(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
15. Januar 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/007145 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 11/26 (2006.01) *H01H 36/02* (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01) *G01F 23/72* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/054213

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. April 2008 (08.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102007032521.7 12. Juli 2007 (12.07.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LUDWIG, Johann** [DE/DE]; Berliner Strasse 90, 61449 Steinbach (DE). **NEUMANN, Hans-Jürgen** [DE/DE]; Brunnenstrasse 153, 65428 Rüsselsheim (DE). **TANDLER, Peter** [DE/DE]; Krontaler Weg 5, 61476 Kronberg (DE). **OTTMANN, Sven** [DE/DE]; Damaschkeanger 182, 60488 Frankfurt (DE). **SCHIEL, Lothar** [DE/DE]; Rembrandtstrasse 116, 61231 Bad Nauheim (DE). **SCHMIDT, Barbara** [DE/DE]; Heimchenweg 35, 65929 Frankfurt/M (DE).

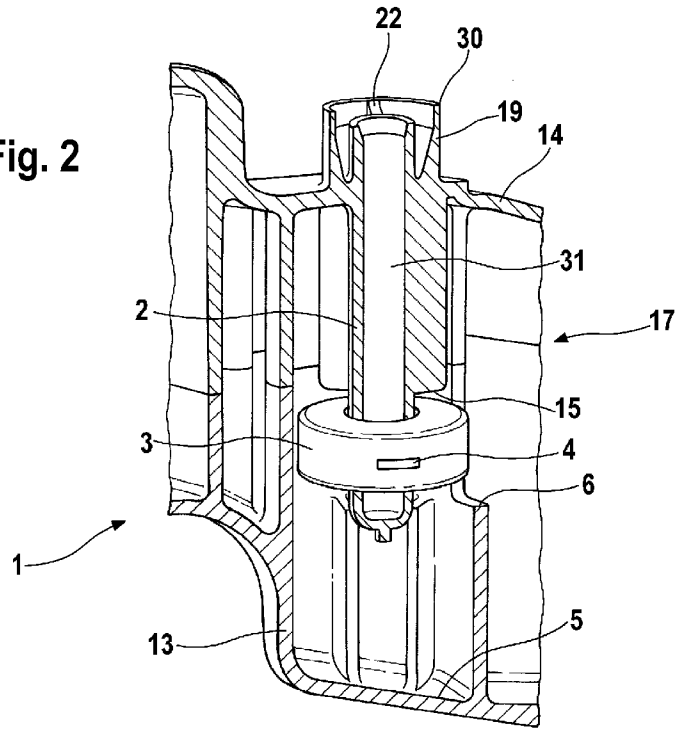
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR OPTIMIZING THE SWITCHING BEHAVIOUR OF A VESSEL WARNING DEVICE OF AN EQUALIZING VESSEL AND EQUALIZING VESSEL FOR A HYDRAULIC MOTOR VEHICLE BRAKE SYSTEM HAVING A VESSEL WARNING DEVICE WITH OPTIMIZED SWITCHING

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR OPTIMIERUNG DES SCHALTVERHALTENS EINER BEHÄLTERWARNVORRICHTUNG EINES AUSGLEICHSBEHÄLTERS SOWIE AUSGLEICHSBEHÄLTER FÜR EINE HYDRAULISCHE KRAFTFAHRZEUGBREMSANLAGE MIT EINER SCHALTOPTIMIERTEN BEHÄLTERWARNVORRICHTUNG

Fig. 2



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for optimizing the switching behaviour of a vessel warning device of an equalizing vessel 1, in particular for a hydraulic motor vehicle brake system, having a housing 17 and the vessel warning device for monitoring the vessel filling level of the equalizing vessel 1 comprising a switching unit 7 with a reed contact as a switching element which can be switched by means of a magnet 4 at a switching point S at which the switching unit 7 generates a signal for an electronic open-loop control unit, and an equalizing vessel 1 whose vessel warning device has been optimized in terms of switching by means of a method according to the invention. In order to make available an equalizing vessel which is improved in terms of switching behaviour of the vessel warning device and costs, the invention proposes that the reed contact and the magnet 4 are matched to one another in a way which is optimized in terms of switching in such a way that the magnet 4 switches at a single switching cone 32 of the reed contact.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung eines Ausgleichsbehälter 1, insbesondere für eine hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage, mit einem Gehäuse 17 und der Behälterwarn-vorrichtung zum Überwachen des Behälterfüllstandes des Ausgleichsbehälters 1 umfassend eine Schalteinheit 7 mit einem Reed-Kontakt als

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/007145 A1

EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Schaltelement, welcher mittels eines Magneten 4 in einem Schaltpunkt S, an welchem die Schalteinheit 7 ein Signal für eine elektronische Steuereinheit generiert, schaltbar ist, sowie ein Ausgleichsbehälter 1, dessen Behälterwarnvorrichtung mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens schaltoptimiert wurde. Um einen Ausgleichsbehälter bereitzustellen, welcher hinsichtlich Schaltverhalten der Behälterwarnvorrichtung und Kosten verbessert ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Reed-Kontakt und der Magnet 4 derart schaltoptimiert aufeinander abgestimmt werden, dass der Magnet 4 an einer einzigen Schaltkeule 32 des Reed-Kontaktes schaltet.

Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung eines Ausgleichsbehälters sowie Ausgleichsbehälter für eine hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage mit einer schaltoptimierten Behälterwarnvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung eines Ausgleichsbehälters gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Ausgleichsbehälter gemäß Oberbegriff des Anspruchs 4.

In einer hydraulischen Kraftfahrzeugbremsanlage befindet sich die benötigte Bremsflüssigkeit in dem Ausgleichsbehälter, wobei die Behälterwarnvorrichtung zum Überwachen des Behälterfüllstandes als Schaltelement üblicherweise einen Reed-Schalter mit einem Reed-Kontakt und als Geber üblicherweise einen Magneten aufweist. Senkt sich der Bremsflüssigkeitsstand und passiert der Magnet einen vorgegebenen Schaltpunkt, so schließen sich Schaltzungen (Paddel) des Reed-Schalters durch das erzeugte Magnetfeld, indem die magnetische Anziehungskraft der Schaltzungen die Federwirkung der einzelnen Schaltzungen übersteigt. Der Reed-Schalter kann, wie beschrieben, als Schließer bzw. NO-Schalter vorgesehen sein, bei welchem die Schaltzungen in Ruhestellung geöffnet sind. Jedoch ist auch der Einsatz eines als Öffner bzw. NC-Schalter ausgebildeten Reed-Schalters möglich, welcher im Ruhezustand geschlossene Schaltzungen aufweist, die unter Einwirkung einer Magnetkraft geöffnet werden.

Dieses Signal wird in einem Steuergerät ausgewertet und der Fahrer des Kraftfahrzeuges kann durch eine optische und/oder akustische Anzeige gewarnt werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass der Ausgleichsbehälter immer mit einem gesetzlich festgelegten Minimum an Bremsflüssigkeit gefüllt ist, um die Funktion der Bremsanlage nicht in Frage zu stellen. In der Regel werden Behälterwarnvorrichtungen zum Überwachen des Behälterfüllstandes verwendet, bei denen ein mit dem Magneten versehener Schwimmer den Reed-Kontakt schaltet, sobald der Schwimmer eine Lage (Schaltpunkt) einnimmt, in der der Behälterfüllstand ein definiertes Minimum unterschreitet. Durch den Reed-Kontakt wird ein für den Fahrer erkennbares Warnsignal ausgelöst.

Reed-Schalter weisen jedoch üblicherweise mehrere, entlang einer Längsachse des Reed-Schalters verteilte, so genannte Schaltkeulen (Haupt- und Nebenkeulen) auf, welche jeweils einen Schaltbereich bzw. einen Schaltpunkt repräsentieren. Unmittelbar im Bereich des Reed-Schalters befindet sich der magnetisch empfindlichste Schaltpunkt, die so genannte Hauptkeule. Dieser Schaltpunkt wird gewöhnlich als Schaltpunkt für die Behälterwarnvorrichtung genutzt.

Damit die Schalteinheit der Behälterwarnvorrichtung ausschließlich im Bereich der Hauptkeule schaltet, müssen Anschläge vorgesehen werden, welche die Verschiebung des Magneten exakt begrenzen und einen Schaltvorgang im Bereich der Nebenkeulen zuverlässig verhindern, damit das Schaltverhalten der Behälterwarnvorrichtung in definierter Weise sichergestellt ist. Hierzu weisen bekannte Ausgleichsbehälter – wie beispielsweise aus der DE 10 2005 009 657 A1 bekannt – zwei Anschläge auf, welche an ein und dem selben Bauteil vorgesehen sind, um einen Schaltvorgang im Bereich der Nebenkeulen sicher zu verhindern. Gemäß der DE 10 2005 009 657 A1 sind die

Anschläge an der Schalteinheit an sich vorgesehen, da die Behälterwarnvorrichtung in einem Deckel des Ausgleichsbehälters angeordnet ist. Ragt die Behälterwarnvorrichtung im Bereich des Gehäuses - Gehäuseoberteil oder Gehäuseunterteil - senkrecht in den Behälterinnenraum hinein, sind die beiden Anschläge im Gehäuseoberteil bzw. im Gehäuseunterteil vorgesehen. Als nachteilig wird die aufwendige und kostenintensive Ausgestaltung der bekannten Ausgleichsbehälter angesehen, welche durch das Vorsehen der beiden Anschläge an einem Bauteil bedingt ist, von denen wenigstens ein Anschlag exakt positioniert werden muss.

Daher ist es Aufgabe der Erfindung, einen Ausgleichsbehälter bereitzustellen, welcher hinsichtlich Schaltverhalten der Behälterwarnvorrichtung und Kosten verbessert ist.

Die Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung eines Ausgleichsbehälters gelöst, welches vorsieht, dass der Reed-Kontakt und der Magnet derart schaltoptimiert aufeinander abgestimmt werden, dass der Magnet an einer einzigen Schaltkeule des Reed-Kontaktes schaltet. Dadurch ist nur die Hauptkeule des Reed-Kontaktes wirksam und das definierte Schaltverhalten am vorgegebenen Schaltpunkt kann sichergestellt werden.

