



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) **DD 293 782 A5**

5(51) B 60 T 8/32
B 60 T 13/16
B 60 T 11/28

DEUTSCHES PATENTAMT

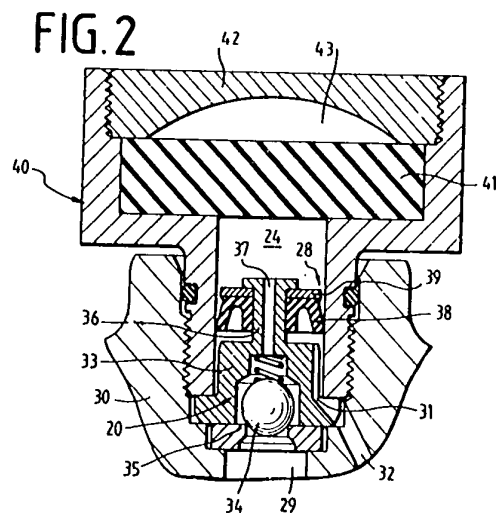
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 60 T / 339 847 0	(22)	18.04.90	(44)	12.09.91
(31)	P3912935.7	(32)	20.04.89	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Burgdorf, Jochen; David, Anton; Guse, Hans-Albrecht; Zutt, Ullrich; Schweighöfer, Bernd; Obersteiner, Georg, DE
(73) Alfred Teves GmbH, Guerickestraße 7, W - 6000 Frankfurt 90, DE

(54) **Blockiergeschützte, hydraulische Bremsanlage**

(55) blockiergeschützte, hydraulische Bremsanlage;
Pumpe; Druckventil; Dämpfungskammer;
Rückschlagventil; Drosselstelle; Druckmittel; Bremssystem
(57) Die Erfindung betrifft eine blockiergeschützte,
hydraulische Bremsanlage mit einer Pumpe, die über ein
Druckventil (20), eine Dämpfungskammer (24), ein
Rückschlagventil (28) und eine Drosselstelle (31) in einer
mit der Bremsleitung verbundenen Druckanschlus^R fördert.
Um bei kompakter Bauweise eine geräuschminimierte
Energieversorgung sicherzustellen, wobei ein Rückströmen
von Druckmittel aus dem Bremssystem in die
Dämpfungseinrichtung vermieden wird, wird
vorgeschlagen, daß ein Rückschlagventil (28) in der
Dämpfungseinrichtung integriert angeordnet ist. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Blockiergeschützte, hydraulische Bremsanlage mit einem Hauptbremszylinder (2) und mindestens einer Radbremse, die mit dem Hauptzylinder (2) über eine Bremsleitung (12) verbunden ist, einer Pumpe, deren Druckleitung (22) mit dem Hauptbremszylinder (2) verbunden ist, Modulationsventilen (EV 1, EV 2; AV 1; AV 2) zum schlupfabhängigen Steuern des Druckes in der Radbremse, wobei zum Druckabsenken den Radbremsen Druckmittel entnommen und zum Druckaufbauen Druckmittel zugeführt wird, mit einer Dämpfungseinrichtung (23) und/oder Blende (27) in der Druckleitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckleitung ein Rückschlagventil (28) aufweist, das zur Pumpe (16) hin sperrt und zwischen der Dämpfungseinrichtung (23) und dem Hauptzylinder (2) angeordnet ist.
2. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungseinrichtung (23) und die Blende (27) in Reihe geschaltet sind.
3. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blende (28) zwischen der Dämpfungseinrichtung (23) und dem Rückschlagventil (28) oder zwischen dem Rückschlagventil (28) und dem Hauptbremszylinder (2) angeordnet ist.
4. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungseinrichtung (23) eine Dämpfungskammer (24) aufweist, die von einem Körper (25) begrenzt ist, der gegen eine Federkraft im Sinne einer Vergrößerung des Volumens der Dämpfungskammer (24) verschiebbar ist.
5. Bremsanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungseinrichtung (23) aus einem Zylinder besteht, in dem ein Kolben (25) dichtend geführt ist, und daß eine Feder (26) am Kolben (25) abgestützt ist, die den Kolben (25) im Sinne einer Verkleinerung des Dämpferkammervolumens beaufschlagt.
6. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Radbremse ein Einlaß- und ein Auslaßventil (EV 1, EV 2, AV 1, AV 2) zugeordnet ist, wobei das Einlaßventil (EV 1, EV 2) in die Bremsleitung (12) und das Auslaßventil (AV 1, AV 2) in eine Entlastungsleitung (14) eingefügt ist.
7. Bremsanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entlastungsleitung (14) an die Saugseite der Pumpe (16) anschließt.
8. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Saugseite der Pumpe mit einem Vorratsbehälter (13) in Verbindung steht, der bei nicht betätigter Bremse mit den Arbeitskammern (7, 11) des Hauptbremszylinders (2) verbunden ist.
9. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpe (16) eine Kolbenpumpe ist, die einen Kolben (18) aufweist, der von einem Exzenter (17) angetrieben wird, wobei in die Saugleitung ein Saugventil (19) und in die Druckleitung ein Druckventil (20) eingefügt sind.
10. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Druckventil (20) zwischen der Dämpfungseinrichtung (23) und dem Pumpenraum (29) angeordnet ist.
11. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (28) in der Dämpfungseinrichtung (23) integriert vorgesehen ist.
12. Bremsanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpe als Verdrängerpumpe mit einem zwischen einem Pumpenraum (29) und der Dämpfungseinrichtung (23) angeordneten Druckventil (20) ausgeführt ist, welches zum Pumpenraum (29) hin sperrt, und daß das Rückschlagventil (28) und daß Druckventil (20) als eine Baueinheit ausgebildet ist.
13. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (28) durch eine Überströmmanschette (38) gebildet ist, deren Dichtlippe an einer Begrenzungswand der Dämpfungskammer (24) der Dämpfungseinrichtung anliegt.
14. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (28) und das Druckventil (20) als Rückschlagventile mit federbelastetem Ventilschließglied ausgebildet sind, welche innerhalb eines gemeinsamen Ventilgehäuses (33) angeordnet sind.
15. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Drosselstelle (31) in der Dämpfungseinrichtung integriert ist.

16. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drosselstelle (31) als Strömungsquerschnitt zwischen einer Begrenzungswand der Dämpfungskammer (24) und dem Ventilgehäuse (33) ausgeführt ist.
17. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungskammer (24) zumindest teilweise von einem elastomeren Formteil (41) begrenzt ist, dessen der Dämpfungskammer (24) abgewandte Seite mindestens einen Hohlraum (43, 53) begrenzt.
18. Bremsanlage nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlraum durch eine oder mehrere Ausnehmungen (53) im elastomeren Formteil gebildet ist.
19. Bremsanlage nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlraum durch eine oder mehrere Ausnehmungen in der Begrenzungswand der Dämpfungseinrichtung ausgebildet ist.
20. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungseinrichtung im Gehäuse (30) der Pumpe integriert ist.
21. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elastomere Formteil (41) den Hohlraum (43, 53) gegenüber der Dämpfungskammer (24) abdichtet.
22. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlraum (43, 53) an den Atmosphärendruck angeschlossen ist.
23. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elastomere Formteil (41) durch ein Federelement (54) beaufschlagbar ist.
24. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Strömungsumkehr zwischen dem Pumpenraum (29) und dem Druckanschluß (32) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine blockiergeschützte, hydraulische Bremsanlage.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Eine derartige Anlage ist z. B. in der DE PS 31 37 287 beschrieben.

Beim Betätigen der Bremse wird Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder in die Radbremse gedrückt, so daß sich die Bremsbeläge an die Bremsbacken, bzw. Bremsscheibe anlegen, und so eine Bremswirkung erzeugt wird. Steigt die Bremskraft über ein bestimmtes Maß hinaus an, so besteht die Gefahr, daß das Rad blockiert. Sobald dieser Zustand auftritt, wird die Bremsleitung gesperrt und Druckmittel aus der Radbremse abgelassen. Dieses Druckmittel wird mittels einer Pumpe in den Hauptbremszylinder zurückgefördert. Sobald das Rad ausreichend wiederbeschleunigen konnte, wird die Bremsleitung wieder geöffnet und der Radbremse zum Druckaufbau erneut Druck zugeführt.

Um die beschriebenen Schaltzustände erzielen zu können, sind Modulationsventile in der Bremsleitung und der Entlastungsleitung vorgesehen. Beim Sperren und Öffnen der Brems- bzw. Entlastungsleitung kann es nicht vermieden werden, daß Druckwellen im Hydrauliksystem entstehen. Diese Druckwellen erzeugen Körperschallschwingungen, die eine erhebliche Intensität erreichen können und vom Fahrer des Fahrzeuges als unangenehm empfunden werden. Des weiteren besteht die Gefahr, daß die Geräusche dahingehend interpretiert werden, daß ein Fehler in der Bremsanlage vorliegt, wodurch der Fahrer möglicherweise zu einer nicht vorhersehbaren Handlung veranlaßt wird. In der genannten Patentschrift wird daher vorgeschlagen, in die Druckleitung zwischen der Pumpe und dem Hauptbremszylinder bzw. der Einmündung der Druckleitung in die Bremsleitung eine Dämpfungseinrichtung und eine Blende einzufügen. Mit diesen Hilfsmitteln werden die erwähnten Druckwellen geglättet und damit letztlich eine Geräuschminderung herbeigeführt.

