



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 582 T2** 2005.06.16

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 295 769 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 582.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 007 227.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **28.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.03.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B60T 8/36**

**B60T 13/68, B60T 8/50, F16K 31/06,**

**F15B 13/043**

(30) Unionspriorität:

**2001058532 21.09.2001 KR**

(73) Patentinhaber:

**Mando Corp., Pyungtaek, Kyonggi, KR**

(74) Vertreter:

**Kahler, Käck & Mollekopf, 86899 Landsberg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, GB**

(72) Erfinder:

**Sim, Tae-Yeong, Kunpo-City, Kyeonggi-Do, KR**

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetventil für Kraftfahrzeugbremsanlagen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf Magnetventile für Bremssysteme von Kraftfahrzeugen und insbesondere auf ein in der Ölrücklaufleitung eines elektro-hydraulischen Bremssystems verwendetes Magnetventil.

## Beschreibung des Stands der Technik

**[0002]** Von einer Vielzahl von unlängst vorgeschlagenen und bei Kraftfahrzeugen verwendeten Bremssystemen ist ein elektrohydraulisches Bremssystem (EHB) so ausgestaltet, dass es den durch den Fahrerfuß auf das Bremspedal ausgeübten Pedaldruck mittels eines Drucksensors ermittelt und auf den wahrgenommenen Pedaldruck hin den den Radbremszylindern zugeführten Öldruck unter Verwendung eines hydraulischen Modulators steuert.

**[0003]** Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, weist ein herkömmliches EHB einen Pedalfunktionssensor **2** auf, der die Funktionsweise eines Bremspedals **1** erfasst. Ein Hauptzylinder **4** ist an das Pedal **1** gekoppelt und weist einen Drucksensor **3** auf, der zum Erfassen des durch den Fuß des Fahrers auf das Pedal **1** ausgeübten Pedaldruck verwendet wird. Das EHB weist auch eine Ölpumpe **6** auf, die zwangsläufig Öl aus einem Öltank **5** saugt und das Öl unter Druck abgibt. Ein Akkumulator **7** empfängt und speichert das unter Druck gesetzte Öl, das von der Pumpe **6** abgegeben wird. Das EHB umfasst ferner ein Zuflusssteuermagnetventil **10** und ein Abflusssteuermagnetventil **20**. Das Zuflusssteuermagnetventil **10** ist an eine vom Akkumulator **7** zu einem Radbremszylinder **8** wegragende Ölzufuhrleitung montiert und steuert ein Zuführen von unter Druck gesetztem Öl vom Akkumulator **7** zum Bremszylinder **8**. Das Abflusssteuermagnetventil **20** ist an eine vom Radbremszylinder **8** zum Öltank **5** wegragende Ölrücklaufleitung montiert und steuert einen Rücklauf von Öl vom Zylinder **8** zum Tank **5**. Das EHB weist auch eine Hilfsölleitung **9** auf, die unter Druck gesetztes Öl direkt vom Hauptzylinder **4** zum Bremszylinder **8** leitet und die Räder bremst, um für Notfälle vorzusorgen, wie z.B. eine Funktionsstörung des Bremssystems. Ein Magnetventil **9a** ist an der Hilfsölleitung **9** montiert, um die Leitung **9** zu steuern.

**[0004]** Das obige, herkömmliche EHB funktioniert wie folgt: Das heißt, wenn ein Pedaldruck durch den Drucksensor **3** des Hauptzylinders **4** erfasst wird, öffnet eine elektronische Steuereinheit (ECU, nicht gezeigt) auf den Pedaldruck hin das Zuflusssteuermagnetventil **10** und ermöglicht demgemäß, dass unter Druck gesetztes Öl vom Akkumulator **7** zum Bremszylinder **8** geleitet und ein Bremsdruck im Zylinder **8** ausgebildet wird. Der Akkumulator **7** speichert nor-

malerweise unter Druck gesetztes, von der Ölpumpe **6** abgegebenes Öl und behält den voreingestellten Öldruck bei. Die Funktionsweise der Ölpumpe **6** wird auf ein Signal hin gesteuert, das von dem beim Auslass des Akkumulators **7** vorgesehenen Drucksensor **7a** abgegeben wird. Das heißt, der Drucksensor **7a** erfasst den Öldruck innerhalb des Akkumulators **7** und gibt ein Signal an die ECU ab, um die Pumpe **6** selektiv zu betreiben.

**[0005]** Bei Wegnahme des Bremsdrucks vom Bremszylinder **8** wird das Zuflusssteuermagnetventil **10** geschlossen, aber das Abflusssteuermagnetventil **20** wird unter der Steuerung der ECU geöffnet. Vom Bremszylinder **8** wird folglich dem beim Hauptzylinder **4** vorgesehenen Öltank **5** unter Druck gesetztes Öl zurückgeführt. Während eines solchen Vorgangs des EHBs werden die Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** unter der Steuerung der ECU abwechselnd und mehrmals geöffnet und geschlossen, und demgemäß mehrmals und intermittierend Bremsdruck an den Bremszylinder **8** angelegt, genauso wie ein herkömmliches Automatisches Bremssystem (ABS). Das EHB verhindert demgemäß ein Rutschen der Räder auf der Strasse während eines Bremsvorgangs. Bei derartigen, herkömmlichen EHBs wird typischerweise ein gewöhnliches, geschlossenes Magnetventil (nachstehend einfach als "NC-Magnetventil" bezeichnet) wie jedes der Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** verwendet. Derartige NC-Magnetventile behalten üblicherweise ihre geschlossenen Zustände bei und werden vorzugsweise als die Magnetventile **10** und **20** von einem derartigen EHB unter Berücksichtigung von gewünschten Funktionseigenschaften und Funktionseffizienz der Magnetventile **10** und **20** verwendet.

