

(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
2. Dezember 2004 (02.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/103787 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60T 13/14**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003652

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. April 2004 (06.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 18 850.9 25. April 2003 (25.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **LUCAS AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Carl-
Spaeter-Strasse 8, 56070 Koblenz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **OHLIG, Benedikt**
[DE/DE]; Im Pelzgraben 1, 56179 Vallendar (DE). **GIER-
ING, Wilfried** [DE/DE]; Bahnstrasse 60, 56743 Mendig
(DE). **MICHELS, Erwin** [DE/DE]; Ackerstrasse 15,
56829 Kail (DE).

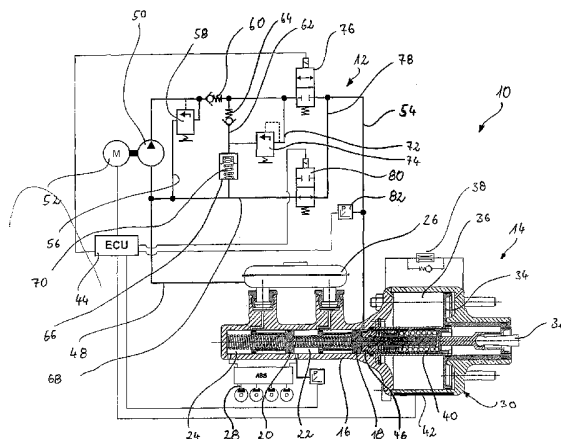
(74) **Anwalt: BEYER, Andreas; WUESTHOFF &
WUESTHOFF**, Schweigerstrasse 2, 81541 München
(DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** BRAKE SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** BREMSANLAGE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) **Abstract:** The invention relates to a brake system (10; 110; 210; 310) for a motor vehicle comprising a master brake cylinder (16), inside of which a primary piston (18) for generating a brake pressure in a hydraulic braking circuit can be displaced according to an actuation of a brake pedal. The primary piston (18) can be displaced inside the master brake cylinder (16) under the effect of a hydraulic servo pressure circuit (12). This hydraulic servo pressure circuit (12) comprises a pressure source (50) for generating the servo pressure and a pressure accumulator (66) for maintaining a minimal servo pressure inside the servo pressure circuit (12). According to the inventive brake system (10), the pressure accumulator (66) of the servo pressure circuit (12) can be supplied with hydraulic fluid according to the servo pressure prevailing inside the servo pressure circuit (12). Alternatively, the invention relates to a brake system (410) without a pressure accumulator, rather the servo pressure circuit (410) has a bypass channel (478), which can be activated according to pressure and which is connected upstream from the master brake cylinder. According to the invention, the force input element (32) can be coupled to the primary piston (18) or uncoupled therefrom.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage (10; 110; 210; 310) für ein Kraftfahrzeug mit einem Hauptbremszylinder (16), in welchem nach Massgabe einer Betätigung eines Bremspedals ein Primärkolben (18) zur Erzeugung eines Bremsdrucks in einem hydraulischen Bremskreis verlagerbar ist, wobei der Primärkolben (18) unter der Wirkung eines hydraulischen Servodruckkreises (12) in dem Hauptbremszylinder (16) verlagerbar

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/103787 A1



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

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

Veröffentlicht:

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

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

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

ist und wobei der hydraulische Servodruckkreis (12) eine Druckquelle (50) zur Erzeugung des Servodrucks und einen Druckspeicher (66) zur Aufrechterhaltung eines minimalen Servodrucks in dem Servodruckkreis (12) aufweist. Bei dieser Bremsanlage (10) ist vorgesehen, dass der Druckspeicher (66) des Servodruckkreises (12) in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis (12) herrschenden Servodruck mit Hydraulikfluid beschickbar ist. Alternativ betrifft die Erfindung eine Bremsanlage (410) ohne Druckspeicher wobei der Servodruckkreis (412) einen dem Hauptbremszylinder vorgeschalteten druckabhängig aktivierbaren Bypasskanal (478) aufweist. Gemäss der Erfindung kann das Krafteingangsglied (32) mit dem Primärkolben gekoppelt oder vom Primärkolben (18) entkoppelt sein.

Beschreibung

Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug

5 Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Hauptbremszylinder, in welchem nach Maßgabe einer Betätigung eines Bremspedals ein Primärkolben zur Erzeugung eines Bremsdrucks in einem hydraulischen Bremskreis verlagerbar ist, wobei der Primärkolben unter der Wirkung eines hydraulischen Servodruckkreises in dem Hauptbremszylinder verlagerbar ist und wobei der hydraulische Servodruckkreis eine Druckquelle zur Erzeugung des Servodrucks und einen
10 Druckspeicher zur Aufrechterhaltung eines minimalen Servodrucks aufweist.

Derartige Bremsanlagen sind aus dem Stand der Technik bekannt. So zeigt beispielsweise die DE 195 42 656 A1 eine Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug, bei
15 welcher sensorisch die Betätigung eines Bremspedals erfasst wird. Anhand der erfassten Bremspedalbetätigung wird dann über eine Steuereinheit ein Servodruckkreis angesteuert. In diesem Servodruckkreis ist eine Druckquelle vorgesehen, die in dem hydraulischen Servodruckkreis einen Servodruck erzeugt. Mittels eines Mehrwegeventils wird das unter Druck stehende Hydraulikfluid dem Hauptbremszylinder zugeführt. Genauer gesagt wird mittels des Servodrucks der innerhalb des Hauptbremszylinders zur Erzeugung eines Bremsdrucks verschiebbare Primärkolben
20 zusätzlich zu der Pedalbetätigungskraft auch noch mit einer aus dem Servodruck resultierenden Servokraft beaufschlagt. Dadurch kann der Primärkolben wirksam innerhalb des Hauptbremszylinders verlagert werden, ohne dass die gesamte zur Erzeugung des Bremsdrucks erforderliche Kraft über das Bremspedal aufgebracht werden muss.
25

Um zu jedem Zeitpunkt des Betriebs einen hinreichend hohen Servodruck bereitzustellen zu können, sieht der Servodruckkreis der DE 195 42 656 A1 einen der Druckquelle nachgeschalteten Druckspeicher vor. Dieser Druckspeicher ist unmittelbar mit dem Servodruckkreis gekoppelt. Wann immer die Druckquelle des Servodruckkreises aktiv ist, wird Hydraulikfluid von dem Servodruckkreis in den Druckspeicher gefördert und in diesem gespeichert. Dies hat allerdings zur Folge, dass in einem Zustand, in welchem in dem Servodruckkreis ein verhältnismäßig geringer Hydraulikdruck
30 herrscht und in welchem die volle Leistung der Druckquelle an sich für die Erzeugung eines Bremsdrucks innerhalb des Hauptbremszylinders zur Verlagerung des Primärkolbens benötigt werden würde, aufgrund der fluidischen Verbindung von Druckspei-
35

cher und Druckquelle stets auch ein gewisser Anteil an von der Druckquelle
gefördertem Hydraulikfluid in den Druckspeicher gefördert wird. Darunter leidet der
Wirkungsgrad und das Ansprechverhalten der Bremsanlage, insbesondere deshalb,
weil nicht das gesamte für die Betätigung des Primärkolbens erforderliche Hydraulikfluid aus dem Servodruckkreis in den Hauptbremszylinder gefördert wird.

Es ist demgegenüber eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bremsanlage
der eingangs bezeichnete Art bereitzustellen, bei welcher der Servodruckkreis
situationsgerecht und mit gesteigerter Effektivität arbeitet.

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Haupt-
bremszylinder gelöst, in welchem nach Maßgabe einer Betätigung eines Bremspedals
ein Primärkolben zur Erzeugung eines Bremsdrucks in einem hydraulischen Brems-
kreis verlagerbar ist, wobei der Primärkolben unter der Wirkung eines hydraulischen
Servodruckkreises in dem Hauptbremszylinder verlagerbar ist und wobei der hydrau-
lische Servodruckkreis eine Druckquelle zur Erzeugung des Servodrucks und einen
Druckspeicher zur Aufrechterhaltung eines minimalen Servodrucks aufweist. Zur
Lösung der vorstehend genannten Aufgabe sieht die Erfindung ferner vor, dass der
Druckspeicher des Servodruckkreises in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis
herrschenden Servodruck mit Hydraulikfluid beschickbar ist.

Erfindungsgemäß erfolgt eine Beschickung des Druckspeichers mit in dem Servo-
druckkreis enthaltenem bzw. von der Druckquelle gefördertem Hydraulikfluid lediglich
dann, wenn es der gegenwärtige Betrieb der gesamten Bremsanlage auch zulässt.
Eine derartige Beschickung erfolgt beispielsweise dann, wenn gegenwärtig keine
Bremsung durchgeführt wird, die eine Beaufschlagung des Primärkolbens innerhalb
des Hauptbremszylinders mit aus dem Servodruckkreis zuströmendem Hydraulikfluid
erfordert. In einer derartigen Situation kann die Druckquelle dazu genutzt werden,
den Druckspeicher zu „laden“, das heißt in diesem ein Druckniveau herzustellen,
welches dann in einem späteren Betriebszustand zum Ausgleich von Druck-
schwankungen genutzt werden kann. Wird allerdings eine Bremsung durch Betäti-
gung des Bremspedals initiiert, so wird die Möglichkeit der Beschickung des
Druckspeichers mit von der Druckquelle stammendem Hydraulikfluid begrenzt oder
ganz unterbunden, so dass von der Druckquelle gefördertes Hydraulikfluid im
Wesentlichen vollständig dem Hauptbremszylinder zugeführt werden kann. Dadurch
kann der Primärkolben innerhalb des Hauptbremszylinders zur Erzeugung eines
Bremsdrucks schnell und wirksam verlagert werden. Die Erfindung setzt sich somit

über die Nachteile der Bremsanlage gemäß der eingangs diskutierten DE 195 42 656 A1 hinweg und ermöglicht eine situationsgerechte Funktion der verschiedenen Komponenten des Servodruckkreises.

