

(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
23. Dezember 2015 (23.12.2015)

WIPO | PCT

Barcode

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/192937 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 15/54 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001052
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2015 (22.05.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 009 179.1 21. Juni 2014 (21.06.2014) DE
- (71) Anmelder: WABCO GMBH [DE/DE]; Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: DIDWISZUS, Lars; Ottweilerstr. 17, 30559 Hannover (DE). SCHAPPLER, Hartmut; Frobeniusweg 12, 30455 Hannover (DE). STEINFELD, Dieter; Davenstedter Holz 38, 30455 Hannover (DE).
- (74) Anwalt: LAUERWALD, Jörg; WABCO GmbH, Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: VALVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : VENTILANORDNUNG

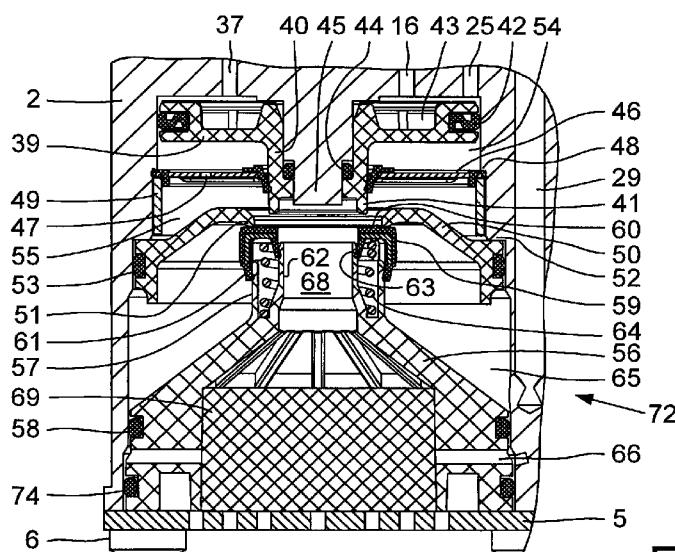


Fig.3

druckmittelbetriebenen Bremsanlage eines Fahrzeugs, umfassend wenigstens ein

(57) Abstract: The invention relates to a valve arrangement (1) for brake actuation of a brake system of a vehicle, which brake system is operated by pressure medium, comprising at least one relay valve (72) which is arranged in a housing (2) and at least one solenoid valve (14, 18, 23) for actuating the relay valve (72). In order to simplify the production and assembly of the valve arrangement (1), to keep the required installation space very small and for it to be possible to reduce the number of components, the housing (2) has at least one cylindrical receptacle, which receptacle is closed on one side and forms a control chamber (43), a working chamber (54, 55) and a pressure chamber (65), for a relay valve piston (39), an insert (50) and a carrier element (56) for a plate valve (59) which can be introduced in this sequence axially into the receptacle (43; 54, 55; 65) and can be fixed therein.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung (1) zur Bremsansteuerung einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



in einem Gehäuse (2) angeordnetes Relaisventil (72) und wenigstens ein Magnetventil (14, 18, 23) zum Ansteuern des Relaisventils (72). Um die Herstellung und Montage der Ventilanordnung (1) zu vereinfachen, den erforderlichen Bauraum sehr klein zu halten und die Bauteilanzahl verringern zu können, weist das Gehäuse (2) wenigstens eine einseitig geschlossene, eine Steuerkammer (43), eine Arbeitskammer (54, 55) und eine Druckkammer (65) bildende zylindrische Aufnahme für einen Relaisventilkolben (39), einen Einsatz (50) und ein Trägerelement (56) für ein Plattenventil (59) auf, die in dieser Reihenfolge axial in die Aufnahme (43; 54, 55; 65) einführbar und darin fixierbar sind.

Ventilanordnung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Bremsansteuerung einer druckmittelbetriebenen Bremsanlage eines Fahrzeugs, mit wenigstens einem in einem Gehäuse angeordneten Relaisventil und wenigstens einem Magnetventil zum Ansteuern des Relaisventils, wobei das Relaisventil einen axial verschiebbaren Relaisventilkolben mit einem ringförmigen Dichtsitz aufweist, der mit einem in eine Steuerdruckkammer geleiteten und durch das wenigstens eine Magnetventil eingestellten Steuerdruck beaufschlagbar ist, mit einem axial verschiebbaren Plattenventil mit einer radialen Dichtfläche, und mit einem eine Arbeitskammer von einer Druckkammer trennenden gehäusefesten Einsatz mit einem ringförmigen Dichtsitz, der zum ringförmigen Dichtsitz des Relaisventilkolbens koaxial angeordnet ist, wobei die genannten Dichtsitze gleichzeitig oder wechselweise derartig mit der radialen Dichtfläche des Plattenventils zusammenwirken, dass beim Anlegen von Steuerdruck ein Vorratsdruck von der Druckkammer in die Arbeitskammer auf der von der Steuerdruckkammer abgewandten Seite des Relaisventilkolbens gelangt, und dass bei Entlastung des Steuerdrucks der Druck in der Arbeitskammer einem Druckmittelbehälter zurückgeführt oder zur Umgebung entlüftet wird.

Eine derartige pneumatische Ventilanordnung ist in der DE 10 2009 029 968 A1 der Anmelderin offenbart. Bei dieser Ventilanordnung befinden sich der gehäusefeste Einsatz sowie das Plattenventil in einem Gehäuseunterteil und der Relaisventilkolben koaxial dazu in einem Gehäuseoberteil. Dieses Gehäuseoberteil ist mit dem Gehäuseunterteil abgedichtet verbunden und muss gegenüber dem koaxial angeordneten Plattenventil und dem Relaisventilkolben möglichst genau ausgerichtet sein, um die Funktionsfähigkeit der Ventilanordnung zu gewährleisten. Der gehäusefeste Einsatz ist im Gehäuse mittels eines Sicherungsrings unterteilt, der in einer Nut im Gehäuseunterteil lagegesichert ist.

Die Steuerdruckzufuhr zur Arbeitskammer erfolgt über schräg verlaufende Bohrungen oder Kanäle im Gehäuseunterteil und im Gehäuseoberteil. Die Entlüftung der Arbeitskammer zur Umgebung erfolgt über eine zentrische Bohrung im Relaisventilkolben und durch einen Geräuschdämpfer, dessen Gehäuse an dem Gehäuseoberteil mittels einer Clips-Verbindung fixiert ist. Eine erste Ausführungsform der bekannten Ventilanordnung umfasst nur ein Relaisventil. Eine weitere Ausführungsform dieser Ventilanordnung weist zwei Relaisventile auf, die spiegelbildlich und koaxial zueinander angeordnet sind. Diese letztere Ausführungsform mit zwei Relaisventilen kann im Entlüftungspfad einen Geräuschdämpfer aufweisen, an den beide Relaisventile angeschlossen sind, oder jedes der Relaisventile ist an einen eigenen Geräuschdämpfer angeschlossen. Die Beaufschlagung mit Steuerdruck erfolgt für jedes Relaisventil über getrennte, schräg verlaufende Kanäle im Gehäuse.

Das Relaisventil beziehungsweise die beiden Relaisventile können wenigstens einen pneumatisch betätigbaren Bremszylinder einer pneumatisch oder elektropneumatisch betätigbaren Bremsanlage mit Druckluft versorgen. Der Steuerdruck kann ein pneumatisch, beispielsweise mittels eines Bremspedals, ausgesteuerter Druck oder ein elektropneumatisch, beispielsweise mittels Magnetventilen, ausgesteuerter Druck sein. Das Relaisventil beziehungsweise die Relaisventile stellen den Steuerdruck luftmengenverstärkt dem Bremszylinder bereit, der in Erwiderung auf eine Erhöhung des Drucks einen Bremsbelag gegen eine Bremsscheibe presst, die an einer Radwelle eines Kraftfahrzeugs angeordnet ist und infolge dessen das Rad beziehungsweise das Kraftfahrzeug abbremst. Das Relaisventil verkürzt hierbei die Ansprechdauer der Bremse beziehungsweise die Dauer bis zum Beginn eines Bremsvorgangs durch ein schnelles Belüften des Bremszylinders. Zudem ermöglicht das Relaisventil oder ermöglichen die Relaisventile ein schnelles Entlüften des oder der Bremszylinders.