In einfacher Weise werden gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens die magnetische Flussdichte des Magnetes und die Schaltempfindlichkeit der Schalteinheit aufeinander abgestimmt. Eine exakte Positionierung der Anschläge kann dadurch entfallen.

Vorzugsweise wird ein Empfindlichkeitsbereich des Reed-Kontaktes aus der optimierten Schaltempfindlichkeit der Schalteinheit abgeleitet.

Die vorstehende Aufgabe wird ferner durch einen Ausgleichsbehälter für eine hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage mit einem Gehäuse umfassend ein Gehäuseoberteil und ein Gehäuseunterteil und einer Behälterwarnvorrichtung zum Überwachen des Behälterfüllstandes des Ausgleichsbehälters umfassend eine Schalteinheit mit einem Steckverbinder und einem Kontaktträger, welcher mit einem Abschnitt in ein Führungsrohr hineinragt, das sich in einen Behälterinnenraum erstreckt, sowie ein Reed-Konktakt als Schaltelement, welches am Kontaktträger im Bereich des Behälterinnenraumes angeordnet ist und das mittels eines Magneten in einem Schaltpunkt, an welchem die Schalteinheit ein Signal für eine elektronische Steuereinheit generiert, schaltbar ist, wobei der Magnet in einem Schwimmer angeordnet ist, welcher längs des Führungsrohres zwischen zwei Anschlägen verschiebbar ist, gelöst, dessen Reed-Kontakt und Magnet nach einem der genannten Verfahren schaltoptimiert aufeinander abgestimmt sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Magnet als kunststoffgebundener Dauermagnet vorgesehen. Dadurch ist der Magnet bruchfest und Absplitterungen des Magneten können vermieden werden.

Vorzugsweise weist der Magnet eine magnetische Flussdichte von ca. 14 mT auf und für die Schalteinheit ist eine Anzugserregung zwischen 2,3 bis 2,7 mT vorgesehen, wobei die Schalteinheit eine Hysterese Anzugserregung/Abfallserregung von 120 bis 145% aufweist. Dadurch wird eine robuste und

funktionssichere Schalteinheit geschaffen, da ein schockempfindlicher Reed-Schalter mit relativ hoher und niedriger Schaltempfindlichkeit sowie ein Magnet mit zu niedriger und zu hoher Flussdichte vermieden werden können.

Um eine einfachere und kostengünstigere Herstellung des Ausgleichsbehälters zu ermöglichen, sind ein erster Anschlag im Gehäuseunterteil und ein zweiter Anschlag im Gehäuseoberteil angeordnet.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung hervor, welche eine Ausführungsform zeigt. Dabei zeigt jeweils stark schematisiert sowie teilweise im Schnitt:

Figur 1 den erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälter in Draufsicht;

Figur 2 einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälters teilweise geschnitten;

Figur 3 eine Schalteinheit des erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälters im Längsschnitt;

Figur 4 einen weiteren Ausschnitt des erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälters teilweise im Längsschnitt;

Figur 5 einen bekannten Ausgleichsbehälter im Längsschnitt und

Figur 6 eine schematische Darstellung von Schaltkeulen eines Reed-Schalters.

Fig. 1 bis 4 zeigen teilweise als Ausschnitt einen erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälter 1, der beispielsweise an einem nicht dargestellten Hauptzylinder einer Fahrzeugbremsanlage befestigt ist. Der Ausgleichsbehälter 1 weist ein in sein Inneres ragendes Führungsrohr 2 auf, das an seinem, dem Behälterinneren zugewandten Ende verschlossen ist.

Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, welche einen Teilausschnitt des Ausgleichsbehälters 1 zeigt, ist längs des Führungsrohres 2, das beispielsweise einen kreisförmigen Querschnitt hat, ein Schwimmer 3 verschiebbar angeordnet, der z.B. als Ring ausgebildet ist und einen Bestandteil einer Behälterwarnvorrichtung zum Überwachen des Behälterfüllstandes darstellt. Der Schwimmer 3 trägt einen ringförmigen Magneten 4 als magnetischen Geber. Ein vom Boden 5 des Ausgleichsbehälters 1 emporragender, erster Anschlag 6 begrenzt die Verschiebung des Schwimmers 3 auf dem Führungsrohr 2 in Richtung Boden 5. Dieser Anschlag 6 legt die tiefste Stellung des Schwimmers 3 im Ausgleichsbehälter 1 fest und verhindert, dass der Schwimmer 3 das Führungsrohr 2 verlassen kann.