5 Um eine selektive Beschickung des Druckspeichers in Abhängigkeit von dem gegenwärtigen Betriebszustand der Bremsanlage und dennoch eine zuverlässige Abgabe von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher zum Ausgleich von Druckschwankungen zu ermöglichen, ist in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass der Druckspeicher über eine Beschickungsleitung oder/und eine Abgabelleitung mit dem
10 Servo-druckkreis fluidisch verbunden ist. Durch die Ausbildung der Bremsanlage mit zwei zumindest abschnittsweise separaten Leitungen zur Beschickung des Druckspeichers mit Hydraulikfluid und zur Abgabe von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher ist es möglich, die situationsabhängige Ansteuerung des Druckspeichers zuverlässig zu realisieren. Es ist jedoch auch möglich nur eine Leitung vorzusehen, die sowohl
15 zur Beschickung des Druckspeichers mit Hydraulikfluid als auch zur Abgabe von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher genutzt werden kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Beschickungsleitung eine Fluidzufuhrsteuereinrichtung zur Steuerung der Zufuhr von Hydraulikfluid zu dem
20 Druckspeicher in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis herrschenden Servodruck aufweist. Eine derartige Fluidzufuhrsteuereinrichtung kann passiv oder aktiv ansteuerbar ausgebildet sein. So ist es in einer Weiterbildung der Erfindung möglich, dass die Fluidzufuhrsteuereinrichtung ein Druckbegrenzungsventil aufweist. Das Druckbegrenzungsventil kann sich beispielsweise erst dann öffnen, wenn ein be-
25 stimmter Mindestdruck erreicht oder überschritten wird. Dies bedeutet, dass die Druckquelle im Servodruckkreis einen hinreichend hohen Hydraulikdruck eingestellt hat, mittels welchem ein zuverlässiger Betrieb der Bremsanlage, insbesondere eine zuverlässige Verlagerung des Primärkolbens innerhalb des Hauptbremszylinders im Falle einer Bremspedalbetätigung möglich ist. Ist dieser Zustand erreicht, so öffnet
30 sich das Druckbegrenzungsventil und der Druckspeicher kann mit dem von der Druckquelle geförderten Hydraulikfluid gefüllt, das heißt „geladen“, werden. Dabei stellt sich ein entsprechendes Druckniveau in dem Druckspeicher ein.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Fluidzufuhrsteuerein-
35 richtung ein Drosselement aufweist. Auch die Verwendung eines Drosselements für die Fluidzufuhrsteuereinrichtung in der Beschickungsleitung ermöglicht eine funktionsabhängige Ansteuerung des Druckspeichers. So lässt das Drosselement

nur bei hohen Hydraulikdrücken eine Beschickung des Druckspeichers mit von der Druckquelle gefördertem Hydraulikfluid zu. Mit anderen Worten bewirkt auch das Drosselement als Strömungsteiler in einem bestimmten Maße, dass das von der Druckquelle geförderte Hydraulikfluid mit höherer Priorität dem Hauptbremszylinder
5 zugeführt wird und erst bei Erreichen eines bestimmten Mindestdrucks ein gewisser Anteil des von der Druckquelle geförderten Hydraulikfluids auch dem Druckspeicher zugeführt wird.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Druckbegrenzungsventil und
10 das Drosselement in Reihe geschaltet sind. Eine derartige Kombination von Druckbegrenzungsventil und Drosselventil in der Beschickungsleitung ermöglicht es, auch bei Überschreitung des durch das Druckbegrenzungsventil vorgegebenen Mindestdrucks zur Öffnung des Druckbegrenzungsventils und zur Beschickung des Druckspeichers weiterhin die dem Druckspeicher zugeführte Menge an Hydraulikfluid und das
15 darin aufgebaute Druckniveau aufgrund der Drosselwirkung des Drosselements zu begrenzen.

Zur Überwachung des im Servodruckkreis herrschenden Servodrucks kann ein Drucksensor oder eine Mehrzahl von Drucksensoren an verschiedenen Stellen
20 vorgesehen sein. In diesem Zusammenhang sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass die Fluidzufuhreinrichtung ein aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil, insbesondere ein Zwei-Wege-Magnetventil, aufweist. Das aktiv ansteuerbare Mehrwegeventil kann dann anhand der von dem Drucksensor erfassten Daten angesteuert werden. Beispielsweise kann dieses aktiv ansteuerbare Mehrwegeventil bei Erreichen
25 eines bestimmten Mindestdrucks von seinem geschlossenen Zustand in seinen geöffneten Zustand übergeführt werden und nach Unterschreiten eines bestimmten Mindestdrucks in dem Servodruckkreis wieder geschlossen werden. Darüber hinaus ist es möglich, auch das vorstehend angesprochene Druckbegrenzungsventil oder das vorstehend angesprochene Drosselement aktiv ansteuerbar auszubilden. So kann
30 beispielsweise das Druckbegrenzungsventil auch derart ansteuerbar sein, dass dessen den Betriebszustand bestimmender Mindestdruck in Abhängigkeit von der Betriebssituation der Bremsanlage verändert wird. Bei Verwendung eines aktiv ansteuerbaren Drosselements kann dessen Drosselstellung in Abhängigkeit des gegenwärtig in dem Servodruckkreis herrschenden Servodrucks verändert werden.

35 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Abgabelleitung mit einem Rückschlagventil ausgebildet ist. Zur Vermeidung von unerwünschten Hydraulikflu-

idströmungen über die Abgabelleitung zwischen dem Druckspeicher und der die Druckquelle mit dem Hauptbremszylinder verbindenden Hydraulikleitung des Servodruckkreises kann das Rückschlagventil derart eingesetzt werden, dass es lediglich eine Abgabe von Hydraulikfluid aus dem Druckspeicher in den Servodruckkreis zulässt. Auch das Rückschlagventil kann beispielsweise durch eine aktiv ansteuerbare Komponente ersetzt werden.

Hinsichtlich der Ausgestaltung der Druckquelle sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass die Druckquelle eine motorisch angetriebene Pumpe aufweist. Ferner kann vorgesehen sein, dass der Servodruckkreis ein der Druckquelle nachgeschaltetes Rückschlagventil aufweist. Das Rückschlagventil ist dabei derart orientiert, dass es ein Fördern von Hydraulikfluid von der Druckquelle in den Servodruckkreis, insbesondere in Richtung des Hauptbremszylinders, zulässt, hingegen ein Zurückströmen von Hydraulikfluid zu der Druckquelle verhindert. Dadurch kann gewährleistet werden, dass der in dem Servodruckkreis aufgebaute Servodruck bei Leistungsschwankungen der Druckquelle sich nicht in Richtung zu der Druckquelle hin abbaut. Insbesondere kann mittels des Rückschlagventils verhindert werden, dass der von dem Druckspeicher herrührende auf den Servodruckkreis ausgeübte Servodruck sich nicht in Richtung zu der Druckquelle hin entlädt, sondern in Richtung zum Hauptbremszylinder hin.

Wie vorstehend beschrieben, wird der Servodruckkreis dazu verwendet, den Primärkolben innerhalb des Hauptbremszylinders zum Zwecke einer Erzeugung eines Bremsdrucks im Bremskreis zu verschieben. Für den Fall, dass der Servodruckkreis ausfällt, beispielsweise deshalb, weil die Druckquelle versagt, sollte jedoch gewährleistet sein, dass der Primärkolben auch anderweitig verschoben werden kann, beispielsweise durch eine direkte mechanische Kopplung mit dem Bremspedal. In einem derartigen Fall sollte vermieden werden, dass die auf dem Primärkolben wirkende Betätigungskraft zugleich auch noch zu einer Hydraulikfluidumwälzung innerhalb des Servodruckkreises führt oder dass die Betätigung des Primärkolbens durch die Entstehung eines Überdrucks oder eines Unterdrucks in dem Servodruckkreis behindert wird. Aus diesem Grund, sowie zur generellen Abschirmung von Hauptbremszylinder und Servodruckkreis sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass der Servodruckkreis ein zwischen dem Hauptbremszylinder und der Druckquelle sowie dem Druckspeicher zwischengeschaltetes aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil, insbesondere ein Zwei-Wege-Magnetventil, aufweist. Mittels des aktiv ansteuerbaren Mehrwegeventils kann der Servodruckkreis von dem Hauptbremszylinder entkoppelt

werden und unerwünschte Wechselwirkungen ausgeschlossen werden. Dieses aktiv ansteuerbare Mehrwegeventil kann auch generell zur Steuerung des auf den Primärkolben wirkenden Servodrucks genutzt werden. Es kann darüber hinaus auch dazu genutzt werden, um den Druckspeicher aktiv zu füllen. So ist es beispielsweise
5 möglich, das aktiv ansteuerbare Mehrwegeventil nach Beendigung eines Bremsvorganges zu schließen und die Pumpe über einen vorbestimmten Zeitraum weiter zu betreiben. Dadurch wird in dem durch das aktiv ansteuerbare Mehrwegeventil abgesperrten pumpennahen Teil des Servodruckkreises ein Überdruck erzeugt, der zum Beschicken des Druckspeichers mit Hydraulikfluid genutzt werden kann. Falls
10 der Servodruck in dem Servodruckkreis bei Beendigung der Bremsung bereits groß genug war, um den Druckspeicher zu beschicken, kann die Pumpe auch schon mit Beendigung der Bremsung abgeschaltet werden und der in dem Servodruckkreises herrschende Servodruck zur Beschickung des Druckspeichers zunächst genutzt werden, bevor dieser anderweitig beispielsweise in Richtung zu einem Hydraulikfluidreservoir hin abgebaut wird.
15

Ferner kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der Servodruckkreis ein zwischen dem Hauptbremszylinder und dem Hydraulikfluidreservoir zwischengeschaltetes weiteres aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil, insbesondere ein Zwei-
20 Wege-Magnetventil, aufweist. Dadurch ist es möglich, den Hauptbremszylinder mit dem Hydraulikfluidreservoir zu verbinden und somit nach Beendigung eines Bremsvorgangs in dem Servodruckkreis Servodruck abzubauen. Darüber hinaus kann ein solches weiteres Mehrwegeventil gewährleisten, dass sich bei einer Notfall bedingten mechanischen Betätigung des Primärkolbens kein Überdruck oder Unterdruck in dem
25 Servodruckkreis aufbaut und die Primärkolbenverlagerung behindert oder gar blockiert.