**[0006]** [Fig. 2](#) ist eine Ansicht im Schnitt, die die Konstruktion der Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** zeigt, die an einem Modulatorblock des herkömmlichen EHBs befestigt sind. Wie in der Zeichnung gezeigt, bietet der Modulatorblock **30** des EHBs darin einen Sitz für die Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** und weist eine Vielzahl von komplexen Ölkanälen auf. Bei der Ausgestaltung des Modulatorblocks **30** ist es notwendig, derartige komplexe Ölkanäle zusätzlich zur Arbeitseffizienz während der Bearbeitung des Blocks **30** und des Einsetzens der Ventile **10** und **20** in den Block **30** sowie den neuesten Trend von Kompaktheit und Kleinheit des Modulatorblocks zu berücksichtigen. Die Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** werden parallel in den Modulatorblock **30** unter Berücksichtigung von derartigen Struktureigenschaften des Blocks **30** montiert. Das heißt, die Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** werden parallel und vertikal im Modulatorblock **30** an den linken bzw. rechten Seiten von [Fig. 1](#) montiert.

**[0007]** Während des Betriebs des EHBs wird unter Druck gesetztes, vom Akkumulator **7** abgegebenes Öl in das Zuflusssteuermagnetventil **10** durch einen im Block **30** an einer Position unterhalb des Ventils **10** ausgebildeten Öleinlasskanal **31** eingeleitet. Danach fließt das unter Druck gesetzte Einlassöl lateral aus dem Zuflusssteuermagnetventil **10** in einen Verbindungsgang **32**, der die zwei Ventile **10** und **20** miteinander verbindet. Der Verbindungsgang **32** ist auch mit einem weiteren Ölkanal **33** verbunden, der mit dem Radbremszylinder **8** verbunden ist. Deshalb wird, wenn das Zuflusssteuermagnetventil **10** geöffnet wird, unter Druck gesetztes, vom Akkumulator **7** abgegebenes Öl zum Bremszylinder **8** geleitet und demgemäß Bremsdruck beim Bremszylinder **8** ausgebildet und werden die Räder gebremst.

**[0008]** Bei Wegnahme des Bremsdrucks vom Bremszylinder **8** wird das Zuflusssteuermagnetventil **10** geschlossen, aber das Abflusssteuermagnetventil **20** wird unter der Steuerung der ECU geöffnet. Unter Druck gesetztes Öl wird demgemäß vom Bremszylinder **8** abgegeben und fließt in das Abflusssteuermagnetventil **20** durch einen radialen Ölkanal des Ventils **20** und wird zum Öltank **5** des Hauptzylinders **4** durch einen Ölauslasskanal **34** zurückgeführt, der im Block **30** an einer Stelle unterhalb des Ventils **20** ausgebildet ist.

**[0009]** Wie oben beschrieben, sind die Zufluss- und Abflusssteuermagnetventile **10** und **20** NC-Magnetventile. Die Funktionsweise des Zuflusssteuerventils **10** ist einfach steuerbar, aber die Steuerung des Abflusssteuerventils **20** ist schwierig aufgrund der Relation zwischen den Struktureigenschaften der NC-Magnetventile und der Fließrichtung des Öls während des Betriebs des EHBs.

**[0010]** In detaillierter Beschreibung, wenn sich der Kolben **11** axial nach oben bewegt, um die Öffnung **12** im Zuflusssteuermagnetventil **10** zu öffnen, fließt unter Druck gesetztes Öl aus dem Öleinlasskanal **31** nach oben durch die offene Öffnung **12**, um in den radialen Ölkanal **13** des Ventils **10** zu fließen. In einem solchen Fall wird in der Anfangsphase des Öffnens der Öffnung **12** ein großer Druckunterschied zwischen dem Einlass und dem Auslass der Öffnung **12** ausgebildet, und so wirkt der Öldruck innerhalb der Öffnung **12** in Aufwärtsrichtung, wobei sich der Kolben **11** zum Öffnen der Öffnung **12** bewegt. Der Kolben **11** ist demgemäß durch den Öldruck nach oben vorgespannt. Nachdem ein vorher festgelegter, langer Zeitabschnitt vergangen ist, öffnet der Kolben **11** die Öffnung **12** ausreichend und so wird der Druckunterschied zwischen dem Einlass und dem Auslass der Öffnung **12** auf ein vorher festgelegtes Niveau reduziert. In einem derartigen Fall wird die Fließgeschwindigkeit des Öls durch die Öffnung **12** erhöht, der Öldruck innerhalb der Öffnung **12** jedoch reduziert. Der Kolben **11** neigt demgemäß dazu, die Öff-