Diese bekannte Ventilanordnung hat sich insbesondere hinsichtlich ihrer Funktionsweise bewährt, erfordert aber eine komplexe Bearbeitung der Druck-

luftkanäle, die als Schrägbohrungen ausgeführt sind, eine maschinelle Bearbeitung des Gehäuseunterteils und des Gehäuseoberteils in alle Richtungen für eine genaue Ausrichtung des Gehäuseoberteils zum Gehäuseunterteil, insbesondere wegen der Anordnung der Relaisventilkolbenlaufläche im Gehäuseoberteil und der übrigen beweglichen Komponenten im Gehäuseunterteil, so dass die Schnittstellen zueinander laufen und abgedichtet werden müssen. Bei der Montage ergeben sich unterschiedliche Montagerichtungen, so dass die Montage, ob von Hand ausgeführt oder durch einen Automaten, kompliziert ist und einen größeren Zeitaufwand erfordert. Des Weiteren ist die Ankopplung von einem oder mehreren erforderlichen Magnetventilen nicht ohne weiteres in der Weise zu standardisieren, dass sich unterschiedliche Magnetventileinheiten von unterschiedlichen Herstellern mit dem Relaisventilteil koppeln lassen. Schließlich besteht auch eine eingeschränkte Flexibilität zur Variantenbildung, beispielsweise für Einkanalsysteme oder Zweikanalsysteme, die ohne oder mit Redundanzanschlüssen versehen sein können und eine komplette Kreistrennung erlauben.

Redundanzanschlüsse sind aus Sicherheitsgründen erforderlich, wenn die Ventilanordnung durch eine elektronische Motor-Steuereinheit angesteuert wird. In diesem Fall wird bei einem Ausfall der elektronischen Motor-Steuereinheit ein von einem pedalgesteuerten Bremswertgeber gelieferter Redundanzdruck direkt dem oder den Relaisventil(en) zugeführt.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung, insbesondere zur Bremsansteuerung einer druckmittelbetriebenen Bremsanlage eines Fahrzeugs der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die einen verringerten Bauraum aufweist, mit einer geringeren Bauteilanzahl auskommt, zu einer vereinfachten Montage mit Verzicht auf kritische Montageprozesse führt und eine einfache und klare Schnittstelle zwischen dem Relaisventilteil und einer Magnetventileinheit aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ventilanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

Demnach geht die Erfindung aus von einer Ventilanordnung zur Bremsansteuerung einer druckmittelbetriebenen Bremsanlage eines Fahrzeugs, mit wenigstens einem in einem Gehäuse angeordneten Relaisventil und wenigstens einem Magnetventil zum Ansteuern des Relaisventils, wobei das Relaisventil einen axial verschiebbaren Relaisventilkolben mit einem ringförmigen Dichtsitz aufweist, der mit einem in eine Steuerdruckkammer geleiteten und durch das wenigstens eine Magnetventil eingestellten Steuerdruck beaufschlagbar ist, mit einem axial verschiebbaren Plattenventil mit einer radialen Dichtfläche, und mit einem eine Arbeitskammer von einer Druckkammer trennenden gehäusefesten Einsatz mit einem ringförmigen Dichtsitz, der zum ringförmigen Dichtsitz des Relaisventilkolbens koaxial angeordnet ist, wobei die genannten Dichtsitze gleichzeitig oder wechselweise derartig mit der radialen Dichtfläche des Plattenventils zusammenwirken, dass beim Anlegen von Steuerdruck ein Vorratsdruck von der Druckkammer in die Arbeitskammer auf der von der Steuerdruckkammer abgewandten Seite des Relaisventilkolbens gelangt, und dass bei Entlastung des Steuerdrucks der Druck in der Arbeitskammer einem Druckmittelbehälter zurückgeführt oder zur Umgebung entlüftet wird.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist vorgesehen, dass das Gehäuse wenigstens eine einseitig geschlossene, die Steuerdruckkammer, die Arbeitskammer und die Druckkammer bildende zylindrische Aufnahme zur Anordnung des Relaisventilkolbens, des gehäusefesten Einsatzes sowie eines Trägerelements für das Plattenventil aufweist, welche in der genannten Reihenfolge axial in die Aufnahme einführbar sowie darin fixierbar sind.

Durch diese Anordnung ergibt sich nur eine Montagerichtung für die Elemente des Relaisventils, wodurch die Montage der Ventilanordnung vereinfacht ist. Es sind zudem keine kritischen Herstellprozesse, wie etwa das Einset-

zen von Sicherungsringen mittels einer Sicherungsringpresse erforderlich, und der notwendige Bauraum kann vergleichsweise klein gehalten werden, was zu einer Gewichtsersparnis führt. Außerdem wird die Anzahl der notwendigen Bauteile im Vergleich zu bekannten Ventilanordnungen verringert.

Eine einfache und eindeutige Schnittstelle vom Relaisventil zu einer Magnetventileinheit lässt sich dadurch schaffen, dass das wenigstens eine Magnetventil am Gehäuse auf der geschlossenen Seite der Aufnahme für den Relaisventilkolben, den Einsatz und das Trägerelement für das Plattenventil angeordnet ist, und dass Verbindungskanäle zwischen dem wenigstens einen Magnetventil und dem wenigstens einen Relaisventil, zwischen dem wenigstens einen Magnetventil und einem Vorratsdruckanschluss sowie zwischen dem wenigstens einen Magnetventil und einem Druckentlastungsbereich, beispielsweise zu einem Geräuschdämpfer hin, im Gehäuse im Wesentlichen achsparallel oder senkrecht zur Längsachse der topfförmigen Aufnahme für den Relaisventilkolben, den Einsatz und das Trägerelement verlaufen.

Hierdurch ergeben sich eine Druckübergabe von der Magnetventileinheit zum Relaisteil in Längsachsrichtung direkt über dem Relaisteil sowie eine einfache Dichtgeometrie in Form einer Axialdichtung zur Magnetventileinheit. Die Magnetventile lassen sich unabhängig von der Position der Funktionsbereiche im Relaisteil anordnen, indem eine entsprechend angepasste Druckverteilerplatte zwischen der Magnetventileinheit und dem Relaisteil angeordnet ist. Dadurch lassen sich das wenigstens eine oder mehrere Magnetventile sowohl senkrecht als auch parallel zur Druckübergabeebene anordnen.

Die Relaisteilkomponenten, wie Relaisventilkolben, Plattenventil und gehäusefester Einsatz, lassen sich als Vormontagebaugruppen zusammenfügen sowie als Einheit in die im Gehäuse vorgesehene topfförmige Aufnahme einschieben, und sie brauchen nicht durch einen Sicherungsring axial gesichert zu werden.

Das Gehäuse lässt sich als Druckgussteil aus Metall oder als Spritzgussteil aus Kunststoff herstellen und ermöglicht die Verwendung einfacher Formwerkzeuge durch deutlich vereinfachte Druckguss- beziehungsweise Spritzgussgeometrien. Die noch gegebenenfalls notwendige maschinelle Bearbeitung ist deutlich reduziert und vereinfacht, ebenso die Montage der erfindungsgemäßen Ventilanordnung. Aufgrund der kompakteren Bauform ergibt sich eine Verringerung der Steuerluftvolumina, was zu einer besseren und schnelleren Regelung des Relaisventils führt. Die Druckentlastung beziehungsweise die Druckentlüftung der Magnetventileinheit und des wenigstens einen Relaisventils sind vollständig voneinander getrennt, so dass sie sich nicht gegenseitig beeinflussen, und zudem eine verringerte Geräuschentwicklung zu verzeichnen ist.

Besonders vorteilhaft ist es, dass das wenigstens eine Magnetventil und das wenigstens eine Relaisventil getrennte Kanäle für die Steuerdruckzufuhr und die Steuerdruckentlastung aufweisen können, wodurch keine gegenseitige Beeinflussung entstehen kann.

Da die topfförmige Aufnahme für den Relaisventilkolben, das Plattenventil und den gehäusefesten Einsatz vor dem Zusammenbau nur von einer Seite geöffnet ist, lässt sie sich auch auf einfachste Weise mittels einer Siebplatte verschließen, welche die erwähnten Elemente des Relaisventils in der Aufnahme fixiert und den Durchtritt der Druckluft bei Druckentlastung, wenn es sich um eine pneumatische Ventilanordnung handelt, zulässt. Die Siebplatte kann an das Gehäuse angeschraubt sein, oder sie kann quer zur Aufnahme in einen Schlitz im Gehäuse eingeschoben sein, wonach sich die Siebplatte entweder mittels wenigstens einer Befestigungsschraube im Schlitz fixieren lässt, oder die Siebplatte weist eine Rastnase auf, die eine Schlitzbegrenzung im eingeschobenen Zustand der Siebplatte hintergreift.

