



(10) **DE 10 2010 042 362 A1** 2012.04.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 042 362.9**

(22) Anmeldetag: **13.10.2010**

(43) Offenlegungstag: **19.04.2012**

(51) Int Cl.: **B60T 13/16 (2006.01)**

B60T 8/32 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

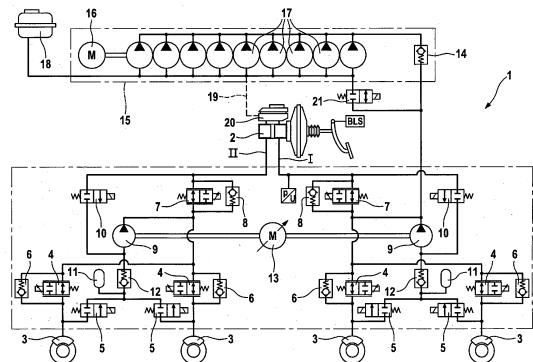
(72) Erfinder:

**Strengert, Stefan, 70469, Stuttgart, DE; Kunz,
Michael, 71711, Hinterbirkhof, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage (1). Die Erfindung schlägt vor, einen Bremskreis I der Fahrzeugbremsanlage (1) an eine Zusatzpumpe (15) anzuschließen, die zusätzlich zu in jedem Bremskreis I, II vorhandenen Hydropumpen (9) vorgesehen ist und die unmittelbar an einen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter (18; 20) angeschlossen ist. Die Zusatzpumpe (15) ermöglicht einen sehr schnellen Bremsdruckaufbau und ist für eine automatische Bremsung zur Unfallverhinderung und zur Unfallfolgenminderung vorgesehen.



Beschreibung

Offenbarung der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlagen sind bekannt. Sie weisen einen per Muskelkraft betätigbaren Hauptbremszylinder auf, an den ein oder mehrere Bremskreise angeschlossen ist, an die wiederum jeweils ein oder mehrere Radbremsen angeschlossen sind. Vielfach weist der Hauptbremszylinder einen Bremskraftverstärker auf, meist einen Unterdruck-Bremskraftverstärker, der oft auch als Vakuum-Bremskraftverstärker bezeichnet wird. Auch sind elektromechanische Bremskraftverstärker bekannt. Die Radbremsen sind über Bremsdruckmodulationsventilanordnungen, die üblicherweise ein Bremsdruckaufbau- und ein Bremsdruckabsenkenventil aufweisen, an den Bremskreis angeschlossen. Zudem ist in jedem Bremskreis eine Hydropumpe zu einem Bremsdruckaufbau und zum Rückfördern von Bremsflüssigkeit von den Radbremsen in Richtung des Hauptbremszylinders vorhanden, die vielfach auch als Rückförderpumpe bezeichnet wird. Mit der Radbremsdruckmodulationsventilanordnung und der Hydropumpe ist eine individuelle Bremsdruckregelung, beispielsweise eine Blockierschutz-, eine Antriebsschlupf- und/oder eine Fahrdynamikregelung möglich, für die die Abkürzungen ABS, ASR, ESP und/oder FDR gebräuchlich sind. Die Schlupfregelungen sind an sich bekannt und sollen hier nicht näher erläutert werden.

[0003] Die Offenlegungsschrift DE 10 2004 027 508 A1 offenbart eine schlupfgeregelte, hydraulische Zweikreis-Fahrzeugbremsanlage, die anstatt einer Hydropumpe in jedem Bremskreis eine gemeinsame Hydropumpe für beide Bremskreise aufweist. Eine Saugseite der Hydropumpe ist unmittelbar an einen auf den Hauptbremszylinder aufgesetzten, drucklosen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter angeschlossen, der auch als (druckloser) Hydrospeicher aufgefasst werden kann. Außerdem ist die Saugseite der Hydropumpe über ein Magnetventil an die beiden Bremskreise angeschlossen. An eine Druckseite der Hydropumpe ist ein Hydrospeicher, d. h. ein Druckspeicher, angeschlossen, an den über als Speicherventile bezeichnete Magnetventile die beiden Bremskreise angeschlossen sind. Die Hydropumpe fördert Bremsflüssigkeit in den Druckspeicher, so dass unter Druck stehende Bremsflüssigkeit zu einer Bremsbetätigung unabhängig von einer Betätigung des Hauptbremszylinders zur Verfügung steht. Die bekannte Fahrzeugbremsanlage ermöglicht eine sehr schnelle Bremsbetätigung, weil ein Bremsdruck nicht erst aufgebaut werden muss, sondern im Hydrospeicher zur Verfügung steht.