Vorstehend wurde der Fall diskutiert, dass keine ordnungsgemäße Druckerzeugung in dem Servodruckkreis mehr stattfindet, beispielsweise aufgrund eines Ausfalls der
30 Druckquelle. Gleichmaßen ist es möglich, dass der Servodruckkreis einen zu hohen Servodruck liefert, der gegebenenfalls zu einer Überreaktion der Bremsanlage führen könnte. Um ein derartiges Szenario zu verhindern, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass der Servodruckkreis einen der Druckquelle nachgeschalteten druckabhängig aktivierbaren Bypasskanal aufweist. In Abhängigkeit von dem herrschenden Servodruck kann dann der Bypasskanal geöffnet oder geschlossen werden
35 und somit für den Fall eines zu hohen Servodrucks Hydraulikfluid aus dem Servodruckkreis abgeführt werden. Im Normalbetrieb, d. h. dann, wenn der Servodruck

innerhalb des Servodruckkreises unterhalb eines vorbestimmten Maximalwerts liegt, ist der Bypasskanal gesperrt.

5 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass dem Druckspeicher ein Drucksensor zur Erfassung des in dem Druckspeicher herrschenden Hydraulikdrucks zugeordnet ist. Wie vorstehend bereits allgemein bezüglich des Servodruckkreises ausgeführt, kann auch im Speziellen dem Druckspeicher ein separater Drucksensor zugeordnet werden. Damit kann der augenblickliche "Ladezustand" des Druckspeichers anhand des darin herrschenden Druckes ermittelt und ausgewertet werden, beispielsweise
10 dahingehend, dass bei Unterschreitung eines bestimmten Mindestdrucks innerhalb des Druckspeichers und bei gleichzeitig verfügbarer Leistung der Druckquelle ein aktives Fluidzufuhrsteuerelement geöffnet wird und dem Druckspeicher Hydraulikfluid zur Steigerung des Speicherdrucks zugeführt wird.

15 Es ist darauf hinzuweisen, dass als Druckspeicher vorzugsweise ein Niederdruckspeicher verwendet wird, dessen maximaler Speicherdruck begrenzt ist. Ein derartiger Niederdruckspeicher ist zwar nur zur temporären Überbrückung eines Druckabfalls, beispielsweise aufgrund von Anlaufverzögerungen des motorischen Antriebs der Druckquelle, geeignet. Er hat allerdings die Vorteile, dass er kostengünstig verfügbar
20 ist, nur wenig Bauraum erfordert und im Betrieb meist ausreichend ist. Die Hauptlast der Druckerzeugung fällt in der Regel ohnehin der Druckquelle zu. Im Hinblick auf die Verwendung eines Niederdruckspeichers erfüllt ein diesem zugeordneter Drucksensor die weitere Aufgabe, auch das Erreichen eines Maximaldrucks zu erfassen, woraufhin ein weiteres Hydraulikfluid dem Druckspeicher zuzuführen ist, um eine
25 Beschädigung oder eine Zerstörung des Niederdruckspeichers zu verhindern. Selbstverständlich sollte der von dem Drucksensor zu erfassende Maximaldruckwert mit hinreichender Sicherheit bezüglich eines Druckwerts gewählt werden, bei welchem tatsächlich am Druckspeicher Schäden auftreten können.

30 Wie vorstehend bereits dargelegt, kann die erfindungsgemäße Bremsanlage mit einer Vielzahl aktiver Komponenten und Drucksensoren ausgebildet werden. In diesem Zusammenhang sieht eine Weiterbildung der Erfindung eine Steuereinrichtung zur Auswertung von erfassten Hydraulikdrücken und zur Ansteuerung aktiv ansteuerbarer Komponenten vor. Die Steuereinrichtung kann beispielsweise von einem in
35 einem Kraftfahrzeug ohnehin vorhandenen elektronischen Datenverarbeitungssystem gebildet sein, sie kann allerdings auch von einem separaten Datenverarbeitungssystem mit einem separaten Prozessor ausgebildet sein.

In der vorstehenden Beschreibung wurde allgemein dargelegt, dass die Bremsanlage nach Maßgabe einer Betätigung des Bremspedals arbeitet. Dies kann bedeuten, dass einerseits die auf ein Bremspedal ausgeübte Betätigungskraft auf den Primärkolben mechanisch übertragen wird und dass durch den Servodruckkreis die Betätigung des

Primärkolbens unterstützt wird. Mit anderen Worten kann die Pedalbetätigungskraft erfasst werden und durch den Servodruckkreis entsprechend verstärkt werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, den Primärkolben und dessen Bewegung im Normalbetrieb vollständig von der Bremspedalbetätigung mechanisch zu entkoppeln. Dies bedeutet, dass die Pedalbetätigung nun nicht mehr unmittelbar auf den Primärkolben übertragen wird, sondern vielmehr die diese bewirkende Energie dissipiert. Die Verlagerung des Primärkolbens erfolgt bei einer derartigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bremsanlage dann ausschließlich im Normalbetrieb unter der Wirkung des Servodruckkreises. Dadurch ist im Normalbetrieb der Servodruckkreis allein für die Verlagerung des Primärkolbens verantwortlich ist. Für einen Notbetrieb, in welchem beispielsweise eine Komponente des Servodruckkreises ausfällt, kann dann eine mechanische Kopplung von Bremspedal und Primärkolben vorgesehen sein und beispielsweise nach Überbrückung eines Bewegungspedals hergestellt werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Hauptbremszylinder, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art, in welchem nach Maßgabe der Betätigung eines Bremspedals, jedoch von diesem mechanisch entkoppelt, ein Primärkolben zur Erzeugung eines Bremsdrucks in einem hydraulischen Bremskreis verlagerbar ist, wobei der Primärkolben unter der Wirkung eines hydraulischen Servodruckkreises in dem Hauptbremszylinder verlagerbar ist und wobei der hydraulische Servodruckkreis eine Druckquelle zur Erzeugung des Servodrucks aufweist. Zur der Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Servodruckkreis einen dem Hauptbremszylinder vorgeschalteten druckabhängig aktivierbaren Bypasskanal aufweist.

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Es stellen dar:

Figur 1 eine schematische Übersichtsdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsanlage;

- Figur 2 eine Übersichtsdarstellung gemäß Figur 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsanlage;
- Figur 3 eine Übersichtsdarstellung entsprechend Figuren 1 und 2 eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsanlage;
- Figur 4 eine Übersichtsdarstellung entsprechend Figuren 1 bis 3 eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsanlage und
- Figur 5 eine Übersichtsdarstellung entsprechend Figuren 1 bis 4 eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsanlage.

In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage gezeigt und allgemein mit 10 bezeichnet. Diese umfasst einen Servodruckkreis 12 und eine Bremszylinderbaugruppe 14.

Die Bremszylinderbaugruppe 14 setzt sich zusammen aus einem Hauptbremszylinder 16, in dem ein Primärkolben 18 verlagerbar geführt ist. In dem Hauptbremszylinder 16 ist ferner ein Sekundärkolben 20 verlagerbar geführt und mit dem Primärkolben 18 mechanisch über eine Federanordnung gekoppelt. Der Primärkolben 18 schließt mit dem Hauptbremszylinder 16 und dem Sekundärkolben 20 eine Primärdruckkammer 22 ein. Der Sekundärkolben 20 schließt mit dem Hauptbremszylinder 16 eine Sekundärdruckkammer 24 ein. Die Primärdruckkammer 22 und die Sekundärdruckkammer 24 sind über jeweilige Zuführkanäle mit einem Hydraulikfluidspeicher 26 zur Zufuhr von Hydraulikfluid in dem in Figur 1 gezeigten Ruhezustand fluidisch gekoppelt. Ferner sind die Primärdruckkammer 22 und die Sekundärdruckkammer 24 mit einem Bremssystem 28 fluidisch gekoppelt, welches in an sich bekannter Weise eine Abbremsung der Räder eines Kraftfahrzeugs bewirken kann.

Die Bremszylinderbaugruppe 14 umfasst ferner eine Pedalsimulationsvorrichtung 30. Im einzelnen weist die Pedalsimulationsvorrichtung 30 ein mit einem Bremspedal mechanisch gekoppeltes Krafteingangsglied 32 auf, welches mit einem Arbeitskolben 34 kraftübertragend verbunden ist. Der Arbeitskolben 34 ist in einer Kolbenkammer 36 verlagerbar, wobei er innerhalb der Kolbenkammer 36 beidseitig Arbeitskammern begrenzt. Durch eine Verschiebung des Arbeitskolbens 34 innerhalb der Kolbenkammer 36 wird ein in den Arbeitskammern beidseits des Arbeitskolbens 34 enthaltenes Gas über eine Drosseleinrichtung 38 von der einen in die jeweils andere Arbeits-

kammer verlagert und dadurch ein Widerstand gegen eine Bewegung des Krafteingangsglieds 32 erzeugt. Neben dem pneumatisch erzeugten Widerstand wirkt auf das Krafteingangsglied 32 auch ein Widerstand, der aus einer Simulationsfederanordnung 40 resultiert. Diese Simulationsfederanordnung 40 ist mehrstufig aufgebaut, d. h. sie weist eine Feder geringerer Federhärte und eine Feder erhöhter Federhärte auf, welche abgestuft, d.h. mit progressiver Federkennlinie komprimiert werden können.

Jede Pedalbetätigung, d. h. jede Verlagerung des Krafteingangsglieds 32, wird über einen Positionssensor 42 erfasst, wobei der Positionssensor 42 ein Positionssignal an eine elektronische Steuereinheit 44 abgibt, anhand welchem das Vorliegen einer Pedalbetätigung ermittelt werden kann.