Bei Verwendung einer Siebplatte in den vorerwähnten Ausführungsformen kann das Trägerelement einen Aufnahmeraum für einen Geräuschkäfer, der aus einem Gewirk oder Gestrick oder Vlies aus Kunststoff und/oder Me-

tallfäden bestehen kann, aufweisen, wobei der Geräuschkoppler in den Aufnahmerraum eingeklebt sein kann oder auch nur eingesetzt sein kann und dann durch die Siebplatte in seiner Position gehalten wird.

Alternativ dazu kann die Aufnahme mit dem eingeführten Relaisventilkolben, dem Einsatz und dem Trägerelement mittels eines in einem Gehäuse angeordneten Geräuschkopplers mit dem Gehäuse der Ventilanordnung lösbar verbindbar verschlossen sein, so dass die in die Aufnahme eingeführten Relaisventilelemente dadurch fixiert sind.

Die vorerwähnte Aufgabe wird des Weiteren durch ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, gelöst, dass wenigstens eine Ventilanordnung mit den vorstehend definierten Merkmalen aufweist.

Schließlich wird die eingangs erwähnte Aufgabe auch durch die Verwendung wenigstens einer als Achsmodulator oder als elektronische Luftaufbereitungseinrichtung oder als elektromagnetische Feststellbremseinrichtung ausgebildete Ventilanordnung entsprechend den vorstehend definierten Merkmalen in einem Druckluftsystem eines Fahrzeugs gelöst.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer gemäß der Erfindung ausgebildeten Ventilanordnung,

Fig. 2 eine Schnittansicht durch die Ventilanordnung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Teilschnittansicht der Ventilanordnung im Bereich eines Relaisventils,

Fig. 4 einen um 90° gegenüber Fig. 3 gedrehten Teilschnitt durch die Ventilanordnung gemäß Fig. 1 im Bereich eines Relaisventils,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Anordnung der Kanäle zwischen den Magnetventilen und den Relaisventilen,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht von unten auf die Ventilanordnung mit einer zweiten Ausführungsform einer Siebplatte, und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht von unten auf die Ventilanordnung mit einer dritten Ausführungsform einer Siebplatte.

Fig. 1 zeigt demnach eine Ventilanordnung 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Ventilanordnung 1 weist ein Zwei-Kanal-Ventilsystem mit einem Bereich A für einen ersten Kanal und einen Bereich B für einen zweiten Kanal auf, die in einem gemeinsamen Gehäuse 2 zusammengefasst sind. Das Gehäuse 2 ist mit einem Flansch 3 versehen, an dem eine Siebplatte 5 mittels sechs Befestigungsschrauben 6 fixiert ist. Da die Bereiche A und B des Gehäuses 2 im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind, sind am Flansch zur Aufnahme der sechs Befestigungsschrauben 6 entsprechende Verstärkungen 4 mit Gewindebohrungen angeordnet. Das Gehäuse 2 weist etwa mittig einen Anschluss 7 für Vorratsdruck, axial darüber einen Anschluss 8 für Redundanzdruck und seitlich davon an jedem der Bereiche A und B jeweils einen ersten Ausgang 9a; 9b und einen zweiten Ausgang 10a; 10b für Bremsdruck auf, die über nicht dargestellte Leitungen mit den Radbremsen jeweils einer Fahrzeugachse verbunden sind.

An der Oberseite des Gehäuses 2 sind eine Magnetventileinheit 11 und ein Elektronikmodul 33 angeordnet, wobei letzteres über elektrische Steckverbindungen 12 und eine nicht dargestellte Leitung mit einer nicht gezeigten Motorsteuereinheit verbunden ist. Das Elektronikmodul 33 ist dabei oberhalb der

Magnetventile 14, 18, 23 angeordnet und wird bei dessen Montage auf die Magnetventile 14, 18, 23 sowie die elektrischen Steckverbindungen 12 aufgepresst. Innerhalb der Magnetventileinheit 11 ist ein Magnetventilblock 13 angeordnet, der in Fig. 2 in einer Schnittdarstellung gezeigt ist.

Der Magnetventilblock 13 weist ein erstes Magnetventil 14 auf, das über den Anschluss 7 für Vorratsdruck, einen Verbindungskanal 29 für Vorratsdruck und einen Einlasskanal 15 entsprechenden Vorratsdruck von einem nicht dargestellten Druckbehälter empfängt und diesen Vorratsdruck taktweise moduliert über einen ersten Auslasskanal 16 sowie einem zweiten Auslasskanal 17 für Steuerdruck jeweils einem im Bereich A beziehungsweise einem im Bereich B angeordneten Relaisventil 72 zuführt.

Ein parallel zum ersten Magnetventil 14 angeordnetes zweites Magnetventil 18 dient dazu, den in das Relaisventil 72 eingeführten Steuerdruck gesteuert zu entlüften. Hierzu weist das zweite Magnetventil 18 einen ersten Eingang 19 und einen zweiten Eingang 20 auf, die über einen ersten, schrägen Steuerdruckkanal 34 und einen zweiten Steuerdruckkanal 35 mit jeweils einer ersten Steuerdrucköffnung 37 und einer zweiten Steuerdrucköffnung 38 der Relaisventile 72 in den Bereichen A und B in Verbindung stehen (Fig. 5).

Das zweite Magnetventil 18 steuert taktweise die Entlüftung des Steuerdrucks aus den Relaisventilen 72, indem es eine Verbindung zwischen dem ersten Eingang 19 zum zweiten Magnetventil 18 und dem ersten Auslass 21 des zweiten Magnetventils 18 beziehungsweise zwischen dem zweiten Eingang 20 des zweiten Magnetventils 18 und dem zweiten Auslass 22 des zweiten Magnetventils 18 öffnet oder schließt, wodurch Steuerdruck über in Fig. 2 dargestellte erste und zweite Auslasskanäle 31, 32 im Gehäuse 2 in einen Entlüftungsbereich der Ventilanordnung 1 gelangt.

Ein drittes paralleles Magnetventil 23 empfängt Redundanzdruck, der über den Anschluss 8 für Redundanzdruck und einen Verbindungskanal 30 zu

einem Einlasskanal 24 für Redundanzdruck des dritten Magnetventils 23 gelangt. Das dritte Magnetventil 23 leitet den Redundanzdruck gesteuert über einen ersten Auslass 25 und über einen zweiten Auslass 26 zu den Relaisventilen 72 in den Bereichen A und B der Ventilanordnung 1.

Die genannten Kanäle 15, 16, 17, 18, 24 sowie die Eingänge 19, 20 und die Auslässe 21, 22 sind in einem Verteilergehäuse 27 mittig angeordnet. Die Umgebung dieser Kanäle, ebenso wie die der Auslässe 25, 26 für Redundanzdruck, sind in einer Ebene glatt bearbeitet und weisen Ringnuten zur Aufnahme von Dichtringen 28a, 28b, 28c auf, wie in Fig. 2 zeigt.

Die drei Magnetventile 14, 18, 23 mit dem Verteilergehäuse 27 und den Bereichen der Auslässe 25, 26 für Redundanzdruck sind in geeigneter Weise gegen das Gehäuse 2 der Ventilanordnung 1 gepresst und gegenüber den Kanälen 29, 30, 31, 32 sowie einem weiteren, nicht dargestellten und zu den Relaisventilen 72 in den Bereichen A und B der Ventilanordnung 1 führenden Kanal positioniert sowie fixiert. Das Verteilergehäuse 27 kann dazu mittels nicht dargestellter Schrauben direkt an dem Gehäuse 2 festgeschraubt sein.

An den Ausgängen 9, 10 in den Bereichen A und B der Ventilanordnung 1 können, wie in Fig. 5 dargestellt, Drucksensoranschlüsse 36 für nicht dargestellte Drucksensoren vorhanden sein.

Aus den Figuren 3 und 4 geht der Aufbau eines Relaisventils 72 hervor, von denen in den Bereichen A und B der Ventilanordnung 1 jeweils eines für jeden Kanal vorgesehen sind.

Im Gehäuse 2 ist in jedem Bereich A und B ein Raum zur Aufnahme der Bauelemente für ein Relaisventil 72 vorgesehen. Diese Bauelemente bestehen aus einem Relaisventilkolben 39, einer Prallplatte 46, einem Einsatz 50, einem Plattenventil 59, einem Trägerelement 56 und einem Geräuschdämpfer 69. Der Einsatz 50 ist radial innen als Ventilsitz für das Plattenventil 59 ausgebildet und

bevorzugt aus einem Kunststoff hergestellt, welches das Gesamtgewicht sowie die Herstellkosten des Relaisventils 72 in Vergleich zu einer Metallausführung reduziert.