nung **12** zu schließen. Das Zuflusssteuermagnetventil **10** sieht demgemäß einen "Selbstaussgleichseffekt" vor. Aufgrund eines derartigen Selbstaussgleichseffektes ist die Arbeitsweise des Zuflusssteuermagnetventils **10** leicht zu steuern, wobei das Öl vom Ende des Ventils **10** nach oben zum radialen Ölkanal **13** fließt. Beim Abflusssteuermagnetventil **20** fließt das Öl aus dem radialen Ölkanal **21** nach unten in den Ölauslasskanal **34**. Das heißt, das Öl innerhalb des Abflusssteuerventils **20** fließt in einer umgekehrten Richtung zu der des Zuflusssteuerventils **10**, und so wird kein derartiger Selbstaussgleichseffekt im Zuflusssteuerventil **20** vorgesehen, selbst wenn das Ventil **20** dieselbe Konstruktion aufweist wie die des Zuflusssteuerventils **10**. Es ist demgemäß schwierig, die Arbeitsweise des Abflusssteuermagnetventils **20** zu steuern. Ein derartiges Problem, das bei der Steuerung der Arbeitsweise des Abflusssteuermagnetventils **20** erfahren wurde, kann durch Verändern der Ölkanalstruktur innerhalb des Modulatorblocks **30** bewältigt werden, so dass die Ölführungsstruktur des Abflusssteuerventils **20** dieselbe wird wie die des Zuflusssteuerventils **10**. Es ist jedoch fast unmöglich, die Ölkanalstruktur des Blocks **30** praktisch auszugestalten, um die obige Aufgabe zu lösen, da eine derartige Veränderung bei der Ölkanalstruktur des Modulatorblocks entgegen dem neuesten Trend der Kompaktheit von Modulatorblöcken läuft.

**[0011]** Das umschaltbare, in der US 5,681,098 offenbarte Öffnungssteuerventil weist zwei bewegliche Teile auf, einen Anker und ein Tellerglied. Ein erster Ventilabschnitt befindet sich zwischen einem Ventilsitz und einem Kugelventil im oberen Teil und ein zweiter Ventilabschnitt ist zwischen einer O-Ring-Dichtung und einem ringförmigen Flansch im unteren Teil angeordnet. Das Ventil ist ein gewöhnlich offenes (NO) Ventil, bei dem in der OFFEN-Position das Fluid, das an einer Eingangsöffnung zugeführt wird, direkt durch den Kanal zwischen der O-Ring-Dichtung und dem Flansch zu einer Ausgangsöffnung fließt. Wenn die Magnetspule stromführend ist, bewegt sich der Anker nach unten und wirkt dabei auf das Tellerglied, das dann daraufhin den Kanal zwischen der O-Ring-Dichtung und dem Flansch schließt. Wenn die Magnetspule stromlos ist, bleibt der untere Ventilabschnitt geschlossen, während der obere Ventilabschnitt zwischen Kugelventil und Ventilsitz geöffnet ist. Durch Öffnen des oberen Ventilabschnitts, wird der Eingangsdruck vermindert, so dass der niedrigere Ventilabschnitt auch geöffnet wird und der direkte Durchgang zwischen der Eingangsöffnung und der Ausgangsöffnung geöffnet wird. Das Tellerglied wird verschiebbar an einer axialen Bohrung montiert. Folglich wird die Öffnung nicht nur durch die Position des Ankers geöffnet/geschlossen, sondern das Öffnen/Schließen hängt ebenso von der Position des Tellerglieds ab.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0012]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Magnetventil für Bremssysteme vorzusehen, das bzgl. seiner Ölkanalstruktur verbessert ist, um dabei einen Selbstaussgleichseffekt zu liefern, und das während des Betriebs eines Bremssystems leicht steuerbar ist.

**[0013]** Die Erfindung ist in Anspruch 1 definiert.

**[0014]** Um obige Aufgaben zu erfüllen, sieht die vorliegende Erfindung ein Magnetventil für Bremssysteme vor mit: einem hohlen Ventilgehäuse mit einem Öleinlasskanal an dessen Seitenwand, mit einer axial im Ventilgehäuse definierten Bohrung; einem Kolben, der beweglich in der Bohrung des Ventilgehäuses aufgenommen ist, um sich axial durch eine elektrische Kraft in der Bohrung in entgegengesetzte Richtungen zu bewegen; einem Ventilsitz, der in der Bohrung des Ventilgehäuses angeordnet ist, mit einer im Ventilsitz axial ausgebildeten Öffnung, so dass die Öffnung durch ein Ende des Kolbens in Übereinstimmung mit einer axialen Bewegung des Kolbens geöffnet oder geschlossen wird; einem an der Seitenwand des Ventilsitzes ausgebildeten, radialen Ölkanal, um zu ermöglichen, dass Öl aus dem Öleinlasskanal des Ventilgehäuses durch den radialen Ölkanal in den Ventilsitz und vom Ventilsitz durch die Öffnung des Ventilsitzes in Richtung Kolben fließt; einem Stopfen, der das untere Ende der Bohrung des Ventilgehäuses schließt und demgemäß ermöglicht, dass das Öl vom Ventilsitz durch die Öffnung zum Kolben fließt; und einem Ölauslasskanal, der axial in der Seitenwand des Ventilgehäuses parallel zur Bohrung ausgebildet ist, so dass der Ölauslasskanal an seinem oberen Ende mit dem Auslass der Öffnung verbunden ist, wobei der Ölauslasskanal das Öl vom Auslass der Öffnung zu einem Bereich unterhalb des Bodens des Ventilgehäuses zuführt.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0015]** Die obigen und weiteren Aufgaben, Eigenschaften und weiteren Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachstehenden, detaillierten Beschreibung zusammen mit den beiliegenden Zeichnungen besser verstanden, bei denen:

**[0016]** [Fig. 1](#) ein Schaltdiagramm eines herkömmlichen EHB's ist;

**[0017]** [Fig. 2](#) eine Ansicht im Schnitt ist, die die Konstruktion des an einem Modulatorblock des herkömmlichen EHB's angeordneten Zufluss- und Abflusssteuer magnetventils zeigt;