Die Bremsanlage 10 gemäß Figur 1 ist derart konzipiert, dass eine Pedalbetätigung, und eine daraus resultierende Verlagerung des Krafteingangsglieds 32 nicht mechanisch auf den Primärkolben 18 übertragen wird, sondern die bei der Pedalbetätigung aufgebrachte Energie vielmehr in der Bremsanlage 10 dissipiert. Zur Durchführung der Bremsung wird in einer Betätigungsdruckkammer 46 mittels des Servodruckkreises 12 ein hydraulischer Druck erzeugt, welcher den Primärkolben 18 und in der Folge den Sekundärkolben 20 verlagert und dadurch für einen Druckaufbau in der Primärdruckkammer 22 und in der Sekundärdruckkammer 24 sorgt. Der Primärkolben 18 ist im Normalbetrieb der Bremsanlage 10 somit vollständig von dem Krafteingangsglied 32 mechanisch entkoppelt.

Im Folgenden soll der Aufbau des Servodruckkreises 12 erläutert werden. Der Servodruckkreis 12 wird mit Hydraulikfluid aus dem Hydraulikfluidspeicher 26 versorgt. Dieses wird über eine Versorgungsleitung 48 von einer Pumpe 50, welche über einen Motor 52 angetrieben ist, aus dem Hydraulikfluidspeicher 26 gefördert. Die Pumpe 50 ist über eine Hydraulikfluidzuführleitung 54 mit der Betätigungsdruckkammer 46 fluidisch gekoppelt. Von der Pumpe 50 ausgehend ist in der Hydraulikfluidzuführleitung 54 eine Abzweigung 56 vorgesehen, welche parallel zu der Pumpe 50 geschaltet ist und welche ein Druckbegrenzungsventil 58 aufweist. Danach ist in die Hydraulikfluidzuführleitung 54 ein Rückschlagventil 60 integriert, welches eine Fluidströmung von der Pumpe 50 in die Betätigungsdruckkammer 46 zulässt, jedoch eine entgegengerichtete Fluidströmung blockiert. Im weiteren Verlauf mündet in die Hydraulikfluidzuführleitung 54 eine Abgabelleitung 62 mit einem Rückschlagventil 64. Das Rückschlagventil 64 ist derart orientiert, dass es eine Fluidströmung von der Hydraulikfluidzuführleitung 54 in die Abgabelleitung 62 hinein blockiert,

jedoch eine entgegengerichtete Fluidströmung zulässt. Mit der Abgabelleitung 62 ist ein Druckspeicher 66 gekoppelt. Der Druckspeicher 66 ist als Niederdruckspeicher ausgeführt und derart ausgebildet, dass in ihm Hydraulikfluid bis zu einem bestimmten Maximaldruck gespeichert werden kann. Der Druckspeicher ist in an sich herkömmlicher Weise ausgebildet und auf seiner von dem Rückschlagventil 64 abgewandten Seite mit einer Rückflussleitung 68 gekoppelt. Der Druckspeicher 66 umfasst ferner ein Federelement 70, welches der Druckspeicherung dient.

Im weiteren Verlauf der Hydraulikfluidzuführleitung zweigt von dieser eine Beschickungsleitung 72 ab, welche ebenfalls mit einem Druckbegrenzungsventil 74 versehen ist. Die Beschickungsleitung 72 ist hydraulisch mit dem Druckspeicher 66 gekoppelt.

Ausgehend von der Abzweigung der Beschickungsleitung 72 ist im weiteren Verlauf der Hydraulikfluidzuführleitung 54 ein von der elektronischen Steuereinheit 44 aktiv ansteuerbares Zweiwegeventil 76 angeordnet. Dieses kann, wie in Figur 1 dargestellt, in einen geschlossenen Zustand und in einen geöffneten Zustand geschaltet werden. Schließlich schließt sich an den weiteren Verlauf der Hydraulikfluidzuführleitung 54 noch ein Bypasskanal 78 an, welcher ebenfalls ein von der elektronischen Steuereinheit 44 ansteuerbares Zweiwegeventil 80 aufweist. Im weiteren Verlauf der Hydraulikfluidzuführleitung 54 ist an dieser noch ein Drucksensor 82 angeordnet, welcher den gegenwärtig in der Hydraulikdruckzuführleitung 54 herrschenden Servodruck erfasst und an die elektronische Steuereinheit 44 in Form eines entsprechenden Signals weiterleitet.

Der Servodruckkreis 12 funktioniert wie folgt. Nach Maßgabe der Steuerung der elektronischen Steuereinheit 44 wird der Motor 52 angesteuert, welcher die Pumpe 50 motorisch antreibt. Diese fördert aus dem Hydraulikfluidspeicher 26 Hydraulikfluid in die Hydraulikfluidzuführleitung 54. Über die Hydraulikfluidzuführleitung 54 wird die Betätigungsdruckkammer 46 mit Hydraulikfluid beschickt, so dass sich in dieser bei Bedarf ein Druck aufbaut, welcher bei einer Betätigung des Bremspedals und einer Verlagerung des Krafteingangsglieds 32 dazu führt, dass ohne mechanische Kopplung von Krafteingangsglied 32 und Primärkolben 18 sich der Primärkolben 18 unter Wirkung des in der Betätigungskammer 46 aufgebauten Hydraulikdrucks in Figur 1 nach links verlagert. Dadurch baut sich in der Primärdruckkammer 22 sowie unter Verlagerung des Sekundärkolbens 20 in der Sekundärdruckkammer 24 ein Hydraulikdruck auf.

Bei hinreichend hohem Servodruck in der Hydraulikfluidzuführleitung 54 öffnet sich das Druckbegrenzungsventil 74 in der Beschickungsleitung 72, so dass Hydraulikfluid über die Beschickungsleitung 72 in den Druckspeicher 66 einströmen kann. Übersteigt jedoch der in der Hydraulikfluidzuführleitung 54 herrschende Servodruck einen Maximalwert, so öffnet sich das Druckbegrenzungsventil 58 und schließt den gesamten sich an die Abzweigung 56 anschließenden Teil des Servodruckkreises 12 kurz. Dadurch kann eine Überlastung des Servodruckkreises 12 verhindert werden. Sinkt hingegen der in der Hydraulikfluidzuführleitung 54 herrschende Servodruck unter einen bestimmten Mindestwert, und ist der Druckspeicher 66 hinreichend "geladen", so kann der Druckspeicher 66 bei Bedarf temporär einen Druckabfall ausgleichen. Ein derartiger Druckabfall kann beispielsweise daher rühren, dass aufgrund einer Betätigung des nicht gezeigten Bremspedals das Zweiwegeventil 46 aus seinem in Figur 1 gezeigten geschlossenen Zustand in einen geöffneten Zustand umgeschaltet wird und damit Servodruck aus dem Servodruckkreis 12 der Betätigungsdruckkammer 56 zugeführt wird. Aufgrund einer Anlaufverzögerung des Motors 52, kann jedoch die Pumpe 50 nicht schnell genug Servodruck in dem Servodruckkreis 12 aufbauen, so dass es kurzzeitig zu einem Druckabfall kommt. Dieser wird durch den Druckspeicher 66 ausgeglichen. Das Zweiwegeventil 76 wirkt also, gesteuert durch die elektronische Steuereinheit 44 nach Maßgabe des von dem Positionssensor 42 erhaltenen Signals und weiterer Signale, beispielsweise von dem Drucksensor 82, als Aktivierungselement für die Aktivierung des Servodruckkreises 12. Ferner wirkt das Zweiwegeventil 80 als Druckentlastungsventil für die Hydraulikdruckzuführleitung 54. Es wird beispielsweise in seine in Figur 1 gezeigte geöffnete Stellung geschaltet, wenn keine Bremsbetätigung vorliegt und somit auch ein Druckaufbau in der Betätigungsdruckkammer 46 nicht erforderlich ist. Dadurch kann es auch einen Druckausgleich zwischen dem Hauptbremszylinder und dem Reservoir 26 zulassen. Dies ist insbesondere hinsichtlich eines möglichen Defekts des Servodruckkreises 12 von Bedeutung, bei welchem der Primärkolben 32 mechanisch bewegt werden kann. Durch Öffnen des Zweiwegeventils 80 wird verhindert, dass eine solche mechanische Bewegung des Primärkolbens 32 durch einen im Servodruckkreis 12 dadurch entstehenden Überdruck oder Unterdruck behindert wird. Sobald im Normalbetrieb bei voll funktionsfähigem Servodruckkreis 12 eine Bremsbetätigung über den Positionssensor 42 erfasst wird, wird das Zweiwegeventil 80 in seine geschlossene Stellung geschaltet, so dass Hydraulikfluid über die Hydraulikfluidleitung 54 der Betätigungsdruckkammer 46 zugeführt werden kann.

Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung liegt in der fluidischen Anbindung des Druckspeichers 66 in dem Servodruckkreis 12. In der in Figur 1 gezeigten Lösung ist es möglich, dass der Druckspeicher 66 dann mit Hydraulikfluid beschickt wird, wenn ein hinreichend hoher Servodruck in dem Servodruckkreis 12 vorliegt, d. h. dann, wenn die Pumpe 50 hinreichend viel Hydraulikfluid aus dem Hydraulikfluidspeicher 26 fördert. Der Druckspeicher 66 kann dann, wenn er entsprechend geladen ist, Druckschwankungen innerhalb des Servodruckkreises 12 ausgleichen. Dies ist beispielsweise dann erforderlich, wenn aufgrund einer abrupten Bremsung und aufgrund einer Anlaufverzögerung der Einheit aus Pumpe 50 und motorischem Antrieb 52 nicht schnell genug ein Druckaufbau im Servodruckkreis 12 erfolgen kann.

Zur Beschickung des Druckspeichers besteht auch die Möglichkeit, dass das Zweiwegeventil 76 nach Beendigung eines Bremsvorgangs geschlossen wird und die Pumpe 50 über einen vorbestimmten Zeitraum weiter betrieben wird. Dadurch baut sich in dem zwischen der Pumpe 50 und dem Zweiwegeventil 76 liegenden Abschnitt der Hydraulikfluidzuführleitung 54 ein Hydraulikdruck auf, der zum Laden des Druckspeichers 66 genutzt werden kann. Für den Fall, dass bereits bei Beendigung des Bremsvorgangs der Servodruck ausreichend hoch ist, um den Druckspeicher 66 zu laden, kann auch die Pumpe 50 unmittelbar bei Beendigung des Bremsvorgangs abgeschaltet werden und bei geschlossenem Zweiwegeventil 80 und geöffnetem Zweiwegeventil 76 der Druckspeicher 66 geladen werden.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bremsanlage. Zur einfacheren Beschreibung und zur Vermeidung von Wiederholungen sollen lediglich die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 erläutert werden. Für gleiche oder gleichwirkende Komponenten werden dieselben Bezugszeichen wie bei der Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels nach Figur 1 verwendet, jedoch mit der Ziffer "1" vorangestellt.