Der Ausgleichsbehälter 1 besteht aus einem Gehäuse 17 umfassend ein Gehäuseunterteil 13 und ein Gehäuseoberteil 14, welche an ihren Rändern miteinander verschweißt sind. Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, ist der erste Anschlag 6 für den Schwimmer 3 im Gehäuseunterteil 13 vorgesehen. Ein zweiter Anschlag 15 ist im Gehäuseoberteil 14 im Bereich des Führungsrohres 2 angeordnet. Wie in Fig. 4 angedeutet, wird der Anschlag 15 durch mehrere am Führungsrohr 2 angeordnete Rippen gebildet. Durch die Anordnung der Anschläge 6,15 in verschiedenen Gehäusebauteilen kann die Herstellung des Ausgleichsbehälters 1 wesentlich vereinfacht werden.

Die Behälterwarnvorrichtung zum Überwachen des

Behälterfüllstandes umfasst eine Schalteinheit 7 mit einem Kontaktträger 9, welcher im Inneren des Führungsrohrs 2 vorgesehen ist und an dem ein Reed-Schalter 8 mit einem Reed-Kontakt als Schaltelement befestigt ist. Die Schalteinheit 7 umfasst weiter einen Steckverbinder 10 mit einem Gehäuse 11 und kann, um die Montage zu erleichtern und die Herstellung der Schalteinheit 7 zu vereinfachen, wie dargestellt, einteilig aus einem Kunststoffwerkstoff ausgebildet sein. Kontaktfahnen 12, an welchen der Reed-Schalter 8 befestigt ist, sowie andere Bauteile, wie beispielsweise Widerstände, sind in den Kontaktträger 9 beispielsweise eingespritzt vorgesehen.

Sobald der Magnet 4 durch Absinken des Behälterfüllstandes einen Schaltpunkt S des Reed-Schalters 8 passiert, schließen sich Schaltzungen (Paddel) des Reed-Schalters 8 durch das erzeugte Magnetfeld des Magneten 4, indem die magnetische Anziehungskraft der Schaltzungen die Federwirkung der einzelnen Schaltzungen übersteigt. Der Reed-Schalter 8 kann als Schließer bzw. NO-Schalter vorgesehen sein, bei welchem die Schaltzungen in Ruhestellung geöffnet sind. Jedoch ist auch der Einsatz eines als Öffner bzw. NC-Schalter ausgebildeten Reed-Schalters 8 möglich, welcher im Ruhezustand geschlossene Schaltzungen aufweist, die unter Einwirkung einer Magnetkraft geöffnet werden. Durch den Schaltvorgang wird ein Signal für eine elektronische Schalteinheit der Kraftfahrzeugbremsanlage generiert.

Der Schwimmer 3 dieses Ausführungsbeispiels ist einstückig vorgesehen und weist eine radiale Aussparung auf, in welche der ringförmige Magnet 4 geschoben wird. Seitenwände der Aussparung sind dabei mit Haltemitteln versehen, welche den Magneten 4 in seiner Einbaulage sichern. Der Magnet 4 ist als kunststoffgebundener Dauermagnet vorgesehen, wodurch der Magnet 4 bruchfest ist und Absplitterungen des Magneten 4, die im

schlimmsten Fall zu einem Verkeilen des Schwimmers 3 auf dem Führungsrohr 2 führen, vermieden werden können.

Fig. 3 zeigt die Anordnung des Reed-Schalters 8 nur schematisch. So ist es denkbar, den Reed-Schalter 8 in einer Ausnehmung des Kontaktträgers 9 anzuordnen und darin mit den Kontaktfahnen 12 zu befestigen. Alternativ kann der Reed-Schalter 8 an einer Leiterplatte befestigt sein.
Um den Reed-Schalter 8 zu schützen, kann dieser in das Material des Kontaktträgers 9 eingebetet sein, wie in Fig. 3 dargestellt ist. Hierzu kann der Kontaktträger 9 beispielsweise im Bereich des Reed-Schalters 8 mit dem gleichen Material umspritzt werden bzw. kann ein Abschnitt 16 des Kontaktträgers 9, der in ein Führungsrohr 2 des Ausgleichsbehälters 1 hineinragt, nach Befestigung des Reed-Schalters 8 umhüllt werden.

Um eine lösbare Verbindung der Schalteinheit 7 mit dem Gehäuse 17 des Ausgleichsbehälters 1 zu ermöglichen, weist der Kontaktträger 9 einen topfförmigen Abschnitt 18 auf, welcher mit einem am Gehäuse 17 ausgebildeten ringförmigen Vorsprung 19 zusammenwirkt. Wie insbesondere Fig. 3 zu entnehmen ist, erstreckt sich der den Reed-Schalter 8 tragende Abschnitt 16 des Kontaktträgers 9 mittig von einem Boden 20 des topfförmigen Abschnittes 18 und das Gehäuse 11 des Steckverbinders 10 ist senkrecht in Bezug auf eine Längsachse L der Schalteinheit 7 an eine Wandung 21 des topfförmigen Abschnittes 18 angeformt.

Fig. 4 zeigt die teilweise geschnittene Schalteinheit 7 nach der Montage in das Gehäuse 17 des Ausgleichsbehälters 1. Wie ersichtlich ist, ist das Führungsrohr 2 konzentrisch innerhalb des ringförmigen Vorsprungs 19 vorgesehen, wobei zur Verstärkung des Ausgleichsbehälters 1 im Bereich des ringförmigen Vorsprunges 19 zwischen dem ringförmigen

Vorsprung 19 und dem Führungsrohr 2 Verstärkungsrippen 22 vorgesehen sind, welche in Fig. 1 dargestellt sind.