**[0018]** [Fig. 3](#) eine Ansicht im Schnitt ist, die die Konstruktion des Zufluss- und Abflusssteuer magnetventils zeigt, die am Modulatorblock eines EHB's in Über-

einstimmung mit der vorliegenden Erfindung angeordnet sind; und

**[0019]** [Fig. 4](#) eine Ansicht im Schnitt ist, die die detaillierte Konstruktion des Abschnitts "A" von [Fig. 3](#) zeigt.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0020]** Jetzt soll Bezug auf die Zeichnungen genommen werden. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, sind Zufluss- und Abflusssteuer magnetventile gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel dieser Erfindung im Modulatorblock **30** des EHB's angeordnet. Bei der vorliegenden Erfindung bleibt die allgemeine Form des Modulatorblocks und des Zuflusssteuer magnetventils gleich derjenigen, die für das herkömmliche Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) beschrieben ist, aber die Konstruktion des Abflusssteuer magnetventils ist verändert, um die Aufgabe dieser Erfindung zu lösen. Demgemäß haben sowohl die Elemente des herkömmlichen Ausführungsbeispiels als auch die dieser Erfindung die gleichen Bezugszeichen.

**[0021]** Das Magnetventil für Bremssysteme dieser Erfindung ist ein NC-Bremssystem und wird als Abflusssteuer magnetventil verwendet, das im Modulatorblock **30** eines EHB's angeordnet ist, um die Ölrückleitung des EHB's zu steuern. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, sind zwei NC-Magnetventile **10** und **40** links bzw. rechts vom Modulatorblock **30** angeordnet. Von den zwei Ventilen **10** und **40** ist das links vom Modulatorblock **30** angeordnete Magnetventil **10** ein Zuflusssteuer magnetventil zum Steuern der Ölzufuhrleitung, die unter Druck gesetztes Öl vom Akkumulator **7** der [Fig. 1](#) zum Bremsradzylinder **8** leitet. Das rechts vom Block **30** angeordnete NC-Magnetventil **40** ist ein Abflusssteuer magnetventil zum Steuern der Ölrückleitung, die Öl vom Bremszylinder **8** zum Öltank **5** zurückführt. Da das Abflusssteuer magnetventil **40** ein Ventil dieser Erfindung ist, sind nur die Konstruktion und die Funktionsweise des Ventils **40** in der nachfolgenden Beschreibung dargestellt.

**[0022]** Auf dieselbe Weise wie das Zuflusssteuer magnetventil **10**, weist das Abflusssteuer magnetventil **40** ein hohles Ventilgehäuse **41** auf, das zwangsweise in ein Ventilsitzloch **35** des Modulatorblocks **30** eingepasst ist, wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigt. Das Ventil **40** weist auch einen zylinderförmigen Anker **42** auf, der in einem Kolben **42a** axial integriert und beweglich in der Bohrung **41c** des hohlen Ventilgehäuses **41** aufgenommen ist. Eine hohle, zylinderförmige Hülse **43** ist am unteren Ende davon mit dem oberen Ende des Ventilgehäuses **41** verbunden, und nimmt den Körper des Ankers **42** darin axial und beweglich auf. Ein magnetischer Ventileinsatz **44** ist am oberen Ende der Hülse **43** angeordnet. Der zylinderförmige Anker **42** weist einen Außendurchmesser

auf, der dem Innendurchmesser der Hülse **43** entspricht, und so bewegt sich der Anker **42** axial entlang der inneren Oberfläche der Hülse **43** in entgegengesetzte Richtungen. Der Kolben **42a** des Ankers **42** ist in eine Bohrung **41c** des Ventilgehäuses **41** eingesetzt, und öffnet oder schließt den Ölkanal des Ventils **40**.

[0023] Eine Erregerspule **45** ist außerhalb der Hülse **43** und dem Ventileinsatz bzw. -kern **44** vorgesehen, um den Anker **42** innerhalb der Hülse **43** zu bewegen. Eine Rückstellfeder **46** ist zwischen dem Anker **42** und dem Ventileinsatz **44** innerhalb der Hülse **43** vorgesehen und stützt den Anker **42** elastisch im Verhältnis zum Ventileinsatz **44**, so dass sie den Anker **42** normalerweise in eine Richtung dem Ventilgehäuses **41** entgegen vorspannt, wenn die Erregerspule **45** ausgeschaltet ist.

[0024] Eine Steuerkugel **42b** ist am konisch zulaufenden, unteren Ende des in der Bohrung **41c** des Ventilgehäuses **41** aufgenommenen Kolbens **42a** angeordnet, und öffnet oder schließt den Ölkanal des Ventils **40**. Ein hohler, zylinderförmiger Ventilsitz **47** ist axial an der Bohrung **41c** des Ventilgehäuses **41** angeordnet. Dieser Ventilsitz **47** weist eine Öffnung **47a** in dessen Zentrum auf, so dass die Öffnung **47a** durch die Steuerkugel **42b** in Übereinstimmung mit einer axialen Bewegung des Kolbens **42a** innerhalb der Bohrung **41c** geöffnet oder geschlossen wird. Das heißt, wenn der in den Anker integrierte Kolben **42a** axial in die Bohrung **41c** bewegt wird, öffnet oder schließt die Steuerkugel **42b** die Öffnung **47a**, und öffnet und schließt demgemäß den Ölkanal des Magnetventils **40**.