Der Relaisventilkolben 39 ist an einem zentrisch angeordneten zylindrischen Führungszapfen 45 des Gehäuses 2 mittels eines hohlzylindrischen Führungsabschnitts 40 geführt. Der Relaiskolben 39 ist gegenüber dem Gehäuse 2 mittels eines Z-Dichtrings 42 und gegenüber dem zylindrischen Führungszapfen 45 mittels eines Dichtrings 44 abgedichtet geführt.

Zwischen einer Oberseite des Relaisventilkolbens 39 und dem Gehäuse 2 ist eine Steuerdruckkammer 43 gebildet, der über das erste Magnetventil 14 zu einem Steuerdruck taktweise modulierter Vorratsdruck über den ersten Auslasskanal 16 zugeführt wird. Der weitere, erste Auslass 25 des dritten Magnetventils 23 dient dazu, der Steuerdruckkammer 43 Redundanzdruck zuzuführen oder daraus abzuführen. Die erste Steuerdrucköffnung 37 dient dazu, den Steuerdruck aus der Steuerdruckkammer 43 bei Bedarf zu entlüften.

Axial beabstandet zum Relaisventilkolben 39 ist eine Prallplatte 46 angeordnet, die gegenüber der hohlzylindrischen Führung 40 des Relaisventilkolbens 39 mittels eines nicht weiter bezeichneten Dichtmittels abgedichtet ist und an einem ersten Absatz 48 im Gehäuse 2 fest anliegt.

Über eine Druckausgleichsbohrung 47 erfolgt ein Druckausgleich zwischen einer oberen Kammer 54 und einer unteren Kammer 55, die zusammen eine Arbeitskammer bilden. Die Prallplatte 46 dient dazu, die Bewegung des Relaisventilkolbens 39 zu dämpfen, da Luft aus der oberen Kammer 54 nur durch die Druckausgleichsbohrung 47 in die untere Kammer 55 gelangen kann, wenn sich der Relaisventilkolben 39 bei Druckbeaufschlagung der Steuerdruckkammer 43 nach unten bewegt oder sich bei einem Druckanstieg in der unteren Kammer 55 wieder nach oben bewegt. Die Prallplatte 46 wirkt somit einem Überschwingen des Relaisventilkolbens 39 entgegen und verkürzt einen Ein-

schwingvorgang beim Aussteuern des Drucks, der beispielsweise den Bremsen eines Fahrzeugs über die Ausgänge 9, 10 nach Maßgabe des Steuerdrucks in der Steuerdruckkammer 43 zugeführt wird. Wenn eine Dämpfung der Bewegung des Relaisventilkolbens 39 nicht erforderlich ist, kann die Prallplatte 46 ohne Einfluss auf die Erfindung entfallen.

Die Prallplatte 46 wird durch einen Stützylinder 49, der sich einerseits an dem Einsatz 50 und andererseits an der Prallplatte 46 abstützt, gegen den ersten Absatz 48 im Gehäuse 2 gehalten. Der Stützylinder 49 kann aber auch ein unmittelbarer Bestandteil des Einsatzes 50 sein, also mit diesem einstückig sowie stoffeinheitlich hergestellt sein.

Die durch die obere Kammer 54 und die untere Kammer 55 gebildete Arbeitskammer ist von einer Druckkammer 65 im unteren Bereich des Gehäuses 2 durch den Einsatz 50 getrennt. Dieser Einsatz 50 liegt radial außen an einem zweiten Absatz 52 im Gehäuse 2 an und ist gegenüber dem Gehäuse 2 mittels eines Dichtrings 53 abgedichtet. Der Einsatz 50 weist radial innen einen ringförmigen Dichtsitz 51 auf, an dem ein radial äußerer Bereich einer radialen Dichtfläche 60 eines Plattenvents 59 anliegt.

Ein radial innerer Bereich der radialen Dichtfläche 60 wirkt mit einem ringförmigen Dichtsitz 41 am Ende der hohlzylindrischen Führung 40 zusammen, wenn der Relaisventilkolben 39 aufgrund der Zufuhr von Steuerdruck mit seinem ringförmigen Dichtsitz 41 auf die radiale Dichtfläche 60 des Plattenvents 59 abgesenkt ist.

Das Plattenventil 59 ist koaxial zum Relaisventilkolben 39 in Gehäuse 2 angeordnet und gegen den Druck einer Druckfeder 64 auf einer hohlzylindrischen Führung 57 sowie einem koaxialen hohlzylindrischen Fortsatz 62 mittels zwei jeweils zugeordneten Dichtlippen 61 und 63 abgedichtet geführt. Die zylindrische Führung 57 und der zylindrische Fortsatz 62 sind Bestandteil des Trägerelements 56, welches das Relaisventil 72 nach unten abschließt und

dementsprechend gegenüber dem Gehäuse 2 mittels Dichtringe 58 und 67 abgedichtet ist.

Zwischen dem Einsatz 50 und dem Trägerelement 56 ist eine ringförmige Druckkammer 65 gebildet, die über den Anschluss 7 mit Vorratsdruck von einem nicht dargestellten Vorratsdruckbehälter beaufschlagt ist. Der Verbindungskanal 29 für Vorratsdruck, der in Fig. 2 dargestellt ist, ist in Fig. 3 seitlich vom Relaisventil 72 dargestellt, da die Schnittdarstellung der Fig. 3 gegenüber der Schnittdarstellung in Figur 2 um 90° gedreht ist.

Der innere Bereich des zylindrischen Fortsatzes 62 bildet eine Entlüftungsbohrung 68 für die aus der oberen Kammer 54 und der unteren Kammer 55 gebildeten Arbeitskammer, die in einen erweiterten Raum im Trägerelement 56 übergeht, in dem ein Geräuschdämpfer 69 in Form eines Dämpfungs-vlies oder eines Dämpfungsmaterialgesticks aus Kunststofffäden und/oder Metallfäden in einem Aufnahmerraum 74 angeordnet ist. Diesem Geräuschdämpfer 69 wird auch die von dem zweiten Magnetventil 18 ankommende, durch die Auslasskanäle 31, 32 abströmende Luft über Radialentlüftungskanäle 66 zugeführt. Nach unten wird das Gehäuse 2 durch die bereits erwähnte Siebplatte 5 abgeschlossen, die mittels der Befestigungsschrauben 6 am Gehäuse 2 befestigt ist.

Diese Siebplatte 5 definiert die axiale Position des Trägerelements 56, welches durch den in der Druckkammer 65 herrschenden Vorratsdruck gegen die Siebplatte 5 gepresst wird.

Die Position des Einsatzes 50 wird durch einen zweiten Absatz 52 im Gehäuse 2 bestimmt, gegen den der Einsatz 50 ebenfalls durch den in der Druckkammer 65 herrschenden Vorratsdruck gepresst wird.

Die Position der Prallplatte 46 ist durch den ersten Absatz 48 im Gehäuse 2 bestimmt, gegen den die Prallplatte 46 durch den Stützylinder 49 und den Einsatz 50 gepresst wird.

Die Arbeitsweise des Relaisventils 72 ist die gleiche, wie die des in der DE 10 2009 029 968 A1 beschriebenen Relaisventils. Wenn Steuerdruck, durch das erste Magnetventil 14 taktweise moduliert, über den ersten Auslasskanal 16 in die Steuerdruckkammer 43 gelangt, bewegt sich der Relaisventilkolben 39 axial nach unten, und sein ringförmiger Dichtsitz 41 setzt auf die radiale Dichtfläche 60 des Plattenventils 59 auf und verschiebt das Plattenventil 59 gegen den Druck der Druckfeder 64, so dass es vom ringförmigen Dichtsitz 51 am Einsatz 50 abhebt. Hierdurch wird eine Verbindung zwischen der Druckkammer 65 für Vorratsdruck und der durch die obere Kammer 54 und die untere Kammer 55 gebildeten Arbeitskammer unterhalb des Relaisventilkolbens 39 geöffnet, so dass dort der Druck so lange ansteigt, bis der Relaisventilkolben 39 wieder nach oben zurückgedrängt wird und sich die radiale Dichtfläche 60 des Plattenventils 59 wieder an den ringförmigen Dichtsitz 51 am Einsatz 50 anlegt. Der Druck in der durch die obere Kammer 54 und die untere Kammer 55 gebildeten Arbeitskammer ist eine Funktion des in der Steuerdruckkammer 43 herrschenden Drucks und gelangt über die Ausgänge 9, 10 und entsprechenden Leitungen zu nicht dargestellten Radbremsen einer Fahrzeugachse. Dieser Bremsdruck erhöht sich, wenn über den ersten Auslasskanal 16 der Druck in der Steuerdruckkammer 43 erhöht wird, indem die Verbindung zwischen der Druckkammer 65 und der durch die obere Kammer 54 und die untere Kammer 55 gebildeten Arbeitskammer wieder geöffnet wird, bis erneut Druckgleichgewicht zwischen der Steuerdruckkammer 43 und der durch die obere Kammer 54 und die untere Kammer 55 gebildeten Arbeitskammer herrscht.