Eine weitere Stabilisierung der Schalteinheit 7 wird über eine Passung 23 im Innenbereich des Führungsrohres 2 - nämlich zwischen dem Abschnitt 16 des Kontaktträgers 9 und einer Innenseite des Führungsrohres 2 gewährleistet.

Um das Packaging des Ausgleichsbehälters 1 zu optimieren, ist der ringförmige Vorsprung 19 in einem Bereich 24 des Gehäuses 17 angeordnet, welcher im Vergleich zum restlichen Bereich 25 des Gehäuses 17 in Richtung Behälterinnenraum versetzt vorgesehen ist. Somit steht die Schalteinheit 7 nicht über das Gehäuse 17 hervor und kann weder beim Transport noch im eingebauten Zustand des Ausgleichsbehälters 1 hinderlich sein. Ferner kann durch die gezeigte Gehäusegeometrie vermieden werden, dass die Schalteinheit 7 in einer falschen Lage - beispielsweise um 180° in Bezug auf die Längsachse L verdreht - eingebaut wird.

Eine lösbare Verbindung des Kontaktträgers 9 mit dem umlaufenden Vorsprung 19 kann beispielsweise als Bajonettverbindung ausgestaltet, welche auf einer Innenseite 26 des topfförmigen Abschnittes 18 zwei diametral gegenüberliegende Ausbrüche 27 mit Hinterscheidungen und auf einer Außenseite 28 des ringförmigen Vorsprunges 19 zwei diametral gegenüberliegende Rippen 29 umfasst. Diese Verbindung erlaubt eine einfache Austauschbarkeit der Schalteinheit 7 ohne die Verwendung eines Werkzeuges, wobei die Hinterscheidungen ein ungewolltes Lösen der Verbindung verhindern. Hierbei ist es möglich, auch andere rastende Verbindungen vorzusehen, wie beispielsweise eine Schnapp-Verbindung mit federnden Schnapp-Elementen und entsprechenden Elementen zum Einschnappen der Schnapp-Elemente.

Der ringförmige Vorsprung 19 ist federnd ausgebildet und dessen Rand 30 liegt dichtend an der Innenseite 26 des topfförmigen Abschnittes 18 an. Hierdurch kommt dem ringförmigen Vorsprung 19 eine Doppelfunktion zu, da der Vorsprung 19 einerseits einen Innenraum 31 des Führungsrohres 2 gegen ein Eindringen von Spritzwasser schützt und andererseits die Ausbrüche 27 gegen die Rippen 29 der Bajonettverbindung drückt. Durch die Ausgestaltung der Rippen 29 und der Ausbrüche 27 ist die Eindrehrichtung der Schalteinheit 7 festgelegt und erfolgt entweder gegen den Uhrzeigersinn bis zum Einrasten der Bajonettverbindung. Die Demontage der Schalteinheit 7 erfolgt durch Eindrücken der Schalteinheit 7 gegen den Rand 30 des ringförmigen Vorsprunges 19 und Drehen gegen oder im Uhrzeigersinn bis sich die Bajonettverbindung löst.

Fig. 5 zeigt den Reed-Schalter 8 mit mehreren, charakteristischen Schaltkeulen 32,33,34, die entlang einer Längsachse des Reed-Schalters 8 verteilt sind und welche einen Schaltbereich bzw. einen Schaltpunkt S repräsentieren. Unmittelbar im Bereich des Reed-Schalters 8 befindet sich der magnetisch empfindlichste Schaltpunkt, die so genannte Hauptkeule 32. Dieser Schaltpunkt wird gewöhnlich als Schaltpunkt S für die Behälterwarnvorrichtung genutzt. Wie Fig. 5 zeigt, schließen sich an die Hauptkeule 32 zwei Nebenkeulen 33,34 an, welche ebenfalls einen Schaltpunkt darstellen.

Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt eines bekannten Ausgleichsbehälters 40. Wie ersichtlich ist, ist der Schwimmer 3 zwischen zwei Anschlägen 41,42 angeordnet, welche beide am Gehäuseoberteil vorgesehen sind. Wie beschrieben wurde ist es bei bekannten Ausgleichsbehältern notwendig, die Anschläge 41,42 sehr eng und sehr exakt zu positionieren, dass ein

Schaltvorgang im Bereich der Nebenschaltkeulen 33,34 ausgeschlossen werden kann. Dadurch erhält man eine aufwendige und kostenintensive Ausgestaltung des Gehäuses bzw. der Schalteinheit.