[0004] Die erfindungsgemäße schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist eine Zusatzpumpe zusätzlich zu der in jedem Bremskreis vorhandenen Hydropumpe auf, an deren Druckseite mindestens eine Radbremse oder mindestens ein Bremskreis angeschlossen ist. Die Zusatzpumpe ist eine Hydropumpe, sie kann grundsätzlich gleicher Bauart wie die Hydropumpen in den Bremskreisen sein, allerdings kann sie auch anderer Bauart sein. Das Teilwort „Zusatz“ dient der eindeutigen Bezeichnung der Pumpe und der Unterscheidung von den Hydropumpen der Bremskreise, und es soll zum Ausdruck bringen, dass die Pumpe zusätzlich zu den in den Bremskreisen vorhandenen Hydropumpen vorgesehen ist.

[0005] Die Zusatzpumpe ermöglicht einen sehr schnellen Bremsdruckaufbau, was zu einer Unfallvermeidung, Unfallfolgenminderung und einer Fahrdynamikregelung erforderlich oder jedenfalls vorteilhaft ist, also bei Bremsregelungen, bei denen ein schneller Aufbau einer hohen Bremskraft ein entscheidender Vorteil ist.

[0006] Ein Vorteil der Erfindung ist, dass eine vorhandene Fahrzeugbremsanlage unverändert bleiben kann, es braucht lediglich einer ihrer Bremskreise an die Druckseite der Zusatzpumpe angeschlossen werden. Die Erfindung ist deswegen mit geringem Aufwand an einer vorhandenen Fahrzeugbremsanlage realisierbar.

[0007] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass die hydraulische Trennung der Bremskreise einer Mehrkreis-Fahrzeugbremsanlage nicht verschlechtert oder sogar aufgehoben wird

[0008] Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung ist, dass eine Hydropumpe, wie sie in schlupfgeregelten hydraulischen Fahrzeugbremsanlagen Verwendung findet, als Zusatzpumpe verwendet werden kann, es kann also auf vorhandene Bauteile zurückgegriffen werden.

[0009] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Hydraulikschaltplan einer schlupfgeregelten, hydraulischen Fahrzeugbremsanlage gemäß der Erfindung.

Ausführungsform der Erfindung

[0011] Die in der Zeichnung dargestellte schlupfge-regelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage **1** weist zwei Bremskreise **I, II** auf, die an einen Zweikreis-Hauptbremszylinder **2** angeschlossen sind. An jeden Bremskreis **I, II** sind im Ausführungsbeispiel zwei Radbremsen **3** angeschlossen, wobei weder die Anzahl von zwei Bremskreisen **I, II** noch die Anzahl von zwei Radbremsen **3** je Bremskreis **I, II** zwingend für die Erfindung ist.

[0012] Jeder Radbremse **3** ist ein Bremsdruckaufbauventil **4** und ein Bremsdruckabsenkenventil **5** zugeordnet. Die Bremsdruckaufbauventile **4** sind in ihrer stromlosen Grundstellung offene 2/2-Wege-Magnetventile, die Bremsdruckabsenkenventile **5** sind in ihrer stromlosen Grundstellung geschlossene 2/2-Wege-Magnetventile. Den Bremsdruckaufbauventilen **4** sind in Richtung von den Radbremsen **3** zum Hauptbremszylinder **2** durchströmbare Rückschlagventile **6** hydraulisch parallelgeschaltet.

[0013] Jeder Bremskreis **I, II** weist ein Trennventil **7** auf, durch das er an den Hauptbremszylinder **2** angeschlossen ist. An die Trennventile **7** sind die Bremsdruckaufbauventile **4** angeschlossen. Die Trennventile **7** sind in ihrer stromlosen Grundstellung offene 2/2-Wege-Ventile, ihnen sind Rückschlagventile **8** parallelgeschaltet, die vom Hauptbremszylinder **2** in Richtung der Radbremsen **3** durchströmbar sind.