Die Anordnung ist aber mit einem Nachteil behaftet. Da die Dämpfungseinrichtung und die Blende an die Bremsleitungen anschließen, werden sie auch während einer nicht geregelten Bremsung wirksam. Bei einer derartigen Bremsung wird das Druckmittel, das aus dem Hauptbremszylinder zu den Radbremsen gedrückt wird, nicht nur vom Radbremszylinder aufgenommen, sondern auch von der Dämpfungseinrichtung. Dies hat zur Folge, daß eine Pedalwegverlängerung eintritt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den vorgennanten Nachteil zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine blockiergeschützte, hydraulische Bremsanlage zu schaffen, die während der Regelung möglichst druckpulsationsarm und geräuschminimiert arbeitet, bei einer unregelmäßigen Bremsung eine unnötige Pedalwegverlängerung vermeidet. Eine weitere Aufgabe ist es, die Bremsanlage zu konzipieren, daß sie sich dabei durch eine kostengünstige, raumsparende und mit geringem Montageaufwand verbundenen Bauweise auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Druckleitung ein Rückschlagventil aufweist, das zur Pumpe hin sperrt und zwischen der Dämpfungseinrichtung und dem Hauptzylinder angeordnet ist. Die Dämpfungseinrichtung und die Blende sind in Reihe geschaltet.

Es ist vorteilhaft, daß die Blende zwischen der Dämpfungseinrichtung und dem Rückschlagventil oder zwischen dem Rückschlagventil und dem Hauptbremszylinder angeordnet ist, und daß die Dämpfungseinrichtung eine Dämpfungskammer aufweist, die von einem Körper begrenzt ist, der gegen eine Federkraft im Sinne einer Vergrößerung des Volumens der Dämpfungskammer verschiebbar ist.

Nach einer anderen Ausführungsform besteht die Dämpfungseinrichtung aus einem Zylinder, in dem ein Kolben dichtend geführt ist. Am Kolben ist eine Feder abgestützt, die den Kolben im Sinne einer Verkleinerung des Dämpferkammervolumens beaufschlagt.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß der Radbremse ein Einlaß- und Auslaßventil zugeordnet ist, wobei das Einlaßventil in die Bremsleitung und das Auslaßventil in eine Entlastungsleitung eingefügt ist. Die Entlastungsleitung schließt an die Saugseite der Pumpe an. Die Saugseite der Pumpe steht mit einem Vorratsbehälter in Verbindung, der bei nicht betätigter Bremse mit den Arbeitskammern des Hauptbremszylinders verbunden ist.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Pumpe eine Kolbenpumpe, die ein Kolben aufweist, der von einem Exzenter angetrieben wird, wobei in die Saugleitung ein Saugventil und in die Druckleitung ein Druckventil eingefügt sind. Das Druckventil ist zwischen der Dämpfungseinrichtung und dem Pumpenraum angeordnet.

Es ist vorteilhaft, daß das Rückschlagventil in der Dämpfungseinrichtung integriert vorgesehen ist, und daß die Pumpe als Verdrängerpumpe mit einem zwischen einem Pumpenraum und der Dämpfungseinrichtung angeordneten Druckventil ausgeführt ist, welches zum Pumpenraum hin gesperrt, und daß das Rückschlagventil und das Druckventil als eine Baueinheit ausgebildet ist.

Nach einer anderen Ausführungsform ist das Rückschlagventil durch eine Überstrommanschette gebildet, deren Dichtlippe an einer Brennungswand der Dämpfungskammer der Dämpfungseinrichtung anliegt.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß das Rückschlagventil und das Druckventil als Rückschlagventile mit federbelastetem Ventilschließglied ausgebildet sind, welche innerhalb eines gemeinsamen Ventilgehäuses angeordnet ist. In der Dämpfungseinrichtung ist eine Drosselstelle integriert. Die Drosselstelle ist als Strömungsquerschnitt zwischen einer Begrenzungswand der Dämpfungskammer und dem Ventilgehäuse ausgeführt.

Nach einer anderen Ausführungsform ist die Dämpfungskammer zumindest teilweise von einem elastomeren Formteil begrenzt, dessen der Dämpfungskammer abgewandte Seite mindestens einen Hohlraum begrenzt. Der Hohlraum ist durch eine oder mehrere Ausnehmungen im elastomeren Formteil ausgebildet.

Es ist auch vorteilhaft, daß der Hohlraum durch eine oder mehrere Ausnehmungen in der Begrenzungswand der Dämpfungseinrichtung ausgebildet ist.