Um eine funktionssichere und robuste Schalteinheit 7 der Behälterwarnvorrichtung bei gleichzeitiger Kostenreduzierung zu erhalten, werden der Reed-Kontakt des Reed-Schalters 8 und der Magnet 4 erfindungsgemäß derart schaltoptimiert aufeinander abgestimmt, dass der Magnet 4 an einer einzigen Schaltkeule des Reed-Kontaktes schaltet, indem die magnetische Flussdichte des Magnetes 4 und die Schaltempfindlichkeit der Schalteinheit 7 aufeinander abgestimmt werden. Dadurch ist nur die Hauptkeule 32 des Reed-Kontaktes wirksam und das definierte Schaltverhalten am vorgegebenen Schaltpunkt S ist sichergestellt, wodurch eine exakte Positionierung der Anschläge 6,15 entfallen kann bzw. wodurch die Anschläge vollkommen entfallen können.

Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn der Magnet 4 eine magnetische Flussdichte von ca. 14 mT aufweist und für die Schalteinheit 7 ist eine Anzugserregung zwischen 2,3 bis 2,7 mT vorgesehen ist, wobei die Schalteinheit 7 eine Hysterese Anzugserregung/Abfallserregung von 120 bis 145% aufweist. Dadurch wird eine robuste und funktionssichere Schalteinheit geschaffen, da ein schockempfindlicher Reed-Schalter 8 mit relativ hoher und niedriger Schaltempfindlichkeit sowie ein Magnet 4 mit zu niedriger und zu hoher Flussdichte vermieden werden können.

Nach der Ermittlung der Anzugserregung der Schalteinheit 7 kann der entsprechende Empfindlichkeitsbereich des Reed-Kontaktes aus der optimierten Schaltempfindlichkeit der Schalteinheit 7 abgeleitet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht an die Ausgestaltung des beschriebenen Ausführungsbeispiels des Ausgleichsbehälters 1 gebunden. Grundsätzlich kann jede Behälterwarnvorrichtung unabhängig von der Bauart in der beschriebenen Weise schaltoptimiert ausgelegt werden. So ist das Verfahren anwendbar auf Behälterwarnvorrichtungen, die am Ausgleichsbehälter 1 angeschweißt oder austauschbar verrastet sind, oder welche in der Deckelverschraubung integriert vorgesehen sind. Ferner ist es für die Erfindung nicht entscheidend, ob der Reed-Kontakt und eventuell vorhandene Widerstände direkt an den Kontaktfahnen 12 oder an einer Leiterplatte angeschweißt sind.

Bezugszeichenliste

1 Ausgleichsbehälter
2 Führungsrohr
3 Schwimmer
4 Magnet
5 Boden
6 Anschlag
7 Schalteinheit
8 Reed-Schalter
9 Kontaktträger
10 Steckverbinder
11 Gehäuse
12 Kontaktfahne
13 Gehäuseunterteil
14 Gehäuseoberteil
15 Anschlag
16 Abschnitt
17 Gehäuse
18 Abschnitt
19 Vorsprung
20 Boden
21 Wandung
22 Verstärkungsrippe
23 Passung
24 Bereich
25 Bereich
26 Innenseite
27 Ausbruch
28 Außenseite
29 Rippe
30 Rand
31 Innenraum
32 Hauptkeule

33 Nebenkeule
34 Nebenkeule

40 Ausgleichsbehälter
41 Anschlag
42 Anschlag

L Längsachse
S Schaltpunkt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung eines Ausgleichsbehälter (1), insbesondere für eine hydraulische Kraftfahrzeug-bremsanlage, mit einem Gehäuse (17) und der Behälterwarn-vorrichtung zum Überwachen des Behälterfüllstandes des Ausgleichsbehälters (1) umfassend eine Schalteinheit (7) mit einem Reed-Kontakt als Schaltelement, welcher mittels eines Magneten (4) in einem Schaltpunkt (S), an welchem die Schalteinheit (7) ein Signal für eine elektronische Steuereinheit generiert, schaltbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reed-Kontakt und der Magnet (4) derart schaltoptimiert aufeinander abgestimmt werden, dass der Magnet (4) an einer einzigen Schaltkeule (32) des Reed-Kontaktes schaltet.

2. Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische Flussdichte des Magnetes (4) und die Schaltempfindlichkeit der Schalteinheit (7) aufeinander abgestimmt werden.

3. Verfahren zur Optimierung des Schaltverhaltens einer Behälterwarnvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Empfindlichkeitsbereich des Reed-Kontaktes aus der optimierten Schaltempfindlichkeit der Schalteinheit (7) abgeleitet wird.

4. Ausgleichsbehälter (1) für eine hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage mit
   - einem Gehäuse (1) umfassend ein Gehäuseoberteil (14)

und ein Gehäuseunterteil (13) und

- einer Behälterwarnvorrichtung zum Überwachen des Behälterfüllstandes des Ausgleichsbehälters (1) umfassend
- eine Schalteinheit (7) mit einem Steckverbinder (10) und einem Kontaktträger (9), welcher mit einem Abschnitt (16) in ein Führungsrohr (2) hineinragt, das sich in einen Behälterinnenraum erstreckt,
- sowie ein Reed-Konktakt als Schaltelement, welches am Kontaktträger (9) im Bereich des Behälterinnenraumes angeordnet ist und das mittels eines Magneten (4) in einem Schaltpunkt (S), an welchem die Schalteinheit (7) ein Signal für eine elektronische Steuereinheit generiert, schaltbar ist, wobei der Magnet (4) in einem Schwimmer (3) angeordnet ist, welcher längs des Führungsrohres (2) zwischen zwei Anschlägen (6,15) verschiebbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Reed-Kontakt und der Magnet (4) nach einem der Verfahren nach Ansprüche 1 bis 3 schaltoptimiert aufeinander abgestimmt sind.

