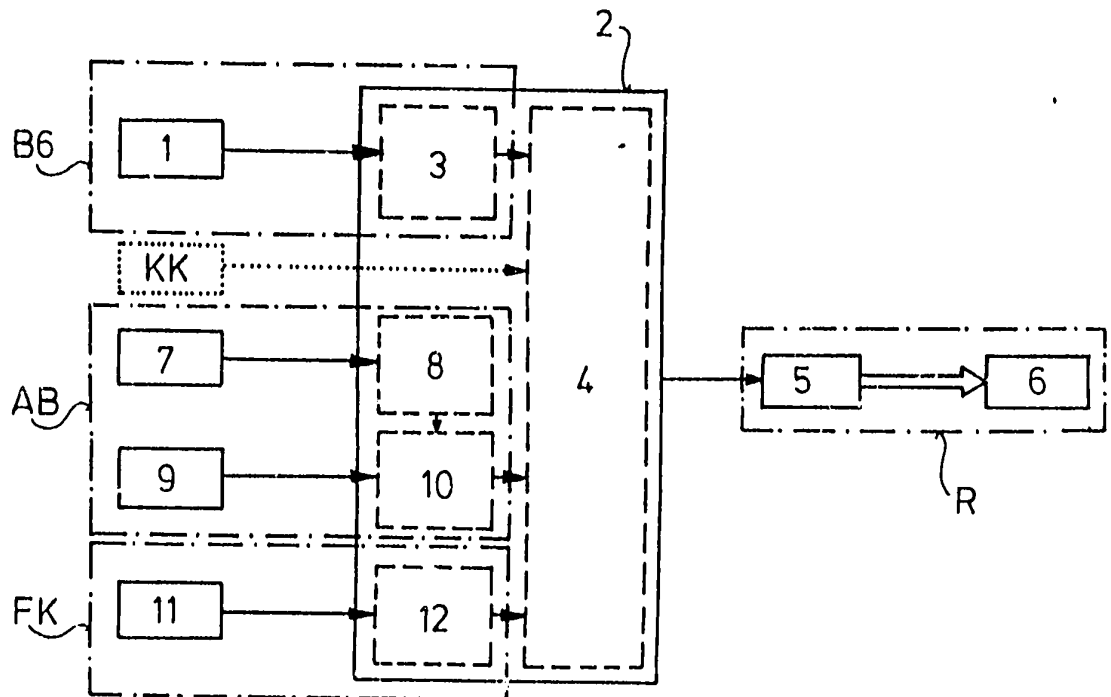


Fig. 2

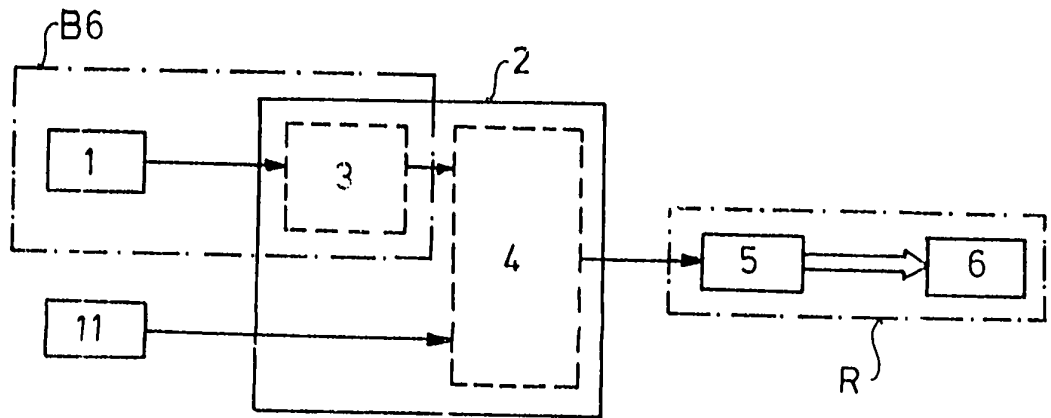


Fig. 3

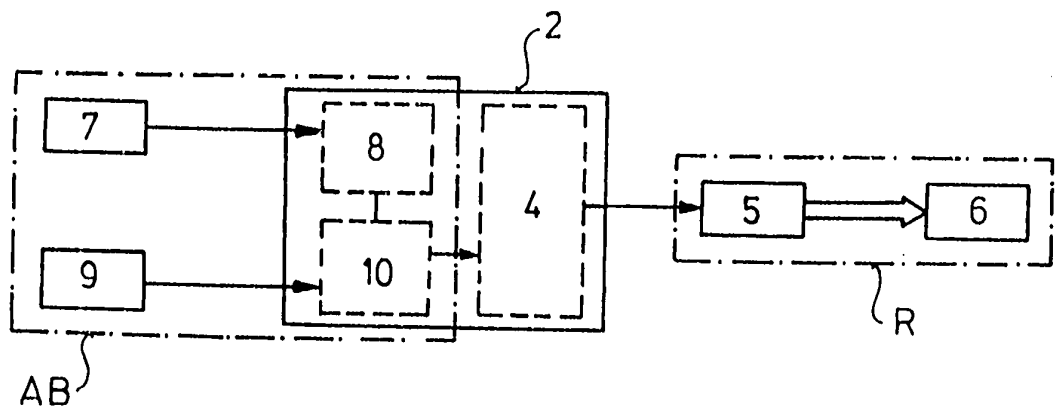