Ein anderes Erfindungsmerkmal besteht darin, daß die Dämpfungseinrichtung im Gehäuse der Pumpe integriert ist. Das elastomere Formteil dichtet der Hohlraum gegenüber der Dämpfungskammer ab. Der Hohlraum ist an den Atmosphärendruck angeschlossen.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist das elastomere Formteil durch ein Federelement beaufschlagbar.

Es ist auch vorteilhaft, daß mindestens eine Strömungsumkehr zwischen dem Pumpenraum und dem Druckanschluß vorgesehen ist.

Die erfinderische Idee kann in blockiergeschützten hydraulischen Bremsanlagen der unterschiedlichsten Typen eingesetzt werden. So kann sie genutzt werden z. B. bei Bremsanlagen des Types, der in der genannten Patentschrift beschrieben ist, bei denen die Saugseite der Pumpe ausschließlich an die Entlastungsleitung angeschlossen ist.

Sie ist aber auch dann einsetzbar, wenn die Pumpe wie in dem weiter unten beschriebenen Ausführungsbeispiel an einen Vorratsbehälter anschließt, der bei nicht betätigter Bremse mit den Arbeitskammern des Hauptbremszylinders verbunden ist. Diese Lösung ermöglicht eine weitgehende Vormontage des Bremssystems, so daß beim Einbau ins Fahrzeug nur noch ein geringer Einbauaufwand entsteht. Auch die Möglichkeiten einer Funktionsüberprüfung des Energieversorgungssystems inclusive der Dämpfungseinrichtung oder der gesamten Bremsanlage wird durch diese Lösung verbessert. In den Ansprüchen 12 bis 16 werden Maßnahmen beschrieben, welche eine besonders kompakte integrierte Ausbildung der Energieversorgung ermöglichen.

Eine besonders effektive Minimierung von Druckpulsationen und damit von Geräuschen wird dadurch erreicht, daß die Dämpfungskammer zumindest teilweise von einem elastomeren Formteil begrenzt ist, dessen der Dämpfungskammer abgewandte Seite mindestens einen Hohlraum begrenzt. Durch diese Maßnahme ist es mit einfachen und raumsparenden Mitteln möglich, selbst bei hohem Druckniveau Druckpulsationen zu dämpfen. Druckspitzen werden dadurch abgebaut, daß das elastomere Formteil durch Ausweichen in den Hohlraum Formänderungsenergie aufnimmt. Die Dämpfungscharakteristik kann dadurch beeinflußt werden, daß ein Federelement vorgesehen ist, durch welches das elastomere Formteil beaufschlagbar ist. Durch diese Maßnahme werden auch Temperatureinflüsse reduziert.

Ausführungsbeispiele

Weitere vorteilhafte Merkmale sowie die Funktion der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung anhand der Zeichnung. Hierzu zeigt

- Fig. 1: eine schematische Darstellung der Bremsanlage,
 Fig. 2: ein erstes Ausführungsbeispiel der Dämpfungseinrichtung, und
 Fig. 3: eine weitere Ausgestaltungsform.

In der Figur 1 ist schematisch eine Bremsanlage dargestellt, die aus einem Bremsdruckgeber 1 besteht, der sich wiederum aus einem Hauptbremszylinder 2 und einem Unterdruckverstärker 3 zusammensetzt. Zum Betätigen der Anlage wird das Pedal 4 mit einer Kraft beaufschlagt. Diese Kraft wird, unterstützt durch die Hilfskraft des Unterdruckverstärkers 3, auf den Druckstangenkolben 5 des Hauptbremszylinders 2 übertragen. Unter Einwirkung der Kraft wird der Druckstangenkolben 5 verschoben, wodurch das Zentralventil 6 schließt. In der Arbeitskammer 7 wird ein Druck aufgebaut, der auf den Schwimmkolben 9 übertragen wird. Unter Einwirkung dieses Drucks verschiebt sich der Schwimmkolben 9, wodurch das Zentralventil 10 schließt und in der Arbeitskammer 11 ebenfalls ein Druck aufgebaut wird. An die Arbeitskammer 7 und 11 sind Bremsleitungen 8 und 12 angeschlossen. Die Bremsleitung 12 ist gem. diesem Ausführungsbeispiel an die Vorderräder des Fahrzeuges angekoppelt. Dazu teilt sich die Bremsleitung 12 in zwei Zweigleitungen 12', 12'' auf, an die jeweils ein Einzelrad der Vorderachse angeschlossen ist. In die Zweigleitungen 12', 12'' sind je ein stromlos offenes Sperrventil EV1 und EV2 eingesetzt. Die Radbremsen stehen weiterhin über eine Entlastungsleitung 14, in dessen Zweigleitungen 14', 14'' je ein stromlos geschlossenes Auslaßventil AV1 bzw. AV2 eingesetzt ist, mit dem Vorratsbehälter 13 in Verbindung.