Der einzige Unterschied zwischen dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 liegt darin, dass in der Beschickungsleitung 172 das in Figur 1 vorgesehene Druckbegrenzungsventil 74 in Figur 2 durch ein Drosselelement 186 ersetzt wurde. Das Drosselelement 186 erfüllt die Aufgabe, dass es eine Zufuhr von Hydraulikfluid über die Beschickungsleitung 172 zu dem Druckspeicher 166 druckabhängig begrenzt. Das Drosselelement 186 dient als Volumenstromteiler, wobei der größere Teil des von der Pumpe 150 geförderten Volumenstroms durch die Hydraulikfluidzuführleitung 154 von der Pumpe 150 in die

Betätigungsdruckkammer 146 strömt und nur ein kleiner Teil über das Drossel-
element 186 und die Beschickungsleitung 172 dem Druckspeicher 166 zugeführt
wird. Bei hohem Servodruck innerhalb der Hydraulikdruckzuführleitung 154 wird
jedoch eine hinreichend große Menge an Hydraulikfluid über das Drosselement 186
5 und die Beschickungsleitung 172 dem Druckspeicher 166 zugeführt und dieser
dadurch geladen.

Die übrige Funktionsweise der Bremsanlage 110 entspricht der im Detail darge-
stellten Funktionsweise der Bremsanlage 10 aus Figur 1.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage.
Wiederum sollen zur Vermeidung von Wiederholungen lediglich die Unterschiede zu
den Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 1 und 2 erläutert werden. Hierzu wird
wiederum für gleichwirkende oder gleichartige Komponenten auf die Bezugszeichen
15 der vorangehenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß Figuren 1 und 2
zurückgegriffen, wobei diesen die Ziffer "2" vorangestellt ist.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 zeigt eine Kombination aus den beiden
Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 1 und 2. In die Beschickungsleitung 272 ist in
20 Reihe zunächst das Druckbegrenzungsventil 274 und dann diesem folgend das
Drosselement 286 geschaltet. Dadurch ist es möglich, selbst bei einem hinreichend
hohen Servodruck innerhalb des Servodruckkreises 212, bei welchem sich das
Druckbegrenzungsventil 274 zur Beschickung des Druckspeichers 266 öffnet, den
Hydraulikstrom über das Drosselement 286 zu drosseln. Dadurch können selbst bei
25 hinreichend hohem Hydraulikdruck die dem Druckspeicher 266 zugeführte Hydraulik-
fluidmenge und der in diesem aufgebaute Hydraulikdruck reduziert werden, da das
Drosselement 286 wiederum als Volumenstromteiler wirkt. Mit dieser Lösung ist es
möglich, in jedem Druckbereich, solange er unterhalb des maximalen die Funktion
des Druckbegrenzungsventils 258 bestimmenden Druckwerts liegt, den Druck-
30 speicher 266 moderat zu beschicken. Eine derartige Ausbildung empfiehlt sich
insbesondere bei Verwendung eines Niederdruckspeichers 266, welcher vor einer
Beschickung mit zu hohem Hydraulikdruck zu schützen ist.

Im Übrigen funktioniert die Bremsanlage 210 gemäß Figur 3 so, wie vorstehend mit
35 Bezug auf Figur 1 hinsichtlich des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Figur 4 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bremsanlage. Wiederum sollen lediglich die Unterschiede zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 1 bis 3 beschrieben werden. Für diese Beschreibung werden wiederum dieselben Bezugszeichen für gleiche oder gleichwirkende Komponenten verwendet, wie sie bei der Beschreibung der Figuren 1 bis 3 verwendet wurden, jedoch mit der Ziffer "3" vorangestellt.

Beim vierten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist in die von der Hydraulikfluidzuführleitung 354 zu dem Druckspeicher 366 führende Beschickungsleitung 372 ein Zweiwegeventil 388 eingebaut, welches über die elektronische Steuereinheit 344 ansteuerbar ist. Ferner weist die Beschickungsleitung 372 zwischen dem Druckspeicher 366 und dem Zweiwegeventil 388 einen Drucksensor 390 auf. Vermittels des Drucksensors 390 kann der in dem Druckspeicher 366 herrschende Hydraulikdruck erfasst werden. Unterschreitet dieser Hydraulikdruck einen vorbestimmten Mindestwert und liefert die Pumpe 350 einen hinreichend hohen Servodruck in dem Servodruckkreis 312, so wird das Zweiwegeventil 388 von seiner in Figur 4 gezeigten geschlossenen Stellung in die geöffnete Stellung geschaltet. Damit kann Hydraulikfluid ungehindert von der Hydraulikfluidzuführleitung 354 in den Druckspeicher 366 fließen und damit den Druckspeicher 366 laden. Die Veränderung des Druckniveaus im Druckspeicher 366 während dieses Ladevorgangs wird über den Drucksensor 390 und die elektronische Steuereinheit 344 überwacht. Sobald in dem Druckspeicher 366 ein Sollniveau bzw. ein maximal zulässiges Druckniveau erreicht wird, erfasst dies der Drucksensor 390 und gibt ein entsprechendes Signal an die elektronische Steuereinheit 344 aus. Diese steuert dann das Zweiwegeventil 388 an, so dass sich dieses wieder in seine in Figur 4 gezeigte geschlossene Stellung zurückbewegt und damit die fluidische Verbindung über die Beschickungsleitung 372 zu der Hydraulikfluidzuführleitung 354 unterbrochen ist. Mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 lässt sich somit gezielt und druckabhängig durch aktives Umschalten des Zweiwegeventils 388 der Druckspeicher 366 laden.

Im Übrigen funktioniert die Bremsanlage gemäß Figur 4 so, wie vorstehend mit Bezug auf Figuren 1 bis 3 hinsichtlich der Ausführungsbeispiele 1 bis 3 beschrieben.

Es ist noch anzumerken, dass aufgrund der Wirkung des Zweiwegeventils 388 in einer nicht gezeigten Weiterbildung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 die Abgabelleitung 362 wegelassen werden kann. Der Druckspeicher 366 wird in diesem Fall über die Leitung 372 beschickt und entleert.

Figur 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bremsanlage. Wiederum sollen lediglich die Unterschiede zu den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 1 bis 4 erläutert werden. Für gleich wirkende und gleichartige Komponenten werden dieselben Bezugszeichen wie vorangehend für die Beschreibung der Figuren 1 bis 4 verwendet, jedoch mit der Ziffer "4" vorange-

Bei dem fünften Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 ist der Servodruckkreis 412 gegenüber den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen stark vereinfacht dargestellt. Dieser umfasst lediglich eine aus Pumpe 450 und Motor 452 bestehende Druckquelle, welche über die Abzweigung 456 und das darin befindliche Druckbegrenzungsventil 458 kurzschließbar ist. Ferner ist das Rückschlagventil 460 vorgesehen sowie der Bypasskanal 478 mit dem darin integrierten über die elektronische Steuereinheit 444 ansteuerbaren Zweiwegeventil 480.

Bei diesem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bremsanlage sind die Pumpe 450 und der Motor 452 derart ausgebildet, dass sie bei einer Aktivierung durch eine Bremspedalbetätigung hinreichend schnell ohne Anlaufverzögerung reagieren können und damit hinreichend schnell innerhalb des Servodruckkreises 412 einen Servodruck aufbauen können, der dann in der Betätigungsdruckkammer 446 für eine Verlagerung des Primärkolbens 418 sorgt. Eine derartige schnell ansprechende Ausbildung der Druckquelle, bestehend aus Pumpe 450 und motorischem Antrieb 452, ermöglicht eine erheblich vereinfachte Ausbildung des Servodruckkreises.

Die Erfindung zeigt eine einfache und zuverlässige Möglichkeit, einen Hauptbremszylinder nach Maßgabe einer Bremspedalbetätigung mit einem Servodruck zu versorgen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung im Zusammenhang mit einer Bremsanlage beschrieben wurde, bei welcher im Normalbetrieb eine vollständige mechanische Entkopplung zwischen Primärkolben und Krafteingangsglied vorgesehen ist. Gleichmaßen ist es jedoch möglich, die Erfindung in Bremsanlagen zu verwenden, bei welchen keine derartige mechanische Entkopplung zwischen Krafteingangsglied (und damit Bremspedal) und Primärkolben vorgesehen ist und der Servodruck lediglich unterstützend zur Verlagerung des durch Betätigung des Bremspedals unmittelbar bewegten Primärkolbens wirkt.

Patentansprüche

- 5 1. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) für ein Kraftfahrzeug mit einem Hauptbremszylinder (16; 116; 216; 316), in welchem nach Maßgabe einer Betätigung eines Bremspedals ein Primärkolben (18; 118; 218; 318) zur Erzeugung eines Bremsdrucks in einem hydraulischen Bremskreis verlagerbar ist, wobei der Primärkolben (18; 118; 218; 318) unter der Wirkung eines hydraulischen Servodruckkreises (12; 112; 212; 312) in dem Hauptbremszylinder (16; 116; 216; 316) verlagerbar ist und wobei der hydraulische Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) eine Druckquelle (50; 150; 250; 350) zur Erzeugung des Servodrucks und einen Druckspeicher (66; 166; 266; 366) zur Aufrechterhaltung eines minimalen Servodrucks in dem Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) aufweist,
- 10
15 dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (66; 166; 266; 366) des Servodruckkreises (12; 112; 212; 312) in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) herrschenden Servodruck mit Hydraulikfluid beschickbar ist.
2. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach Anspruch 1,
- 20 dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (66; 166; 266; 366) über eine Beschickungsleitung (72; 172; 272; 372) oder/und eine Abgabelleitung (62; 162; 262; 362) mit dem Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) fluidisch verbunden ist.
3. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach Anspruch 2,
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass die Beschickungsleitung (72; 172; 272; 372) eine Fluidzufuhrsteuereinrichtung (74; 186; 274; 286; 388) zur Steuerung der Zufuhr von Hydraulikfluid zu dem Druckspeicher (66; 166; 266; 366) in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) herrschenden Servodruck aufweist.
- 30 4. Bremsanlage (10; 210) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidzufuhrsteuereinrichtung ein Druckbegrenzungsventil (74; 274) aufweist.
5. Bremsanlage (110; 210) nach Anspruch 3 oder 4,
- 35 dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidzufuhrsteuereinrichtung ein Drosselement (186; 286) aufweist.