Umgekehrt lässt sich der Bremsdruck herabsetzen, indem Steuerdruck aus der Steuerdruckkammer 43 über den ersten Auslass 25 des zweiten Magnetventils 18 abgeführt wird.

Die Zufuhr des Steuerdrucks über den ersten Auslass 16 in die Steuerdruckkammer 43 wird durch das erste Magnetventil 14 gesteuert, welches mit Vorratsdruck über den Einlasskanal 15 beaufschlagt ist, während die Entlüftung der Steuerdruckkammer 43 durch das zweite Magnetventil 18 über die erste Steuerdrucköffnung 37 im Gehäuse 2, den ersten Steuerdruckkanal 34 zum ersten Eingang 19 zum zweiten Magnetventil 18 im Verteilergehäuse 27 sowie von dort, gesteuert durch das zweite Magnetventil 18, zum ersten Auslass 21 des zweiten Magnetventils 18 und weiter zum ersten Auslasskanal 31 im Gehäuse 2 sowie von dort über den Radialentlüftungskanal 6 zum Geräuschdämpfer 69 erfolgt. Während bei herkömmlichen Ventilanordnungen zur Bremsansteuerung eines Fahrzeugs die Belüftung sowie die Entlüftung der Steuerkammer durch dieselbe Bohrung erfolgt, kann durch die gerade beschriebene Trennung von Belüftung und Entlüftung der Querschnitt der Belüftungs- und Entlüftungsbohrungen zur Steuerklammer unterschiedlich sein, um so beispielsweise die Regelgüte der Ventilanordnung zu optimieren.

Aus Sicherheitsgründen lässt sich das Relaisventil 72 direkt durch den so genannten Redundanzdruck ansteuern, sofern die elektronische Steuerung ausfällt. In diesem Fall öffnet das dritte Magnetventil 23 für Redundanzdruck eine Verbindung vom Einlasskanal 24 für Redundanzdruck zu dem ersten Auslass 25 und für den zweiten Auslass 26 des dritten Magnetventils 23 für Redundanzdruck zur Steuerdruckkammer 43, so dass der Relaisventilkolben 39 durch den Redundanzdruck angesteuert wird, der beispielsweise von einem nicht dargestellten, pedalbetätigten Bremswertgeber kommen kann. Beim Ausfall der Motor-Steuereinheit sind die drei Magnetventile 14, 18, 23 unbestromt, und die beiden Magnetventile 14, 18 verharren in einer Schaltstellung, in der die Verbindung zwischen den Kanälen 15, 16, 17 des ersten Magnetventils 14 und die Kanäle 19, 20, 21, 22 des zweiten Magnetventils 18 voneinander getrennt sind, während bei unbestromtem dritten Magnetventil 23 die Verbindung zwischen dem Einlasskanal 24 für Redundanzdruck und den Auslässen 25, 26 des dritten Magnetventils 23 geöffnet sind.

In Fig. 6 ist eine zweite Ausführungsform einer Siebplatte 5a dargestellt, die durch einen seitlichen Schlitz 70 in das Gehäuse 2 eingeschoben und in der dargestellten Stellung durch zwei Befestigungsschrauben 6 fixiert ist.

Auf die beiden Befestigungsschrauben 6 kann verzichtet werden, wenn eine in Fig. 7 dargestellte Siebplatte 5b mit einer Rastnase 71 versehen ist, die nach dem Einschieben der Siebplatte 5b durch den Schlitz 70 hinter eine Schlitzbegrenzung 73 greift und so die Siebplatte 5b in der dargestellten Stellung fixiert.

Statt den Geräuschdämpfer 69 in das Trägerelement 56 zu integrieren und die Elemente des Relaisventils 72 durch die Siebplatte 5, 5a, 5b im Gehäuse 2 zu fixieren, ist es auch möglich, einen Geräuschdämpfer, wie in der DE 10 2009 029 968 A1 dargestellt und beschrieben, zu verwenden und das Gehäuse 2 zur Aufnahme eines derartigen Geräuschdämpfers gemäß dieser Druckschrift auszubilden. Einzelheiten eines solchen Geräuschdämpfers sowie der Anordnung am Gehäuse 2 der Ventilanordnung 1 lassen sich aus dieser Druckschrift entnehmen, deren diesbezüglicher Inhalt hier vollständig zum Gegengesetz der Offenbarung gemacht ist, so dass Zeichnungen dieses Geräuschdämpfers und der Anpassung des Gehäuses hier nicht erforderlich sind.

Wird von der erfindungsgemäßen Ventilanordnung 1 nur eine Ein-Kanal-Version benötigt, so dass auch nur ein Relaisventil 72 im Gehäuse 2 untergebracht werden muss, kann auf den Bereich B des Gehäuses 2 verzichtet werden, so dass das Gehäuse 2 nur den Bereich A mit einem Anschluss 7 für den Vorratsdruck, einem Anschluss 8 für den Redundanzdruck und die Ausgänge 9, 10 zu Elementen einer druckmittelbetriebenen Bremsanlage eines Fahrzeugs aufweist. Auch die Magnetventileinheit 11 ist entsprechend halbiert und verkleinert, da nur ein Relaisventil 72 mit Steuerdruck und Redundanzdruck versorgt werden muss und auch nur die halbe Anzahl der Entlüftungskanäle benötigt wird.

Alle in der vorstehenden Figurenbeschreibung, in den Ansprüchen und in der Beschreibungseinleitung genannten Merkmale sind sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander einsetzbar. Die Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen und beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt, vielmehr sind alle Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Bezugszeichenliste (Bestandteil der Beschreibung)

- 1 Ventilanordnung
- 2 Gehäuse
- 3 Flansch
- 4 Verstärkung mit Gewindebohrung
- 5 Siebplatte
- 5a Siebplatte
- 5b Siebplatte
- 6 Befestigungsschrauben
- 7 Anschluss für Vorratsdruck
- 8 Anschluss für Redundanzdruck
- 9a, 9b Erster Ausgang für Bremsdruck
- 10a, 10b Zweiter Ausgang für Bremsdruck
- 11 Magnetventileinheit
- 12 Elektrische Steckverbindung
- 13 Magnetventilblock
- 14 Erstes Magnetventil
- 15 Einlasskanal für Vorratsdruck
- 16 Erster Auslasskanal für Steuerdruck
- 17 Zweiter Auslasskanal für Steuerdruck
- 18 Zweites Magnetventil
- 19 Erster Eingang zum Magnetventil 18
- 20 Zweiter Eingang zum Magnetventil 18
- 21 Erster Auslass vom Magnetventil 18
- 22 Zweiter Auslass vom Magnetventil 18
- 23 Drittes Magnetventil für Redundanzdruck
- 24 Einlasskanal für Redundanzdruck
- 25 Erster Auslass des Magnetventils 23
- 26 Zweiter Auslass des Magnetventils 23
- 27 Verteilergehäuse
- 28a Dichtring

- 28b Dichtring
28c Dichtring
28d Dichtring
29 Verbindungskanal für Vorratsdruck
30 Verbindungskanal für Redundanzdruck
31 Erster Auslasskanal im Gehäuse 2
32 Zweiter Auslasskanal im Gehäuse 2
33 Elektronikmodul
34 Erster schräger Steuerdruckkanal
35 Zweiter schräger Steuerdruckkanal
36 Drucksensoranschluss
37 Erste Steuerdrucköffnung
38 Zweite Steuerdrucköffnung
39 Relaisventilkolben
40 Hohlzylindrischer Führungsabschnitt am Relaisventilkolben
41 Ringförmiger Dichtsitz
42 Z-Dichtring
43 Steuerdruckkammer
44 Dichtring
45 Zylindrischer Führungszapfen
46 Prallplatte
47 Druckausgleichsbohrung
48 Erster Absatz im Gehäuse 2
49 Stützzylinder
50 Einsatz
51 Ringförmiger Dichtsitz
52 Zweiter Absatz im Gehäuse 2
53 Dichtring
54 Obere Kammer
55 Untere Kammer
56 Trägerelement
57 Zylindrische Führung