[0014] Jeder Bremskreis **I, II** weist eine Hydropumpe **9** auf, an deren Saugseite über die Bremsdruckabsenkenventile **5** die Radbremsen **3** angeschlossen sind. Außerdem sind die Saugseiten der Hydropumpen **9** über Ansaugventile **10** an den Hauptbremszylinder **2** angeschlossen. Die Ansaugventile **10** sind in ihrer stromlosen Grundstellung geschlossene 2/2-Wege-Magnetventile. Auf der Saugseite der Hydropumpen **9** sind außerdem Hydrospeicher **11** angeschlossen, die zur Zwischenspeicherung von Bremsflüssigkeit dienen, die bei einer Schlupfregelung durch Öffnen der Bremsdruckabsenkenventile **5** aus den Radbremsen **3** ausströmt. Zwischen den Hydrospeichern **11** und den Saugseiten der Hydropumpen **9** sind Rückschlagventile **12** angeordnet, die in Richtung der Hydropumpen **9** durchströmbar sind. Die Hydropumpen **9** werden von einem gemeinsamen Elektromotor **13** angetrieben.

[0015] Die Bremsdruckaufbauventile **4** und Bremsdruckabsenkenventile **5** bilden Bremsdruckmodulationsventilanordnungen, mit denen sich zu einer Schlupfregelung Radbremsdrücke in den Radbremsen **3** radindividuell regeln lassen. Zur Schlupfregelung werden die Hydropumpen **9** angetrieben, die Trennventile **7** können zur Schlupfregelung geschlossen werden, um den Hauptbremszylinder **2** hydraulisch von der Fahrzeugbremsanlage **1** zu trennen.

Zum Ansaugen von Bremsflüssigkeit können die Ansaugventile **10** geöffnet werden. Schlupfregelungen, beispielsweise als Bremsblockierschutz-, Antriebs-schlupf- und/oder Fahrdynamikregelung (ABS, ASR, ESP, FDR), sind bekannt und sollen hier nicht näher erläutert werden.

[0016] Ein Bremskreis **I** ist durch ein Rückschlagventil **14**, das in Richtung des Bremskreises **I** durchströmbar ist, an eine Druckseite einer Zusatzpumpe **15** angeschlossen, bei der es sich ebenfalls um eine Hydropumpe handelt. Die Zusatzpumpe **15** weist einen eigenen Elektromotor **16** zu ihrem Antrieb auf. Im Ausführungsbeispiel weist die Zusatzpumpe **15** eine Anzahl von beispielsweise neun Pumpenelementen **17** auf, die gemeinsam vom Elektromotor **16** angetrieben werden und die hydraulisch parallel geschaltet sind, d. h. deren Druckseiten miteinander verbunden sind, an die gemeinsam durch das Rückschlagventil **14** der Bremskreis **I** angeschlossen ist. Ebenfalls sind die Saugseiten der Pumpenelemente **17** miteinander verbunden. Die Zusatzpumpe **15** kann beispielsweise eine Mehrkolbenpumpe in beispielsweise Reihen-, Boxer- oder Sternanordnung, auch in mehreren Ebenen, sein, deren Pumpenkolben von einem oder mehreren. Exzentern gemeinsam vom Elektromotor **16** angetrieben werden. Die beispielhaft beschriebene Ausführungsform der Zusatzpumpe **15** ist nicht zwingend für die Erfindung.

[0017] Die Zusatzpumpe **15** ist für einen sehr schnellen Bremsdruckaufbau vorgesehen, ihre Saugseite ist unmittelbar, d. h. ohne Zwischenschaltung eines Ventils oder dgl. und mit vorzugsweise einer kurzen Leitung an einen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **18** angeschlossen. Im Ausführungsbeispiel ist ein separater Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **18** für die Zusatzpumpe **15** vorgesehen. Wie mit einer Strichlinie **19** angedeutet kann die Saugseite der Zusatzpumpe **15** auch an einen vorhandenen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **20** der Fahrzeugbremsanlage **1** angeschlossen sein, der üblicherweise auf den Hauptbremszylinder **2** aufgesetzt ist. In diesem Fall ist der zusätzliche Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **18** nicht notwendig. Die Saugseite der Zusatzpumpe **15** sind die miteinander verbundenen Saugseiten ihrer Pumpenelemente **17**. Durch den unmittelbaren Anschluss der Saugseite der Zusatzpumpe **15** an den zusätzlichen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **18** oder den vorhandenen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **20** hat die Zusatzpumpe **15** einen erheblich schnelleren Druckaufbau als die Hydropumpen **9** in den Bremskreisen **I, II**, die durch die Ansaugventile **10** Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder **2** ansaugen müssen, wobei die Bremsflüssigkeit bei nicht betätigtem Hauptbremszylinder **2** drucklos ist. Die angesaugte Bremsflüssigkeit wird durch den Strömungswiderstand der Ansaugventile **10** und den Strömungswiderstand des Hauptbremszylinders

2, der konstruktiv bedingt einen großen Strömungswiderstand aufweist, stark gedrosselt.