5. Ausgleichsbehälter (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (4) als kunststoffgebundener Dauermagnet vorgesehen ist.

6. Ausgleichsbehälter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (4) eine magnetische Flussdichte von ca. 14 mT aufweist und für die Schalteinheit (7) eine Anzugserregung zwischen 2,3 bis 2,7 mT vorgesehen ist, wobei die Schalteinheit (7)

eine Hysterese Anzugserregung/Abfallserregung von

120 bis 145% aufweist.

7. Ausgleichsbehälter (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Anschlag (6) im Gehäuseunterteil (13) und ein zweiter Anschlag (15) im Gehäuseoberteil (14) angeordnet sind.

Fig. 1

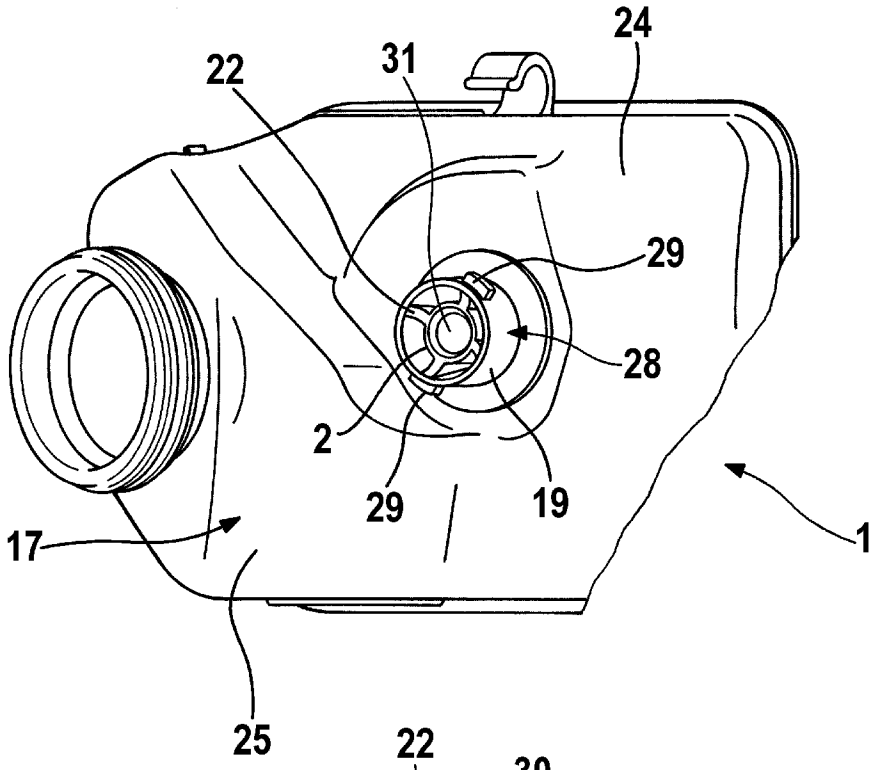
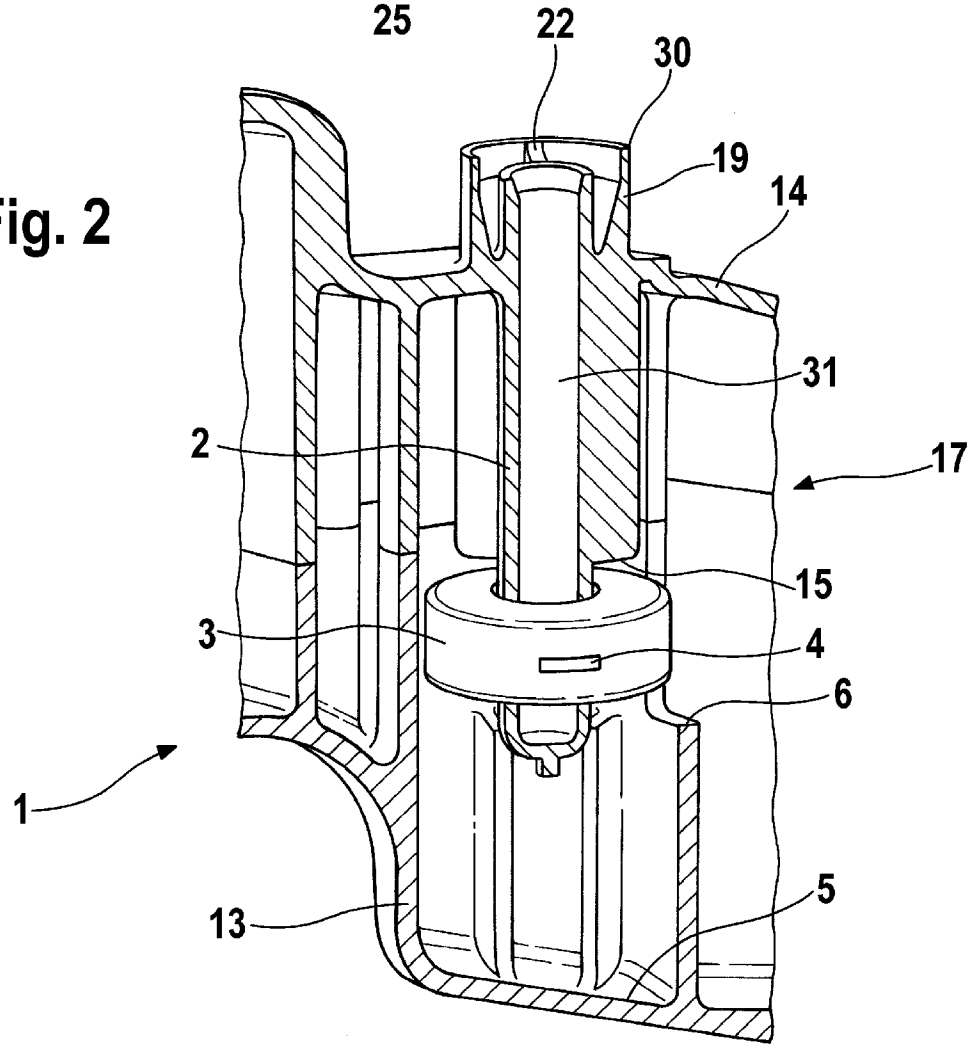