- 58 Dichtring
- 59 Plattenventil
- 60 Radiale Dichtfläche
- 61 Dichtlippe an der zylindrischen Führung 57
- 62 Koaxialer, zylindrischer Fortsatz
- 63 Dichtlippe am zylindrischen Fortsatz 62
- 64 Druckfeder
- 65 Druckkammer für Vorratsdruck
- 66 Radialentlüftungskanal
- 67 Dichtring
- 68 Entlüftungsbohrung
- 69 Geräuschkoppler
- 70 Schlitz
- 71 Rastnase
- 72 Relaisventil
- 73 Schlitzbegrenzung
- 74 Aufnahmeraum

Patentansprüche

1. Ventilanordnung (1) zur Bremsansteuerung einer druckmittelbetriebenen Bremsanlage eines Fahrzeugs, mit wenigstens einem in einem Gehäuse (2) angeordneten Relaisventil (72) und wenigstens einem Magnetventil (14, 18, 23) zum Ansteuern des Relaisventils (72), wobei das Relaisventil (72) einen axial verschiebbaren Relaisventilkolben (39) mit einem ringförmigen Dichtsitz (41) aufweist, der mit einem in eine Steuerdruckkammer (43) geleiteten und durch das wenigstens eine Magnetventil (14, 18, 23) eingestellten Steuerdruck beaufschlagbar ist, mit einem axial verschiebbaren Plattenventil (59) mit einer radialen Dichtfläche (60), und mit einem eine Arbeitskammer (54, 55) von einer Druckkammer (65) trennenden gehäusefesten Einsatz (50) mit einem ringförmigen Dichtsitz (51), der zum ringförmigen Dichtsitz (41) des Relaisventilkolbens (39) koaxial angeordnet ist, wobei die genannten Dichtsitze (41, 51) gleichzeitig oder wechselweise derartig mit der radialen Dichtfläche (60) des Plattenventils (59) zusammenwirken, dass beim Anlegen von Steuerdruck ein Vorratsdruck von der Druckkammer (65) in die Arbeitskammer (54, 55) auf der von der Steuerdruckkammer (43) abgewandten Seite des Relaisventilkolbens (39) gelangt, und dass bei Entlastung des Steuerdrucks der Druck in der Arbeitskammer (54, 55) einem Druckmittelbehälter zurückgeführt oder zur Umgebung entlüftet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) wenigstens eine einseitig geschlossene, die Steuerdruckkammer (43), die Arbeitskammer (54, 55) und die Druckkammer (65) bildende zylindrische Aufnahme (43; 54, 55; 65) zur Anordnung des Relaisventilkolbens (39), des gehäusefesten Einsatzes (50) sowie eines Trägerelements (56) für das Plattenventil (59) aufweist, welche in der genannten Reihenfolge axial in die Aufnahme (43; 54, 55; 65) einführbar sowie darin fixierbar sind.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Magnetventil (14, 18, 23) am Gehäuse (2) auf der geschlossenen Seite der Aufnahme (43; 54, 55; 65) angeordnet ist, und dass Kanäle (30, 31, 32, 66) zwischen dem wenigstens einen Magnetventil (14, 18, 23) und dem

wenigstens einen Relaisventil (72), zwischen dem wenigstens einen Magnetventil (14, 18, 23) und einem Anschluss (7) für Vorratsdruck sowie zwischen dem wenigstens einen Magnetventil (14, 18, 23) und einem Druckentlastungsbereich (Geräuschdämpfer 69) im Gehäuse (2) im Wesentlichen achsparallel oder senkrecht zur Längsachse der zylindrischen Aufnahme (43; 54, 55; 65) verlaufen.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Magnetventil (14, 18, 23) und das Relaisventil (72) getrennte Kanäle (15, 16, 17; 19, 20, 21, 22; 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38) für die Steuerdruckbeaufschlagung und die Steuerdruckentlastung aufweisen.

4. Ventilanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (43; 54, 55; 65) des Gehäuses (2) mit dem eingeführten Relaisventilkolben (39), dem gehäusefesten Einsatz (50) und dem Trägerelement (56) mittels einer Siebplatte (5, 5a, 5b) verschlossen ist.

5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebplatte (5, 5a) an das Gehäuse (2) angeschraubt ist.

6. Ventilanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebplatte (5, 5a) quer zur Aufnahme (43; 54, 55; 65) in einen Schlitz (70) im Gehäuse (2) eingeschoben ist.

7. Ventilanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebplatte (5b) mittels wenigstens einer Befestigungsschraube (6) im Schlitz (70) fixiert ist.

8. Ventilanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebplatte (5b) eine Rastnase (71) aufweist, die eine Schlitzbegrenzung (73) im eingeschobenen Zustand der Siebplatte (5b) hintergreift.

9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (56) einen Aufnahmerraum (74) für einen Geräuschdämpfer (69) aufweist.

10. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (43; 54, 55; 65) des Gehäuses (2) mit dem eingeführten Relaisventilkolben (39), dem Einsatz (50) und dem Trägerelement (56) mittels eines mit dem Gehäuse (2) der Ventilanordnung (1) lösbar verbindbaren Geräuschdämpfers verschlossen ist, und dass die in die Aufnahme (43; 54, 55; 65) eingeführten Relaisventilelemente (39, 50, 56) dadurch fixiert sind.

11. Nutzfahrzeug, gekennzeichnet durch wenigstens eine Ventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Verwendung wenigstens einer als Achsmodulator oder als elektronische Luftaufbereitungseinrichtung oder als elektromagnetische Feststellbremsseinrichtung ausgebildete Ventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 in einem Druckluftsystem eines Fahrzeugs.