Der Vorratsbehälter 13 steht über die Saugleitung 21 mit der Saugseite der Pumpe 16 in Verbindung. Die Druckseite der Pumpe führt über eine Druckleitung 22 in die Bremsleitung 12.

Nicht dargestellt ist der Bremskreis der Bremsleitung 8. An die Bremsleitung 8 sind in gleicher Weise wie die Vorderräder an die Bremsleitung 12 die Hinterräder angeschlossen.

Die Pumpe 16 weist einen Exzenter 17 auf, der einen Pumpenkolben 18 antreibt. Dieser begrenzt einen Pumpenraum 29, der über ein Saugventil 19 an die Saugleitung 21 und über ein Druckventil 20 an die Druckleitung 22 angeschlossen ist. Beim Saugventil 19 und dem Druckventil 20 handelt es sich jeweils um Rückschlagventile. Im Anschluß an das Druckventil 20 ist in der Druckleitung 22 eine Dämpfungskammer 24 dargestellt. Die Dämpfungskammer 24 wird von einem Kolben 25 begrenzt, der von einer Feder 26 beaufschlagt wird. Die Feder 26 stützt sich derart am Kolben 25 ab, daß dieser in die Dämpfungskammer 24 gedrückt wird, und so ihr kleinstes Volumen einnimmt. Der Dämpfungseinrichtung 23 ist eine Blende 27 nachgeschaltet. Im Anschluß an die Blende 27 ist ein Rückschlagventil 28 in die Druckleitung 22 eingefügt, das zur Pumpe hin sperrt.

Die Figur 1 zeigt die Bremse in einer nichtbetätigten Stellung. Die Arbeitsräume 7 und 11 stehen über die offenen Zentralventile 10 und 6 mit dem Vorratsbehälter 13 in Verbindung. Durch Betätigen des Pedals 4 wird in der schon beschriebenen Weise in den Arbeitsräumen ein Druck aufgebaut, der über die Bremsleitung 12 an die Räder der Vorderachse weitergeleitet wird. Der Druck in den Bremsleitungen und damit in den Radbremsen wird bestimmt von der Pedalkraft. Während einer Bremsung wird das Raddrehverhalten der Bremsen mittels Sensoren dauernd überwacht, so daß sofort festgestellt werden kann, wann eines der Räder zu blockieren droht. In diesem Fall werden entsprechende Schaltsignale an die Ventile EV1, AV1, EV2, AV2 gegeben. Der erste Regelschritt besteht darin, daß das Einlaßventil EV1 bzw. EV2 des blockiergefährdeten Rades geschlossen wird, so daß kein weiterer Druckaufbau in der angeschlossenen Radbremse möglich ist. Zur Druckabsenkung wird das Auslaßventil AV1 bzw. AV2 geöffnet, wodurch Druckmittel aus der Radbremse abgelassen und in den Vorratsbehälter 13 geleitet wird. Gleichzeitig wird der Pumpenantrieb eingeschaltet. Die Pumpe nimmt das Druckmittel aus dem Druckmittelvorratsbehälter 13 und fördert es in die Bremsleitung 12.

Sobald das blockiergefährdete Rad wieder genügend beschleunigen konnte, wird das Auslaßventil geschlossen und das Einlaßventil geöffnet, so daß erneut Druckmittel in die Radbremsen gelangen kann und ein Bremsdruck aufgebaut wird. Die Regelung besteht darin, daß durch wiederholten Druckauf- bzw. Druckabbau die Räder in einen bestimmten Schlupfbereich eingestellt werden, wodurch maximale Bremskräfte bei gleichzeitiger Lenkbarkeit des Fahrzeuges übertragen werden. In die Druckleitungen 22 ist nun die Dämpfungseinrichtung eingesetzt, die insbesondere dann wirksam wird, wenn die Pumpe bei geschlossenen Einlaßventilen EV1, EV2 in die Bremsleitung fördert. Da die Bremsleitung geschlossen ist, würden die Druckpulsationen der Pumpe in dem Bremsleitungsstück zwischen dem Einlaßventil und dem Hauptbremszylinder wirksam und es würden die entsprechenden Körperschallwellen ausgelöst. Dies wird durch Dämpfungseinrichtungen in Zusammenarbeit mit der Blende unterbunden. Das Druckmittel, das aus der Pumpe strömt, staut sich an der Blende 27 an und gelangt in die Dämpfungskammer 24 der Dämpfungseinrichtung 23. Dort verschiebt es den Kolben 25 gegen die Kraft der Feder 26, wodurch in bekannter Weise eine Glättung der Druckwellen erfolgt. Das Ergebnis ist, daß die Geräuschentwicklung drastisch reduziert werden kann. Das Rückschlagventil 28 übernimmt nun die wichtige Aufgabe, daß bei einer nicht geregelten Bremsung Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder nicht zur Dämpfungskammer 24 gelangen kann. Durch den sich in der Bremsleitung 12 aufbauenden Druck wird das Rückschlagventil 28 nämlich geschlossen, so daß die Dämpfungskammer 24 nicht wirksam werden kann.