6. Bremsanlage (210) nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckbegrenzungsventil (274) und das Drossелеlement (286) in Reihe geschaltet sind.

5 7. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen im Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) angeordneten Drucksensor (82; 182; 282; 382) zur Erfassung des Servodrucks.

10 8. Bremsanlage (310) nach Anspruch 3 und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidzufuhrsteuereinrichtung ein aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil (388), insbesondere ein Zwei-Wege-Magnetventil (388), aufweist.

15 9. Bremsanlage (310) nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrwegeventil (388) nach Maßgabe des von dem Drucksensor (382) erfassten Servodrucks ansteuerbar ist.

20 10. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgableitung (62; 162; 262; 362) mit einem Rückschlagventil (64; 164; 264; 364) ausgebildet ist.

25 11. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckquelle eine motorisch (52; 152; 252; 352) angetriebene Pumpe (50; 150; 250; 350) aufweist.

30 12. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) ein der Druckquelle (50; 150; 250; 350) nachgeschaltetes Rückschlagventil (60; 160; 260; 360) aufweist.

35 13. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) ein zwischen dem Hauptbremszylinder (16; 116; 216; 316) und der Druckquelle (50; 150; 250; 350) sowie dem Druckspeicher (66; 166; 266; 366) zwischengeschaltetes aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil (76; 176; 276; 376), insbesondere ein Zwei-Wege-Magnetventil, aufweist.

14. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) ein zwischen dem Hauptbremszylinder (16; 116; 216; 316) und einem Hydraulikfluidreservoir (26; 126; 226; 326) zwischengeschaltetes weiteres aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil (80; 180; 280; 380), insbesondere ein Zwei-Wege-Magnetventil, aufweist.

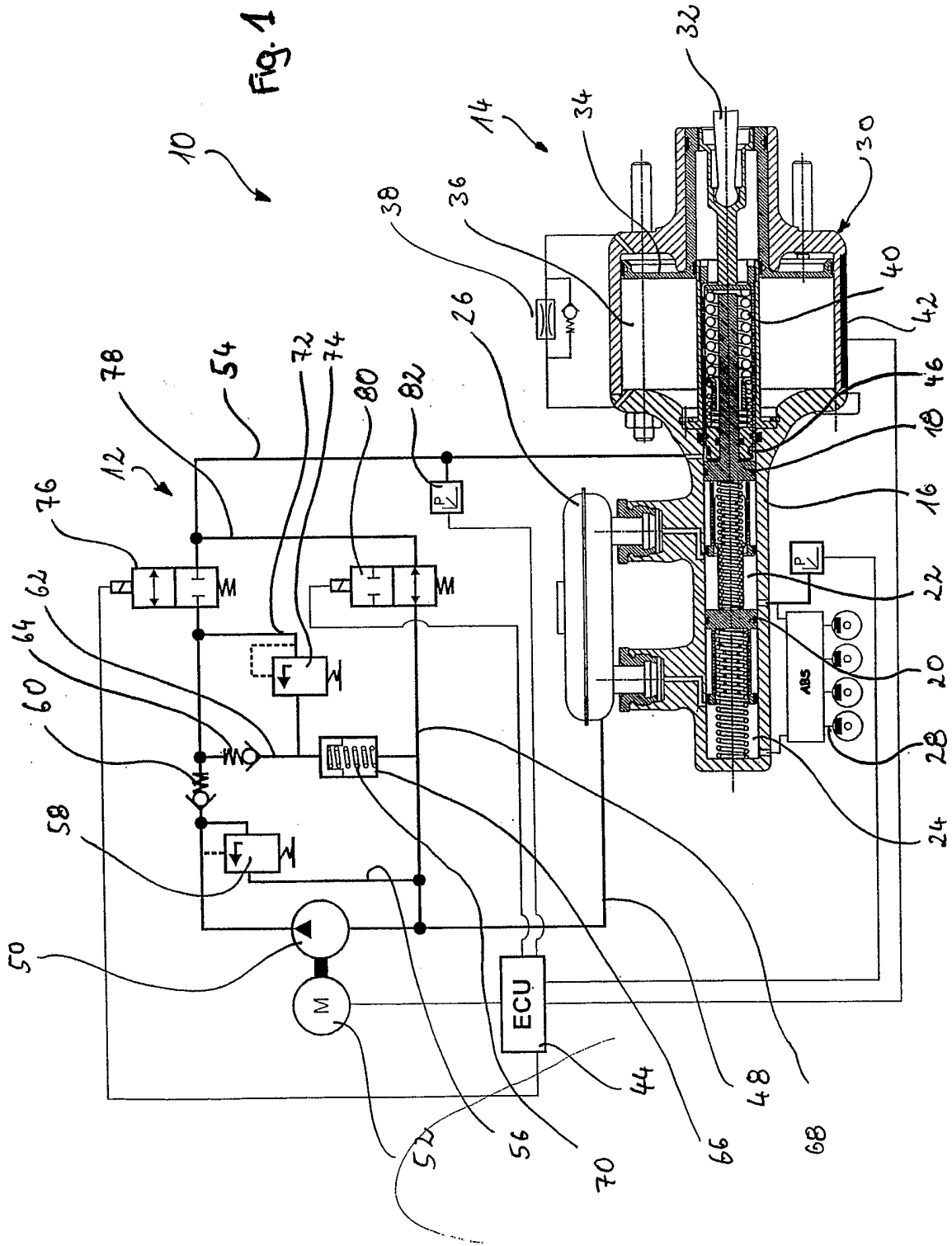
15. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Servodruckkreis (12; 112; 212; 312) einen der Druckquelle (50; 150; 250; 350) nachgeschalteten druckabhängig aktivierbaren Bypasskanal (56, 78; 156, 178; 256, 278; 356, 378) aufweist.

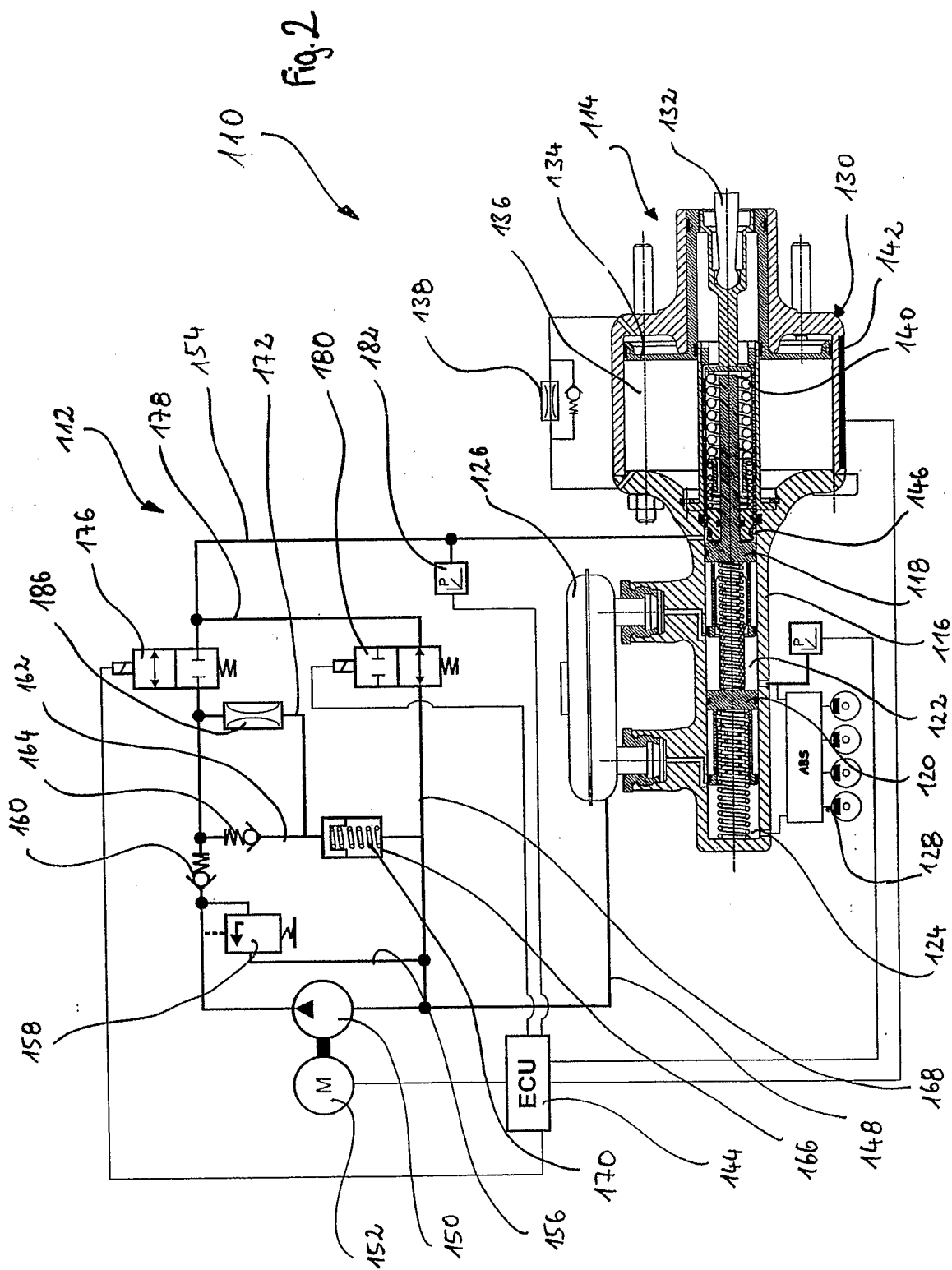
16. Bremsanlage (310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Druckspeicher (366) ein Drucksensor (390) zur Erfassung des in dem Druckspeicher (366) herrschenden Hydraulikdrucks zugeordnet ist.