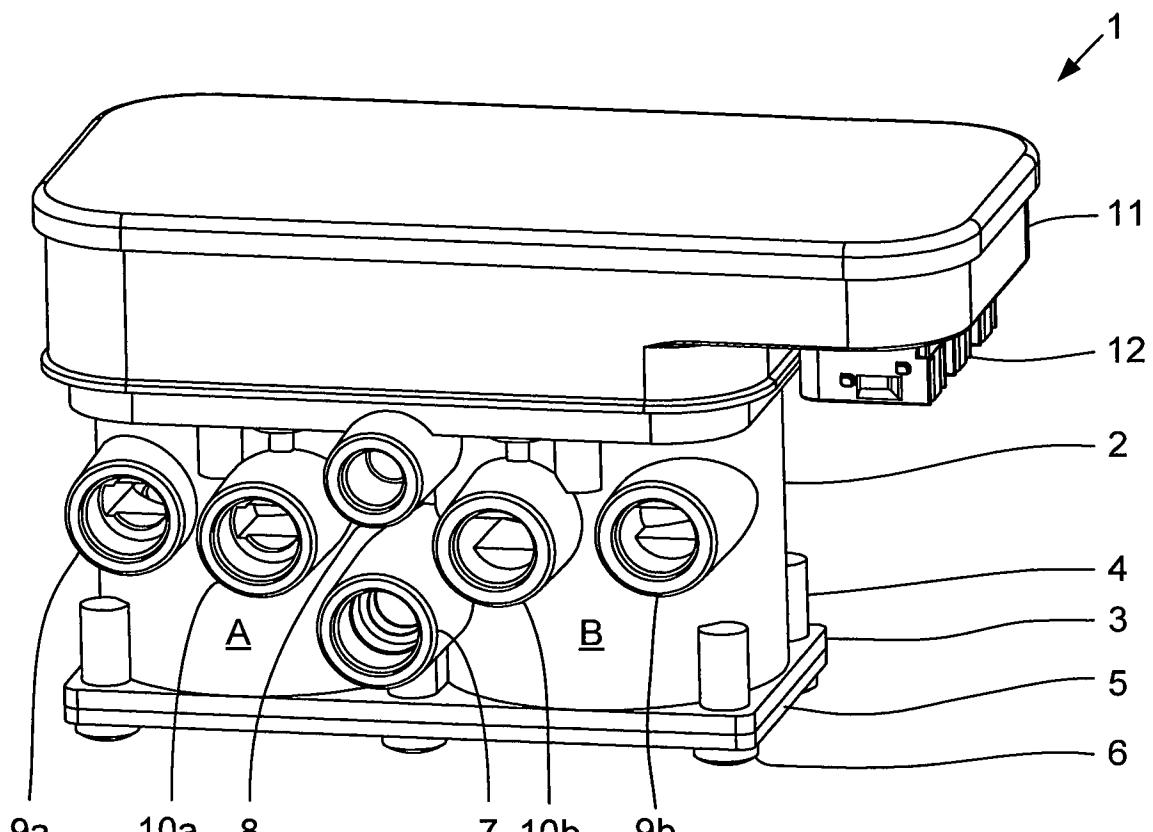


Fig. 1

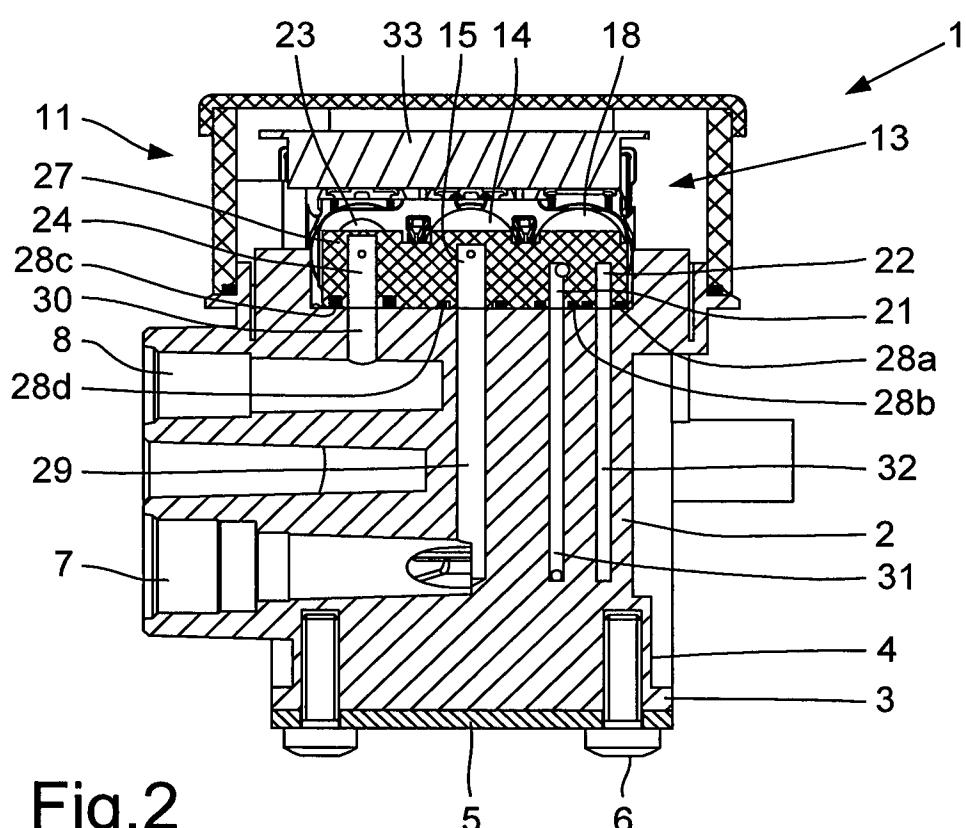


Fig. 2

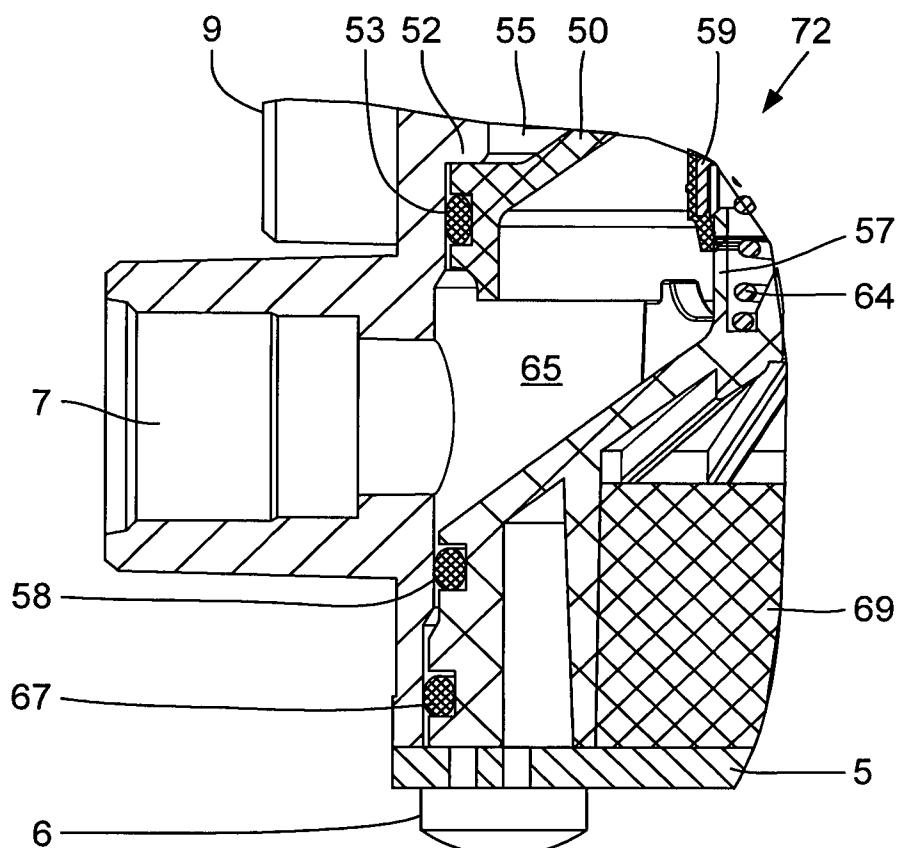


Fig.4

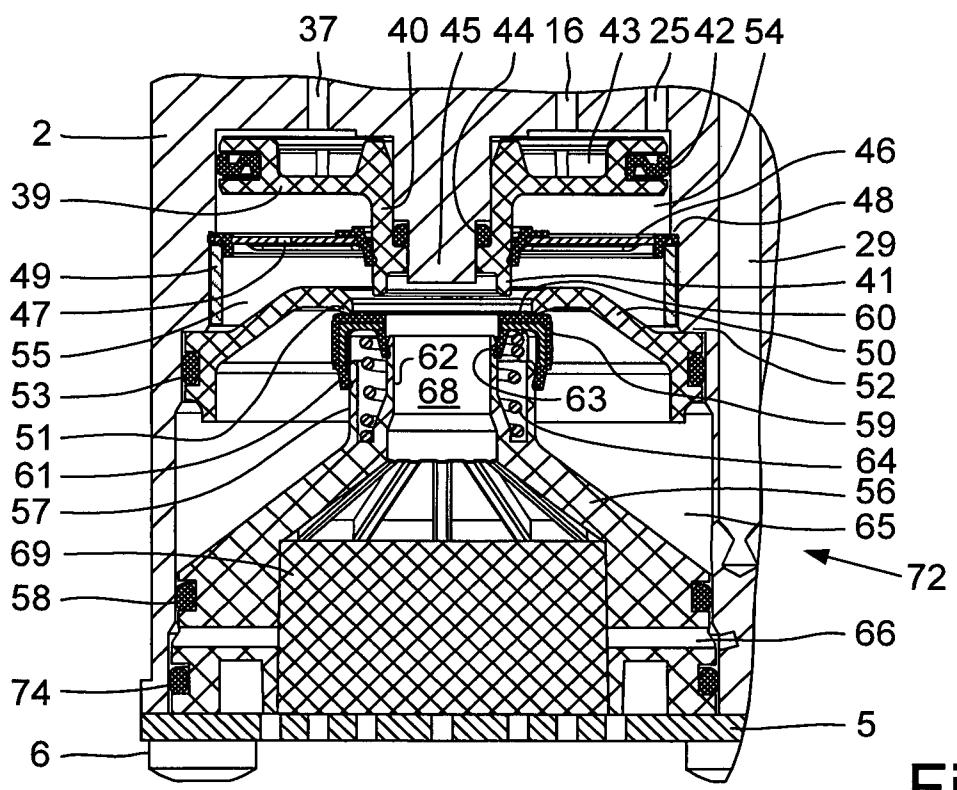


Fig.3

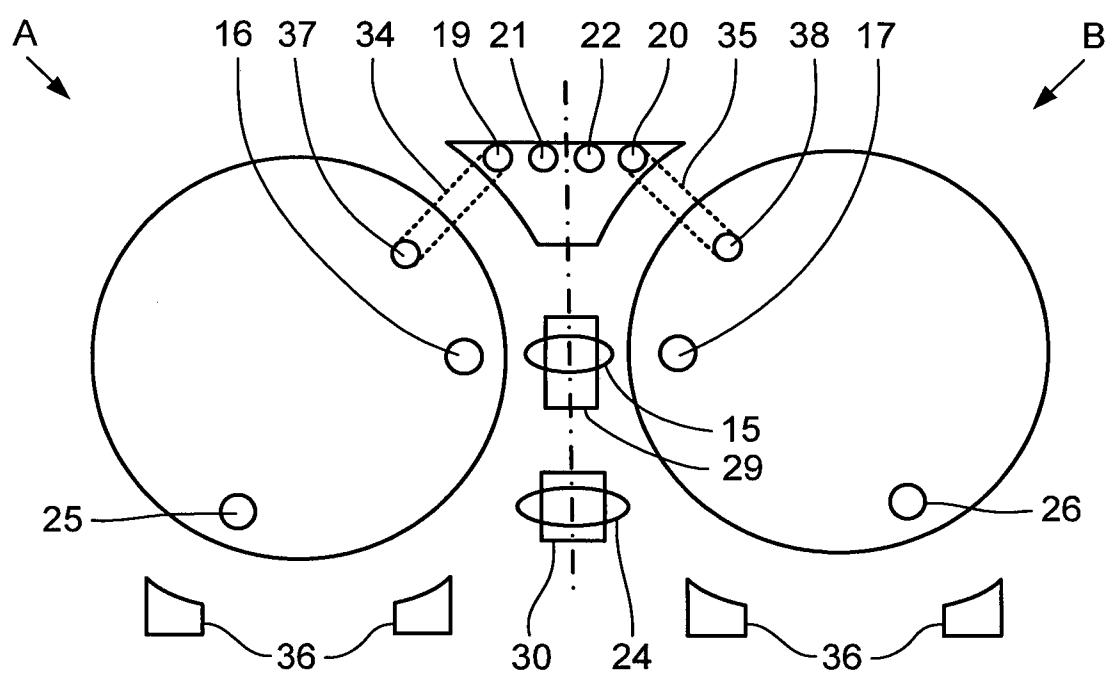


Fig.5

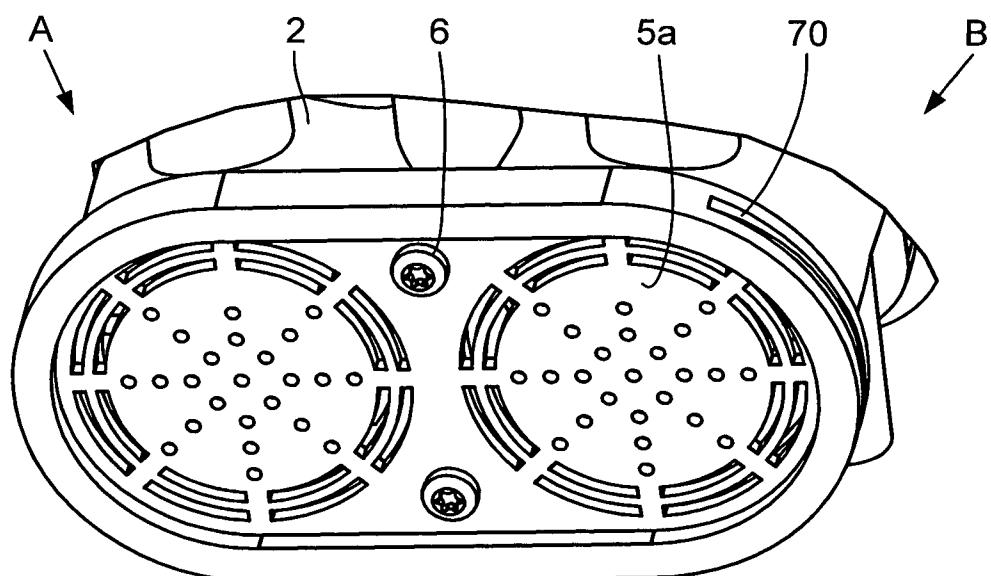


Fig.6

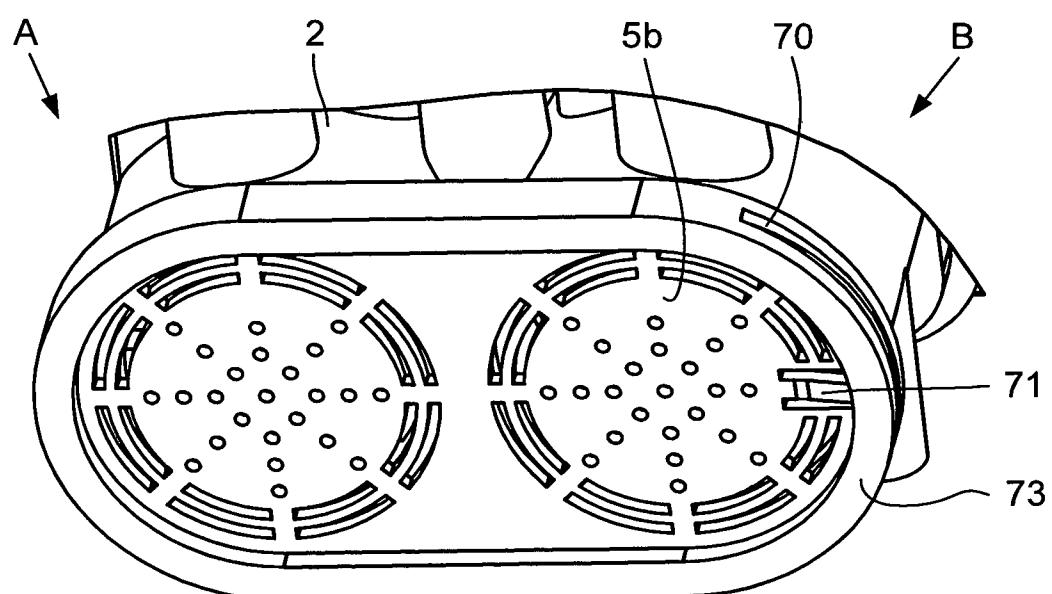


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/001052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T15/54
ADD.

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)
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 029968 A1 (WABCO GMBH [DE]) 30 December 2010 (2010-12-30) cited in the application the whole document ----- A DE 10 2009 032313 A1 (WABCO GMBH [DE]) 13 January 2011 (2011-01-13) paragraphs [0005] - [0015]; figure 1 ----- A DE 37 22 306 A1 (GRAUBREMSE GMBH [DE]) 26 January 1989 (1989-01-26) figure 2 -----	1-12 1-12 1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
16 October 2015	29/10/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Hernandez-Gallegos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/001052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009029968 A1	30-12-2010	DE 102009029968 A1 EP 2266854 A2	30-12-2010 29-12-2010