Fig. 2 zeigt einen Teil der Radialkolbenpumpe, die einen Zylinderblock 30 aufweist, in welchem durch einen nicht dargestellten Arbeitskolben Druckmittel von einem Pumpenraum 29 über das Druckventil 20 in einen Dämpfungsraum 24 gefördert wird, von welchem aus es über das Rückschlagventil 28 und die Drosselstelle 31 zum Druckanschluß 32 strömt, der mit einer nicht dargestellten Druckleitung verbunden ist. Diese ist wiederum an die Bremsleitung zwischen dem nicht dargestellten Hauptzylinder und den ebenfalls nicht dargestellten Radbremsen angeschlossen.

Das Druckventil 20 setzt sich aus einem Ventilgehäuse 33 und einem federbelasteten Ventilschließglied zusammen, welches an den Ventilsitz 35 anlegbar ist. Der Ventilsitz 35 dichtet auch zwischen dem Ventilgehäuse 33 und dem Pumpenraum 29. Im Ventilgehäuse 33 ist ein Ventilträger 36 befestigt, der einen axial verlaufenden Kanal 37 aufweist, welcher als Druckventil 20 hydraulisch mit der Dämpfungskammer 24 verbindet. Der Ventilträger 36 ist radial von der Überströmmanschette 38 umgeben, die zusammen mit dem Ventilträger und der Begrenzungswand der Dämpfungskammer, an welcher die Dichtlippe der Überströmmanschette 38 anliegt, das Rückschlagventil 28 bildet. Die Überströmmanschette 38 ist durch die Stützscheibe 39, welche sich an einer radialen Erweiterung des Ventilträgers 36 abstützt, axial gesichert. Die Dämpfungskammer 24 wird im wesentlichen durch das Verschlußteil 40 begrenzt, welches in den Zylinderblock 30 einschraubbar ist und durch welches das Ventilgehäuse 33 befestigt ist. Eine axiale Begrenzungswand der Dämpfungskammer 24 wird durch das elastomere Formteil 41 gebildet, das durch den Deckel 42 gegen eine Anlagelfläche des Verschlußteils 40 gehalten ist. Der Deckel 42 weist eine Ausnehmung auf, durch welche der Hohlraum 43 auf der der Dämpfungskammer gegenüberliegenden Seite des elastomeren Formteils 41 gebildet wird.

Bei starken Druckspitzen kann das elastomere Formteil 41 entsprechend seines Formänderungsvermögens und seiner Steifigkeit druckabhängig in den Hohlraum 43 ausweichen und somit die Druckpulsationen glätten. Da die Druckpulsationen auf hohem Druckniveau stattfinden, besitzt das Formteil 41 eine relativ geringe Kompressibilität, so daß die Energieaufnahme im wesentlichen durch elastische Verformung stattfindet. Eine zusätzliche Dämpfung wird durch die Strömungsrichtungsumkehr zwischen dem Pumpenraum und dem Druckanschluß 32 erreicht. Dabei ist es gemäß der Ausführung nach Fig. 1 von besonderem Vorteil, daß die Strömung in die Dämpfungskammer 24 durch den Kanal 37, also durch einen geschlossenen Querschnitt, erfolgt, während das Abströmen aus der Dämpfungskammer 24 über einen Ringspalt erfolgt.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher sowohl das Druckventil 20 als auch das Rückschlagventil 28 als federbelastetes Rückschlagventil mit kugelförmigen Ventilschließglied innerhalb eines Ventilgehäuses 33 ausgebildet ist. Das dem Pumpenraum zugeordnete Druckventil 20 ist über den Kanal 50 mit der Dämpfungskammer 24 verbunden; von dort aus gelangt das Druckmittel über das Rückschlagventil 28, den Kanal 51, den Ringraum 52 und die Drosselstelle 31 zum nicht dargestellten Druckanschluß.

Das Ventilgehäuse 33 ist mit dem Verschlußteil 40 verstemmt, welches dann komplett vormontiert in den Zylinderblock geschraubt wird. Das elastomere Formteil 41 wird durch einen mit dem Verschlußteil 40 verstemmten Deckel gehalten und weist Ausnehmungen zur elastischen Verformung auf. Zwischen dem elastomeren Formteil 41 und dem Deckel ist ein Federelement 54 angeordnet, welches als Platte ausgeführt ist. Durch die elastische Beaufschlagung des Formteils 41 läßt sich eine optimale Anpassung der Dämpfungscharakteristik, insbesondere eine lineare Dämpfung erreichen. Auch eine Anpassung der Dämpfungseinrichtung an das jeweilige Druckniveau der Pumpe läßt sich hierdurch bewirken.