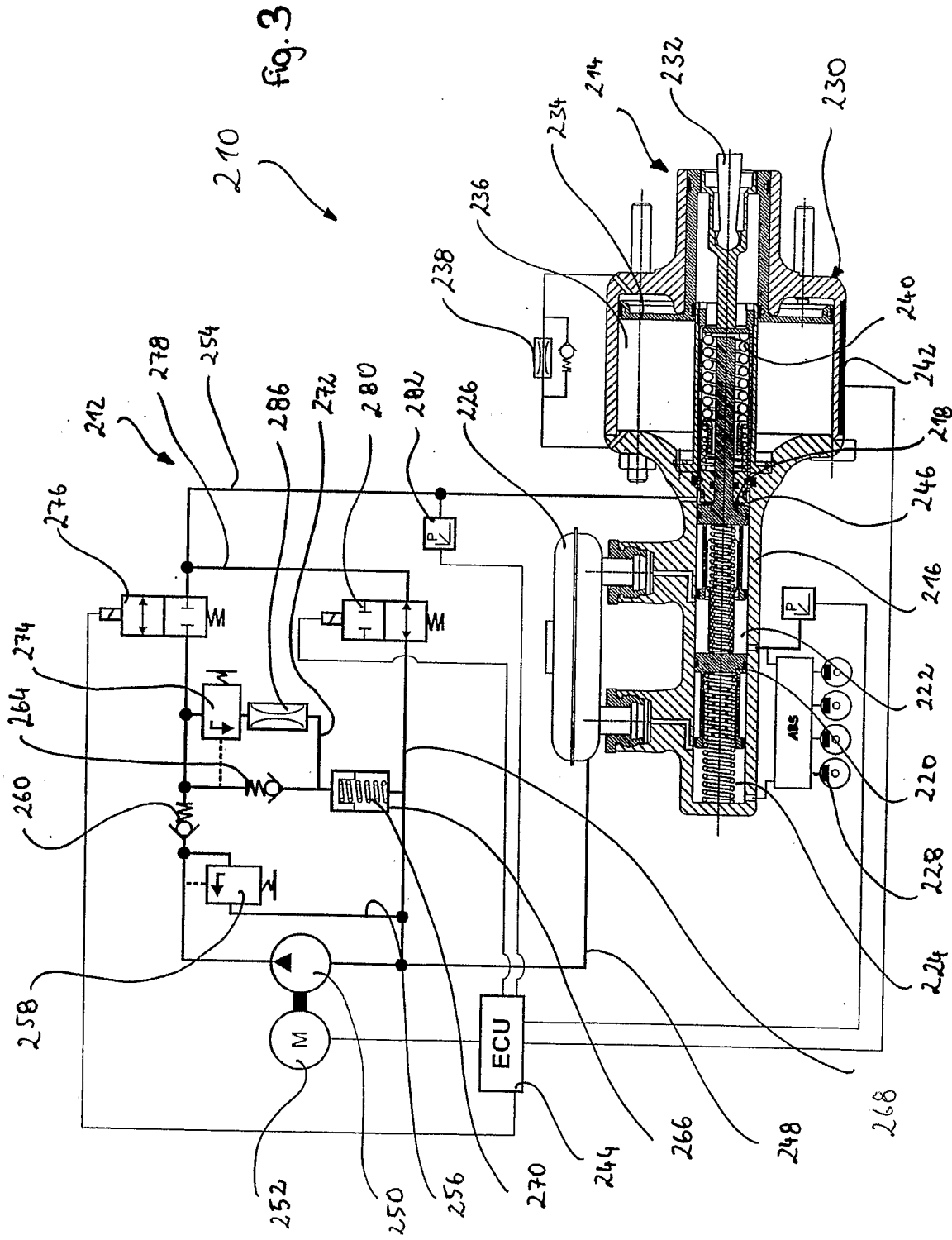
17. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (44; 144; 244; 344) zur Auswertung von erfassten Hydraulikdrücken und zur Ansteuerung aktiv ansteuerbarer Komponenten.

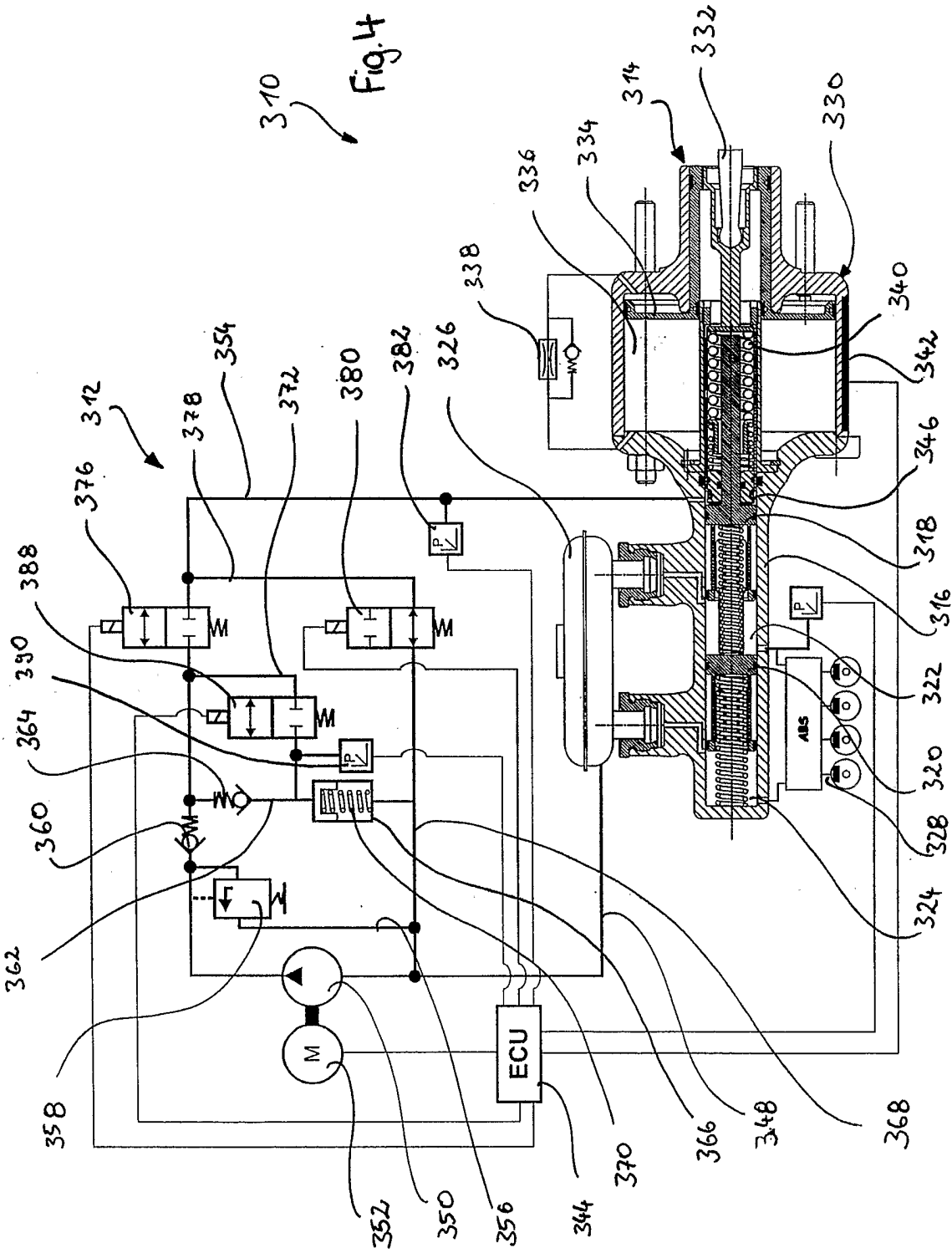
18. Bremsanlage (10; 110; 210; 310) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkolben (18; 118; 218; 318) von dem Bremspedal mechanisch entkoppelt ist.