[0025] Beim Abflussteuerermagnetventil **40** dieser Erfindung ist ein Öleinlasskanal **41a** am mittleren Abschnitt der Seitenwand des Ventilgehäuses **41** ausgebildet, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Ein radialer Ölkanal **47b** ist in der Seitenwand des Ventilsitzes **47** ausgebildet, um zu ermöglichen, dass der Öleinlasskanal **41a** mit der Öffnung **47a** des Ventilsitzes **47** in Verbindung steht. Das heißt, der Ventilsitz **47** hat den radialen Ölkanal **47b** an seiner Seitenwand, und so steht der Öleinlasskanal **41a** des Ventilgehäuses **41** durch den Ölkanal **47b** in Verbindung mit der Öffnung **47a** des Ventilsitzes **47**. Das untere Ende der Bohrung **41c** des Ventilgehäuses **41** ist durch einen Stopfen **48** verschlossen, und so fließt unter Druck gesetztes Öl, das in den Ventilsitz **47** und den unteren Abschnitt der Bohrung **41c** durch den Öleinlasskanal **41a** eingeleitet wurde, durch die Öffnung **47a** in Richtung Kolben **42a**. Ein Ölauslasskanal **41b** ist axial an der Seitenwand des Ventilgehäuses **41** ausgebildet. Unter Druck gesetztes, von der Öffnung **47a** nach oben abgeflossenes Öl fließt durch den Ölauslasskanal **41b** zu einem unter dem Boden des Ventilgehäuses **41** definierten Raum. In einem derartigen Fall dehnt sich der Ölauslasskanal **41b** axial in der Seitenwand

des Ventilgehäuses **41** parallel zur Bohrung **41c** aus und steht an seinem oberen Ende mit der Bohrung **41c** an einer Stelle über dem Ventilsitz **47** in Verbindung.

[0026] Aufgrund einer derartigen Struktur des Abflussteuerermagnetventils **40** fließt Einlassöl, das aus dem am mittleren Abschnitt der Seitenwand des Gehäuses **41** ausgebildeten Einlasskanal **41a** fließt, durch den radialen Ölkanal **47b** des Ventilsitzes **47**, um in den Ventilsitz **47** und den unteren Abschnitt der Bohrung **41c** eingeleitet zu werden. Danach wird das Öl aus dem Ventilsitz **47** durch die Öffnung **47a** in Richtung Kolben **42a** abgelassen und fließt nach unten durch den Ölauslasskanal **41b**, um den unter dem Boden des Ventilgehäuses **41** definierten Raum zu erreichen.

[0027] Die Funktionsweise des Abflussteuerermagnetventils dieser Erfindung wird hier im Folgenden beschrieben.

[0028] Wenn die Erregerspule **45** ausgeschaltet ist, wird der Kolben **42a** des Ankers **42** durch die Rückstellkraft der Rückstellfeder **46** nach unten vorgespannt und ist demgemäß völlig in die Bohrung **41c** des Ventilgehäuses **41** eingesetzt. In einem derartigen Fall schließt die Steuerkugel **42b** des Kolbens **42a** die Öffnung **47a** des Ventilsitzes **47**.

[0029] Wenn die Erregerspule **45** eingeschaltet ist, bewegt sich der Kolben **42a** des Ankers **42** durch die zwischen dem Anker **42** und dem Ventileinsatz **44** erzeugte, elektromagnetische Kraft in Richtung Ventileinsatz **44**. Die Steuerkugel **42b** des Kolbens **42a** bewegt sich aus der Öffnung **47a** und öffnet so die Öffnung **47a** und ermöglicht, dass unter Druck gesetztes Öl durch die offene Öffnung **47a** fließt.

[0030] Das heißt, Öl fließt durch den Öleinlasskanal **41a** des Ventilgehäuses **41** und den radialen Ölkanal **47b** des Ventilsitzes **47** in den Ventilsitz **47** und den unteren Abschnitt der Bohrung **41c**. Das Öl wird anschließend vom Ventilsitz **47** und dem unteren Abschnitt der Bohrung **41c** durch die offene Öffnung **47a** in Richtung Kolben **42a** nach oben abgelassen und fließt durch den Ölauslasskanal **41b** nach unten in den unter dem Boden des Ventilgehäuses **41** definierten Raum.

[0031] In detaillierter Beschreibung, wenn die Öffnung **47a** des Ventilsitzes **47** geöffnet ist, fließt in den Ventilsitz **47** und den unteren Abschnitt der Bohrung **41c** eingeleitetes Öl durch den Öleinlasskanal nach oben durch die offene Öffnung **47a** in Richtung Kolben **42a** und fließt durch den Ölauslasskanal **41b** nach unten, um den Raum unter dem Boden des Ventilgehäuses **41** zu erreichen. Deshalb sieht das Abflussteuerermagnetventil **40** genauso wie das Zuflussteuerermagnetventil **10** einen "Selbstaussgleichs-

effekt" vor. Aufgrund eines derartigen Selbstaussgleichseffektes ist es leicht, den Betrieb des Abflusssteuerermagnetventils **40** zu steuern. Das heißt, in der Anfangsphase des Öffnens der Öffnung **47a** ist ein großer Druckunterschied zwischen dem Einlass und dem Auslass der Öffnung **47a** ausgebildet, und so wirkt der Öldruck innerhalb der Öffnung **47a** in Aufwärtsrichtung, wobei sich der Kolben **42a** zum Öffnen der Öffnung **47a** bewegt und folglich den Kolben **42a** nach oben vorspannt. Nachdem ein vorbestimmter, langer Zeitabschnitt vergangen ist, öffnet der Kolben **42a** die Öffnung **47a** ausreichend. Der Druckunterschied zwischen dem Einlass und dem Auslass der Öffnung **47a** wird demgemäß auf ein vorbestimmtes Niveau reduziert. In einem derartigen Fall wird die Fließgeschwindigkeit des Öls durch die Öffnung **47a** erhöht, jedoch wird der Öldruck innerhalb der Öffnung **47a** reduziert. Der Kolben **42a** neigt demgemäß zum Schließen der Öffnung **47a**. Das Abflusssteuerermagnetventil **40** sieht einen "Selbstaussgleichseffekt" vor und es ist leicht, den Betrieb des Abflusssteuerventils zu steuern.