[0018] Ein Bremsdruckaufbau mit der Zusatzpumpe **15** erfolgt insbesondere in Fällen, in denen ein sehr schneller Bremsdruckaufbau einen erheblichen Vorteil bringt und/oder wenn der Hauptbremszylinder **2** nicht betätigt und die Fahrzeugbremsanlage **1** drucklos ist. Zwei solche Anwendungsfälle sind eine Fahrdynamikregelung, deren Wirksamkeit zur Schleudervermeidung durch einen schnellen Bremsseingriff erhöht ist, und eine Unfallverhinderung oder Unfallfolgenminderung, die ebenfalls um so wirksamer sind je schneller der Bremsseingriff erfolgt. Eine Steuerung oder Regelung der Zusatzpumpe **15** erfolgt mit einer nicht dargestellten Steuer- oder Regelelektronik der Fahrzeugbremsanlage **1**, die deren Magnetventile **4**, **5**, **7**, **10** und den Elektromotor **13** der Hydropumpen **9** steuert bzw. regelt.

[0019] Zur Befüllung des zusätzlichen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälters **18** mit Bremsflüssigkeit ist ein Füllventil **21** vorgesehen, das die Saugseite der Zusatzpumpe **15** und damit den zusätzlichen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter **18** mit der Druckseite der Hydropumpe **9** des Bremskreises **I** verbindet. Die Befüllung erfolgt bei nicht betätigter Fahrzeugbremsanlage **1**, das Ansaugventil **10** wird zur Befüllung des zusätzlichen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälters **18** geöffnet.

[0020] Die Radbremsen **3**, die an den Bremskreis **I** angeschlossen sind, der an die Zusatzpumpe **15** angeschlossen ist, sind einer Vorderachse eines Fahrzeugs zugeordnet, weil bei einer Bremsung die Vorderräder durch eine dynamische Gewichtsverlagerung zusätzlich belastet werden und normalerweise den größten Beitrag zu einer Bremsung leisten oder jedenfalls leisten können. Es ist allerdings nicht zwingend, dass die der Vorderachse zugeordneten Radbremsen **3** an die Zusatzpumpe **15** angeschlossen sind, es können auch andere Radbremsen **3** oder bei einer X-Bremskreisaufteilung eine Radbremse **3** eines Vorderrads und eine Radbremse **3** eines Hinterrads an den Bremskreis **I** angeschlossen sein, der an die Zusatzpumpe **15** angeschlossen ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004027508 A1 [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage, mit mindestens einem Bremskreis I, der an einen Hauptbremszylinder (2) angeschlossen ist und an den mindestens eine Radbremse (3) angeschlossen ist, und mit einer Hydropumpe (9), an deren Druckseite die mindestens eine Radbremse (3) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeugbremsanlage (1) eine Zusatzpumpe (15) aufweist, an deren Druckseite mindestens eine Radbremse (3) angeschlossen ist.

2. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Bremskreis I an die Druckseite der Zusatzpumpe (15) angeschlossen ist.

3. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzpumpe (15) mehrere Pumpenelemente (17) aufweist, an deren Druckseiten die mindestens eine Radbremse (3) angeschlossen ist.

4. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Saugseite der Zusatzpumpe (15) unmittelbar an einen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter (18; 20) angeschlossen ist.

5. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzpumpe (15) einen eigenen Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter (18) aufweist.

6. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeugbremsanlage (1) eine Mehrkreis-Fahrzeugbremsanlage (1) ist, die mehrere Bremskreise I, II aufweist, und dass nur ein Bremskreis I an die Druckseite der Zusatzpumpe (15) angeschlossen ist.

7. Schlupfgergelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Radbremse (3) durch ein in Richtung der Radbremse (3) durchströmbares Rückschlagventil (14) an die Druckseite der Zusatzpumpe (15) angeschlossen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