Fig. 4

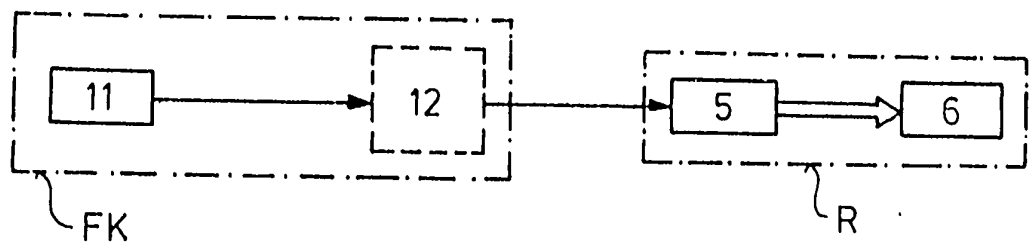


Fig. 5

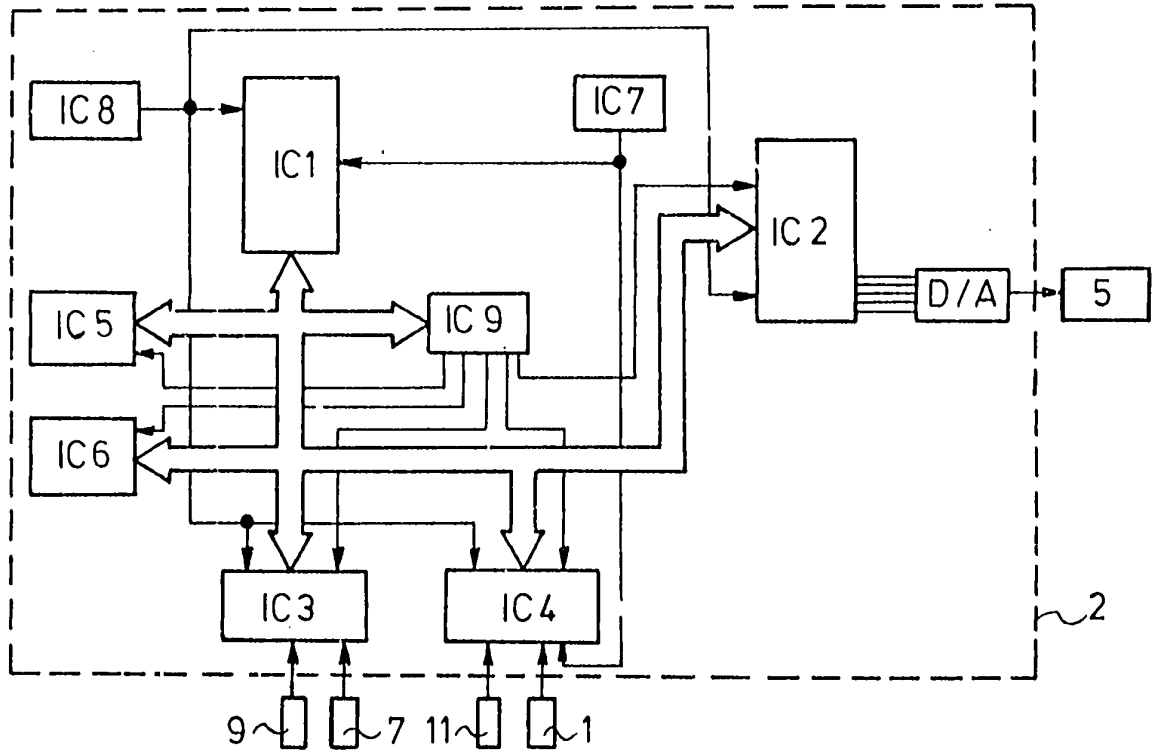


Fig. 6