**[0032]** Wie oben beschrieben, sieht die vorliegende Erfindung ein Magnetventil für Bremssysteme vor. Dieses Magnetventil wird vorzugsweise als ein an einer Ölrücklaufleitung eines EHB's montiertes Abflusssteuer-NC-Magnetventil verwendet. Bei diesem Ventil ist die Ölkanalstruktur verbessert, um einen Selbstaussgleichseffekt im Ventil vorzuweisen. Das heißt, Rücklauföl wird in das Ventilgehäuse des Magnetventils durch einen an der Seitenwand des Ventilgehäuses ausgebildeten Öleinlasskanal eingeleitet und fließt aus dem Ventilgehäuse nach oben durch eine Öffnung in Richtung Kolben und fließt durch einen Ölauslasskanal nach unten, um einen unter dem Boden des Magnetventils definierten Raum zu erreichen. Dieses NC-Magnetventil sieht demgemäß einen Selbstaussgleichseffekt vor, selbst wenn es als ein Abflusssteuerermagnetventil verwendet wird, und es ist leicht während des Betriebs des Bremssystems zu steuern.

**[0033]** Obwohl eine bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung für illustrative Zwecke beschrieben wurde, werden es Fachleute begrüßen, dass mehrere Modifikationen, Zusätze und Ersetzungen möglich sind, ohne vom Umfang der Erfindung, wie in den beiliegenden Ansprüchen offenbart, abzuweichen.

### Patentansprüche

1. Magnetventil für Bremssysteme, umfassend:  
ein hohles Ventilgehäuse (**41**) mit einem Öleinlasskanal (**41a**) auf dessen Seitenwand und einer axial im Ventilgehäuse definierten Bohrung (**41c**);  
einen Kolben (**42a**), der beweglich in der Bohrung (**41c**) des Ventilgehäuses aufgenommen ist und sich durch eine elektrische Kraft axial in der Bohrung in

entgegengesetzte Richtungen bewegt;  
einen Ventilsitz (**47**), der in der Bohrung (**41c**) des Ventilgehäuses an einer festen Position angeordnet ist und eine axial im Ventilsitz ausgebildete Öffnung (**47a**) aufweist, wobei die Öffnung in Abhängigkeit der axialen Bewegung des Kolbens durch ein Ende (**42b**) des Kolbens (**42a**) geöffnet oder verschlossen wird und wobei der Kolben vorgespannt ist, um die Öffnung zu verschließen;  
einen auf einer Seitenwand des Ventilsitzes (**47**) ausgebildeten radialen Ölkanal (**47b**), um zu ermöglichen, dass das Öl aus dem Öleinlasskanal (**41a**) des Ventilgehäuses durch den radialen Ölkanal in den Ventilsitz und vom Ventilsitz durch dessen Öffnung (**47a**) in Richtung Kolben (**42a**) fließt;  
einen Stopfen (**48**), der ein unteres Ende der Bohrung (**41c**) des Ventilgehäuses schließt und es so ermöglicht, dass das Öl vom Ventilsitz (**47**) durch die Öffnung in Richtung Kolben (**42a**) fließt; und  
einen Ölauslasskanal (**41b**), der axial in der Seitenwand des Ventilgehäuses (**41**) parallel zur Bohrung (**41c**) ausgebildet ist, so dass der Ölauslasskanal an seinem oberen Ende mit einem Auslass der Öffnung (**47a**) in Verbindung steht, wobei der Ölauslasskanal das Öl vom Auslass der Öffnung einem Bereich unter einem Boden des Ventilgehäuses (**41**) zuführt; wobei, wenn das Ende (**42b**) des Kolbens (**42a**) die Öffnung (**47a**) schließt, der Öldruck im Inneren der Öffnung (**47a**) auf das Ende des Kolbens wirkt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

(STAND DER TECHNIK)