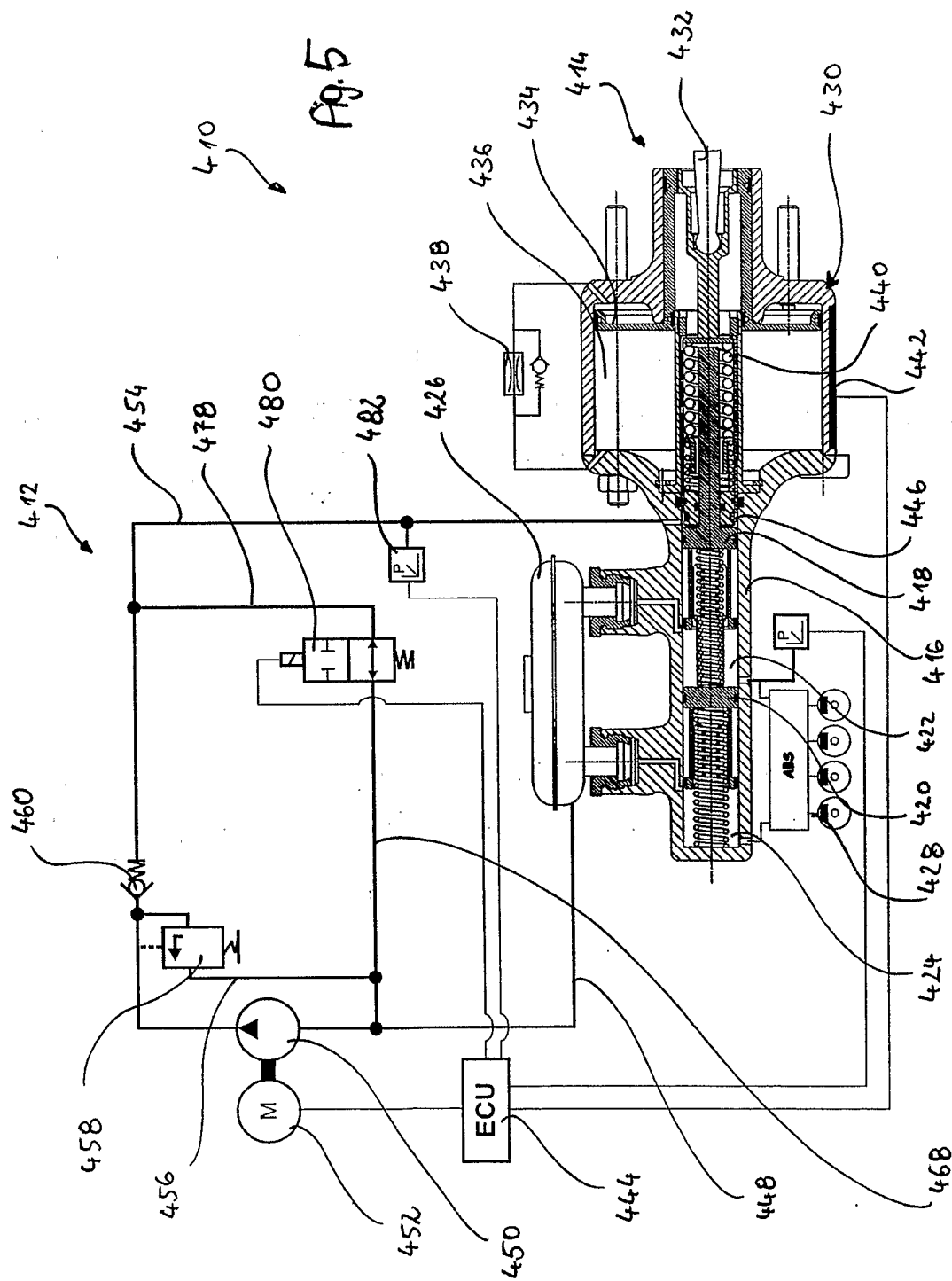
19. Bremsanlage (410) für ein Kraftfahrzeug mit einem Hauptbremszylinder (416), insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, in welchem nach Maßgabe der Betätigung eines Bremspedals jedoch von diesem mechanisch entkoppelt ein Primärkolben (418) zur Erzeugung eines Bremsdrucks in einem hydraulischen Bremskreis verlagerbar ist, wobei der Primärkolben (418) unter der Wirkung eines hydraulischen Servodruckkreises (412) in dem Hauptbremszylinder (416) verlagerbar ist und wobei der hydraulische Servodruckkreis (412) eine Druckquelle (450) zur Erzeugung des Servodrucks aufweist, und wobei der Servodruckkreis (412) einen dem Hauptbremszylinder (416) vorgeschalteten druckabhängig aktivierbaren Bypasskanal (456, 478) aufweist.











INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T13/14

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 7 B60T

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 23 776 A (TEVES GMBH ALFRED) 8 January 1987 (1987-01-08) abstract; figure	1-4, 10-12
Y		5-7, 15, 17
X	US 6 065 815 A (NISHII MICHIHARU ET AL) 23 May 2000 (2000-05-23) abstract; figure 1 column 6, line 19 - line 41	1-4, 10, 11, 16, 17
Y		5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0103, no. 72 (M-544), 11 December 1986 (1986-12-11) -& JP 61 165004 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 25 July 1986 (1986-07-25) abstract; figure 3	5
	----- -/--	

☒ 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

9 July 2004

Date of mailing of the international search report

15. 10. 2004

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

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003652

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 30 11 493 A (REXROTH GMBH G L) 1 October 1981 (1981-10-01) page 6, line 24 - line 28; figure -----	5,6
Y	DE 195 42 656 A (LUCAS IND PLC) 22 May 1997 (1997-05-22) cited in the application column 4, line 6 - column 5, line 20; figure 1 -----	7,15,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/003652

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

see supplemental sheet (B)

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely

1. Claims 1-6, 7, 10-12, 15-17

braking system for a motor vehicle wherein hydraulic fluid can be fed to the pressure accumulator of the servo-pressure circuit as a function of the prevailing servo-pressure in the servo-pressure circuit and the pressure accumulator has a fluid supply control device, with the special technical feature that the fluid supply control device has a throttle element.

2. Claims 8, 9

braking system for a motor vehicle wherein hydraulic fluid can be fed to the pressure accumulator of the servo-pressure circuit as a function of the prevailing servo-pressure in the servo-pressure circuit and the pressure accumulator has a fluid supply control device, with the special technical feature that the fluid supply control device has an active control multiway valve.

3. Claim 13

braking system for a motor vehicle wherein hydraulic fluid can be fed to the pressure accumulator of the servo-pressure circuit as a function of the prevailing servo-pressure in the servo-pressure circuit and the pressure accumulator has a fluid supply control device, with the special technical feature that an active control multiway valve is disposed between pressure source/pressure accumulator and brake master cylinder.

4. Claim 14

braking system for a motor vehicle wherein hydraulic fluid can be fed to the pressure accumulator of the servo-pressure circuit as a function of the prevailing servo-pressure in the servo-pressure circuit and the pressure accumulator has a fluid supply control device, with the special technical feature that an active control multiway valve is disposed between brake master cylinder and hydraulic fluid reservoir.

5. Claims 18, 19

braking system for a motor vehicle wherein hydraulic fluid can be fed to the pressure accumulator of the servo-pressure circuit as a function of the prevailing servo-pressure in the servo-pressure circuit and the pressure accumulator has a fluid supply control device, with the special technical feature that the primary piston of the brake master cylinder is mechanically decoupled from the brake pedal.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003652

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3523776	A	08-01-1987	DE 3523776 A1	08-01-1987
			FR 2584357 A1	09-01-1987
			GB 2177468 A ,B	21-01-1987
			JP 62018360 A	27-01-1987

US 6065815	A	23-05-2000	JP 10297458 A	10-11-1998

JP 61165004	A	25-07-1986	NONE	

DE 3011493	A	01-10-1981	DE 3011518 A1	01-10-1981
			DE 3011493 A1	01-10-1981
			FR 2479350 A1	02-10-1981
			GB 2075607 A	18-11-1981

DE 19542656	A	22-05-1997	DE 19542656 A1	22-05-1997
			DE 59609629 D1	10-10-2002
			WO 9718116 A1	22-05-1997
			EP 0857131 A1	12-08-1998
			US 6290307 B1	18-09-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003652

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T13/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 35 23 776 A (TEVES GMBH ALFRED) 8. Januar 1987 (1987-01-08) Zusammenfassung; Abbildung	1-4, 10-12
Y	-----	5-7, 15, 17
X	US 6 065 815 A (NISHII MICHIHARU ET AL) 23. Mai 2000 (2000-05-23) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 6, Zeile 19 - Zeile 41	1-4, 10, 11, 16, 17
Y	-----	5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0103, Nr. 72 (M-544), 11. Dezember 1986 (1986-12-11) -& JP 61 165004 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 25. Juli 1986 (1986-07-25) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	5
	-/-	



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 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

9. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15. 10. 2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 30 11 493 A (REXROTH GMBH G L) 1. Oktober 1981 (1981-10-01) Seite 6, Zeile 24 - Zeile 28; Abbildung -----	5,6
Y	DE 195 42 656 A (LUCAS IND PLC) 22. Mai 1997 (1997-05-22) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildung 1 -----	7,15,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003652

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
siehe Beiblatt "B"

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6,7,10-12,15-17

Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug wobei der Druckspeicher des Servodruckkreises in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis herrschenden Servodruck mit hydraulikfluid beschickbar ist und einen Fluidzufuhrsteuereinrichtung aufweist mit dem besonderen technischen Merkmal, dass die Fluidzufuhrsteuereinrichtung ein Drosselelement aufweist.

2. Ansprüche: 8,9

Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug wobei der Druckspeicher des Servodruckkreises in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis herrschenden Servodruck mit hydraulikfluid beschickbar ist und einen Fluidzufuhrsteuereinrichtung aufweist mit dem besonderen technischen Merkmal, dass die Fluidzufuhrsteuereinrichtung ein aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil aufweist.

3. Anspruch: 13

Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug wobei der Druckspeicher des Servodruckkreises in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis herrschenden Servodruck mit hydraulikfluid beschickbar ist und einen Fluidzufuhrsteuereinrichtung aufweist mit dem besonderen technischen Merkmal, dass ein aktiv ansteuerbares Mehrwegeventil zwischen Druckquelle / Druckspeicher und Hauptbremszylinder angeordnet ist.

4. Anspruch: 14

Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug wobei der Druckspeicher des Servodruckkreises in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis herrschenden Servodruck mit hydraulikfluid beschickbar ist und einen Fluidzufuhrsteuereinrichtung aufweist mit dem besonderen technischen Merkmal, dass ein aktive ansteuerbares Mehrwegeventil zwischen Hauptbremszylinder und Hydraulikfluidreservoir angeordnet ist.

5. Ansprüche: 18,19

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug wobei der Druckspeicher des Servodruckkreises in Abhängigkeit von dem im Servodruckkreis herrschenden Servodruck mit hydraulikfluid beschickbar ist und einen Fluidzufuhrsteuereinrichtung aufweist mit dem besonderen technischen Merkmal, dass der Primärkolben des Hauptbremszylinders vom Bremspedal mechanisch entkoppelt ist.

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003652

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3523776 A	08-01-1987	DE 3523776 A1	08-01-1987
		FR 2584357 A1	09-01-1987
		GB 2177468 A ,B	21-01-1987
		JP 62018360 A	27-01-1987
US 6065815 A	23-05-2000	JP 10297458 A	10-11-1998
JP 61165004 A	25-07-1986	KEINE	
DE 3011493 A	01-10-1981	DE 3011518 A1	01-10-1981
		DE 3011493 A1	01-10-1981
		FR 2479350 A1	02-10-1981
		GB 2075607 A	18-11-1981
DE 19542656 A	22-05-1997	DE 19542656 A1	22-05-1997
		DE 59609629 D1	10-10-2002
		WO 9718116 A1	22-05-1997
		EP 0857131 A1	12-08-1998
		US 6290307 B1	18-09-2001