Bei entsprechender Abstimmung zwischen dem elastomeren Formteil 41 und der Feder 54 ist es möglich, daß bei relativ niedrigen Pumpendrücken die Pulsationsdämpfung durch elastische Verformungen des Formteils 41, also Ausweichen in die Hohlräume, bewirkt wird, während bei hohen Pumpendrücken und nach annähernd vollständigem Ausnutzen des Formänderungsvermögens des Formteils 41 die Dämpfungsenergie durch das Federelement 54 aufgenommen wird.

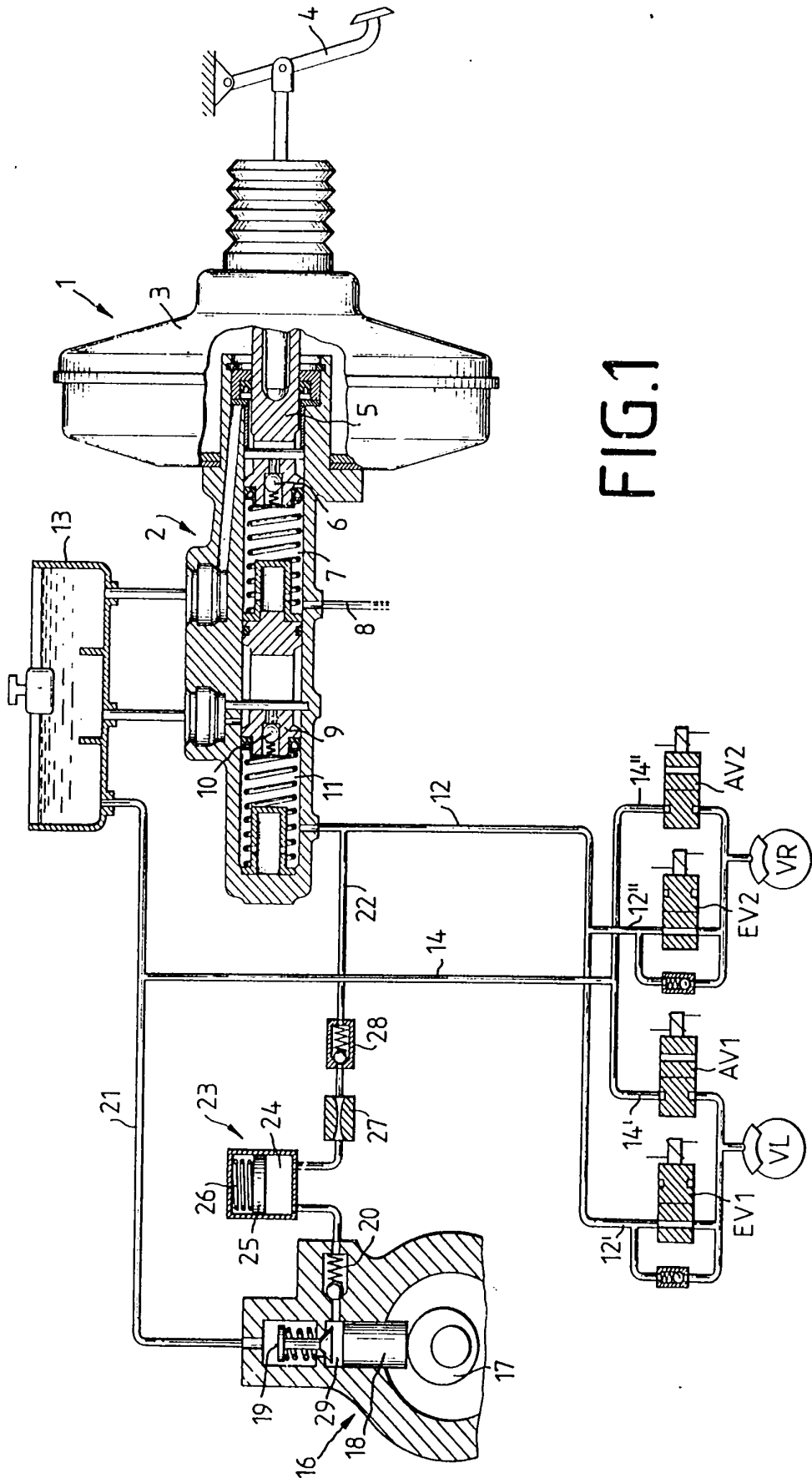


FIG. 1

J. Burgdorf - 166/167	H.-A. Guse	- 8
A. David - 19	U. Zutt	- 8
G. Obersteiner - 10	R. Schweinhöfer	- 1

FIG. 2

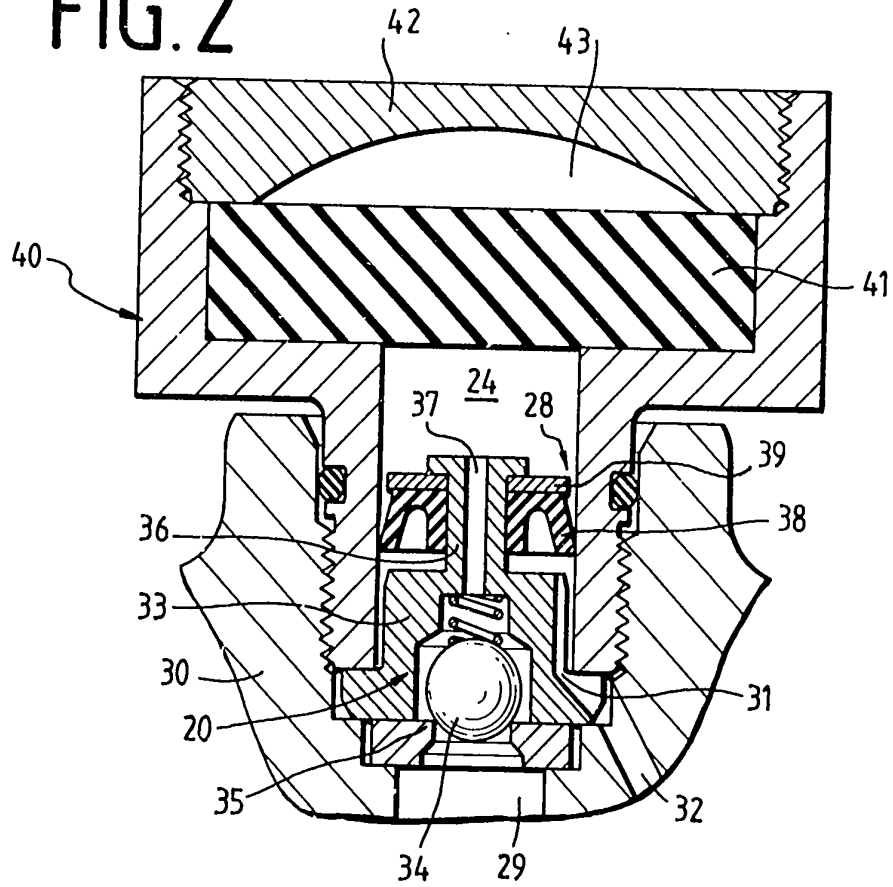
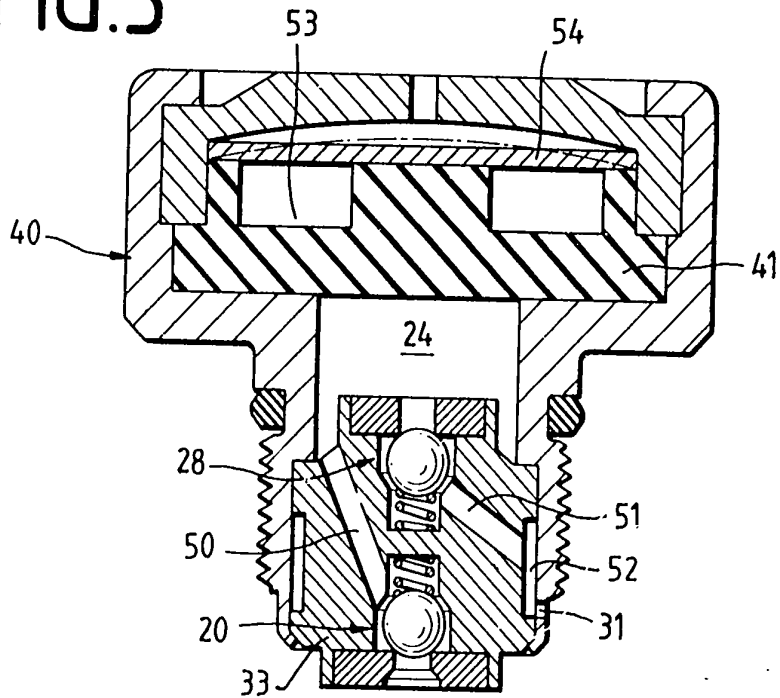


FIG. 3



J. Burgdorf - 166/167	H.-A. Guse	- 8
A. David - 19	U. Zutt	- 8
G. Obersteiner - 10	B. Schweighöfer	- 4