DE 102009032313 A1	13-01-2011	DE 102009032313 A1 EP 2451681 A1 JP 5648175 B2 JP 2012532059 A KR 20120037003 A WO 2011003486 A1	13-01-2011 16-05-2012 07-01-2015 13-12-2012 18-04-2012 13-01-2011
DE 3722306	A1	26-01-1989	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001052

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60T15/54
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 029968 A1 (WABCO GMBH [DE]) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- A DE 10 2009 032313 A1 (WABCO GMBH [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) Absätze [0005] - [0015]; Abbildung 1 ----- A DE 37 22 306 A1 (GRAUBREMSE GMBH [DE]) 26. Januar 1989 (1989-01-26) Abbildung 2 -----	1-12 1-12 1-12



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16. Oktober 2015

29/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hernandez-Gallegos

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001052

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009029968 A1	30-12-2010	DE 102009029968 A1 EP 2266854 A2	30-12-2010 29-12-2010
DE 102009032313 A1	13-01-2011	DE 102009032313 A1 EP 2451681 A1 JP 5648175 B2 JP 2012532059 A KR 20120037003 A WO 2011003486 A1	13-01-2011 16-05-2012 07-01-2015 13-12-2012 18-04-2012 13-01-2011
DE 3722306	A1	26-01-1989	KEINE