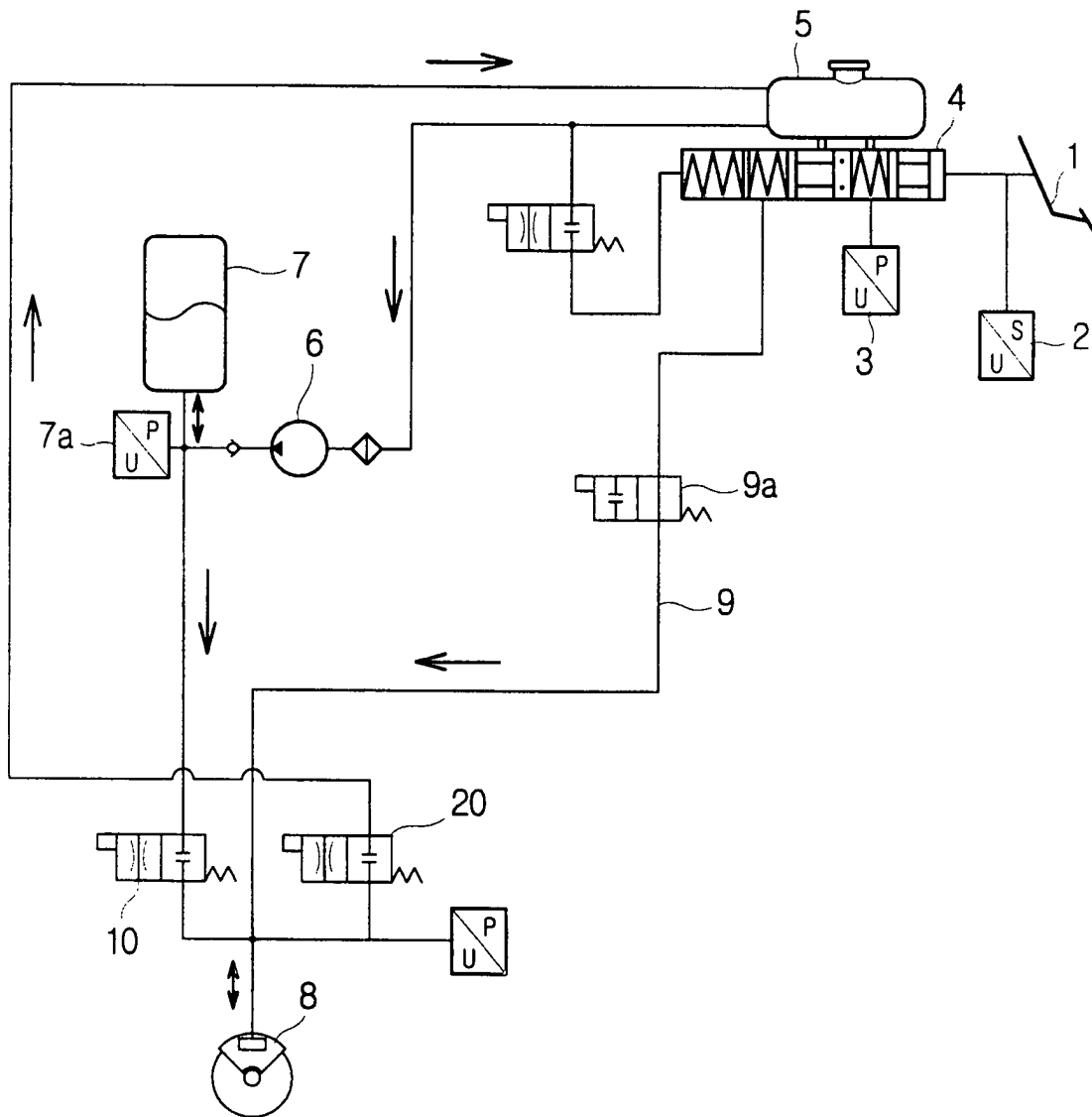




FIG. 2

(STAND DER TECHNIK)

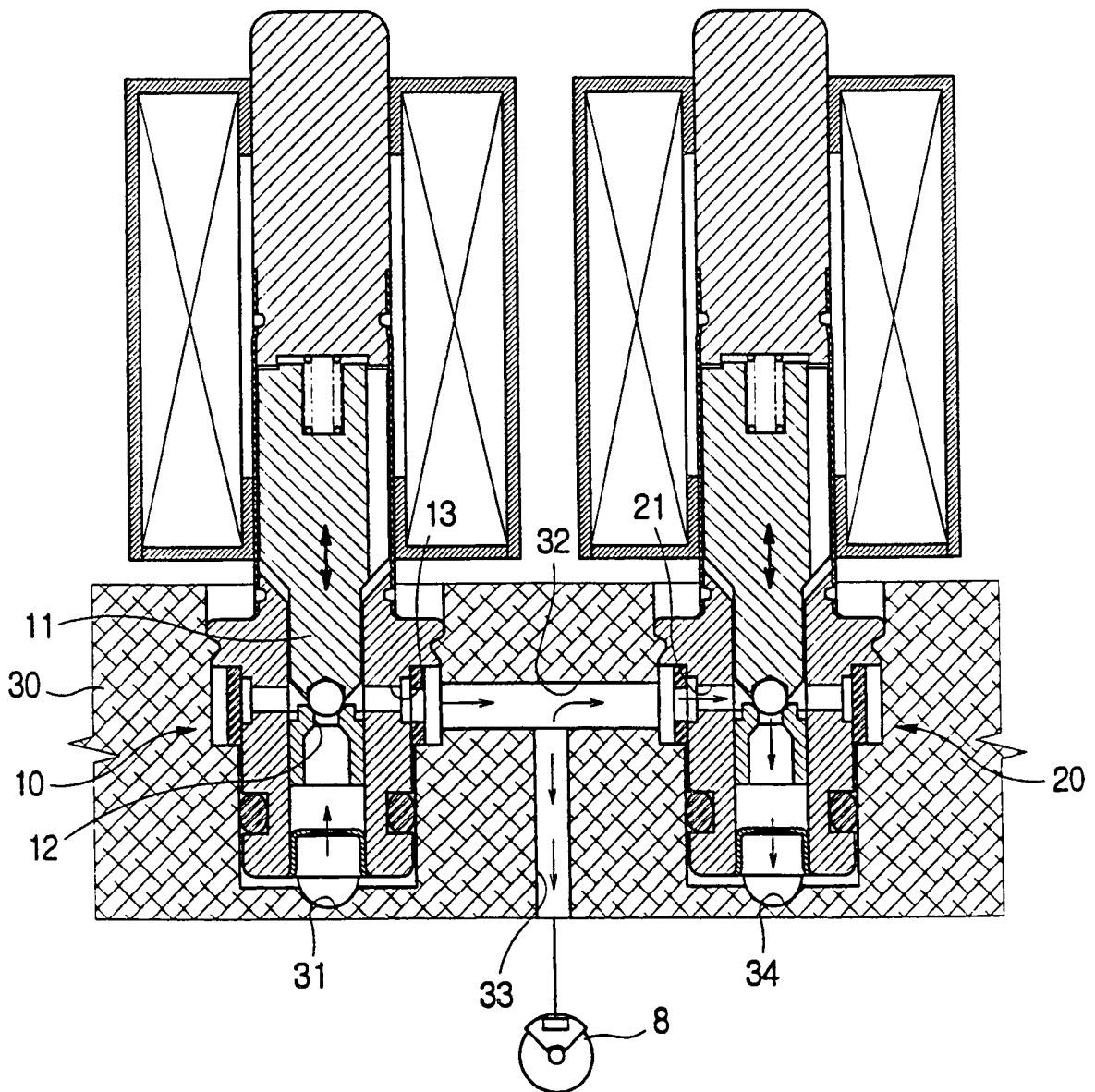




FIG. 3

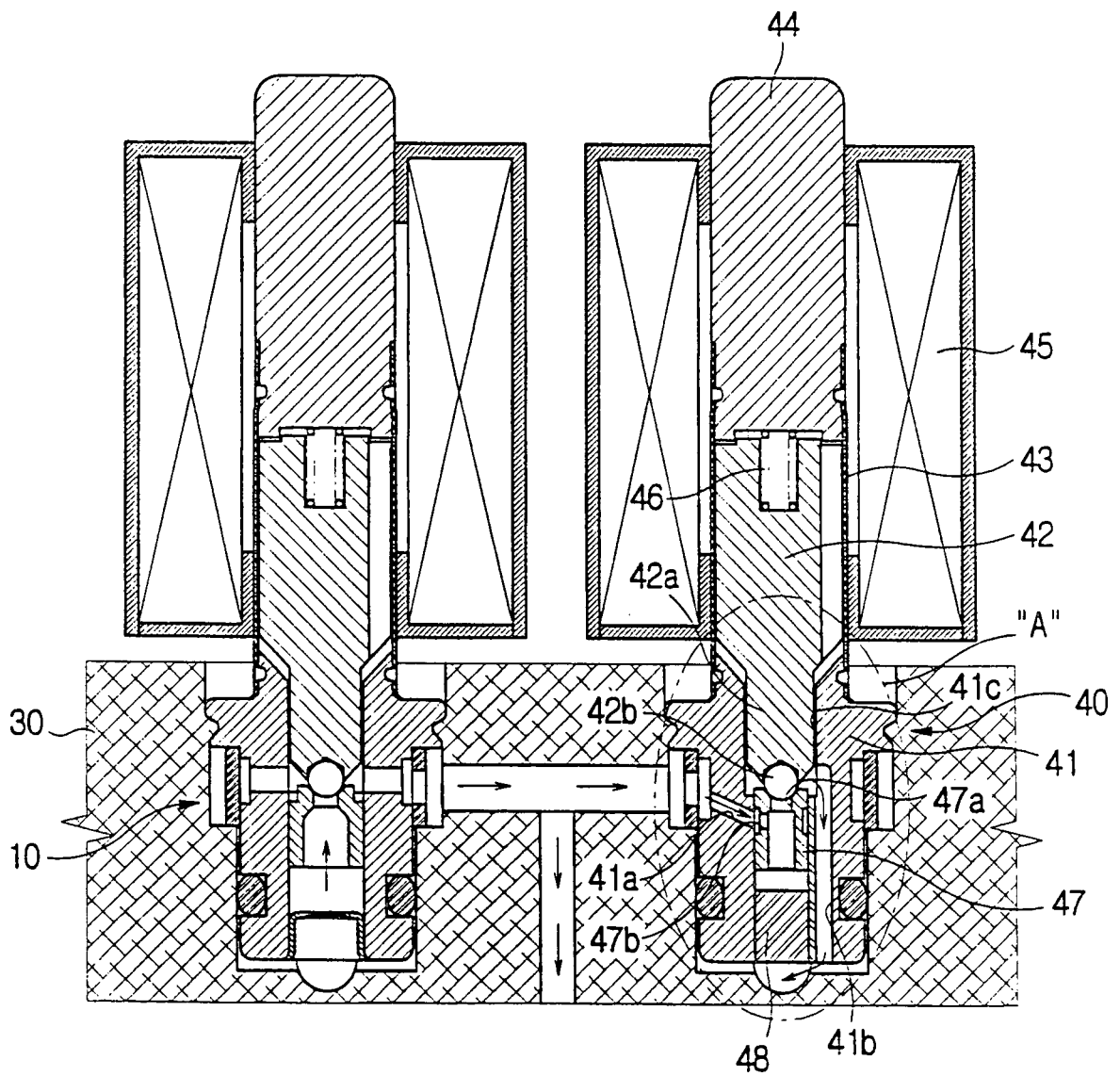


FIG. 4