Fig. 2



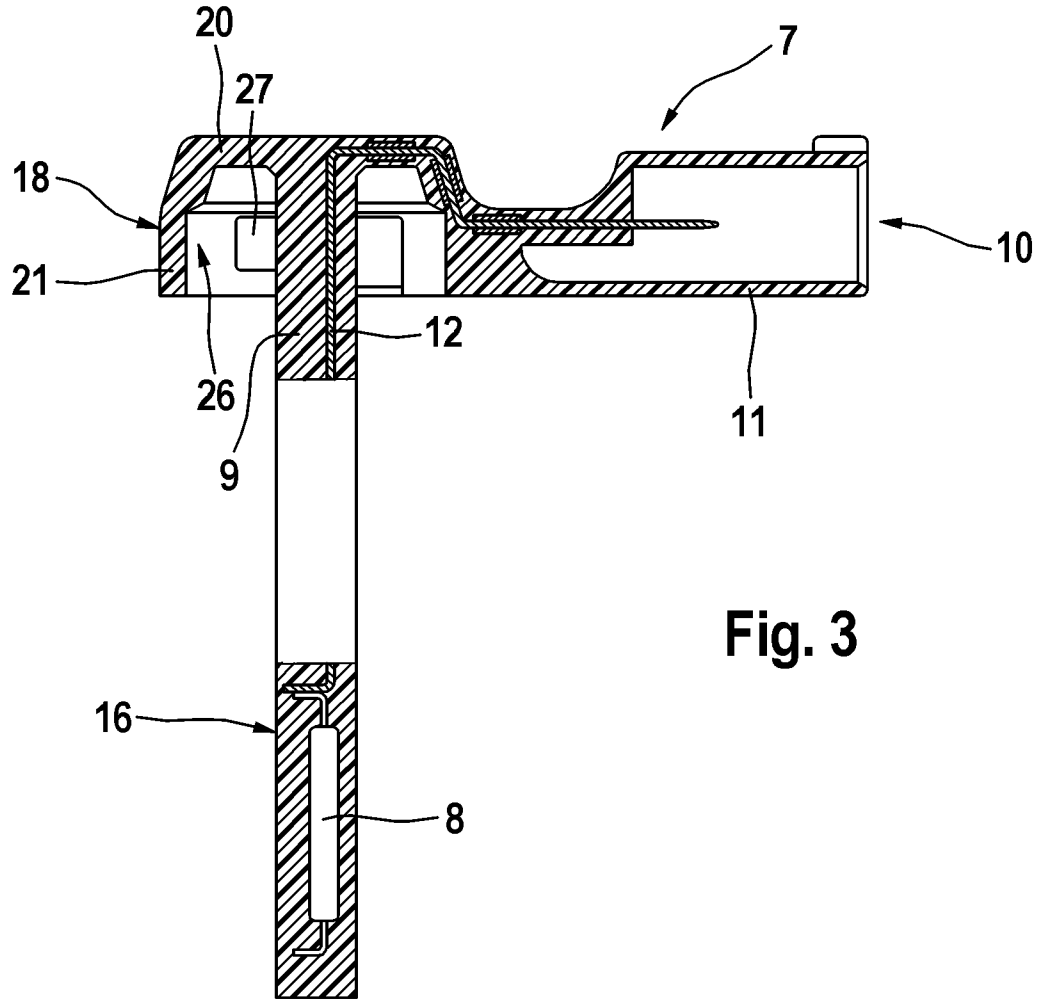


Fig. 3

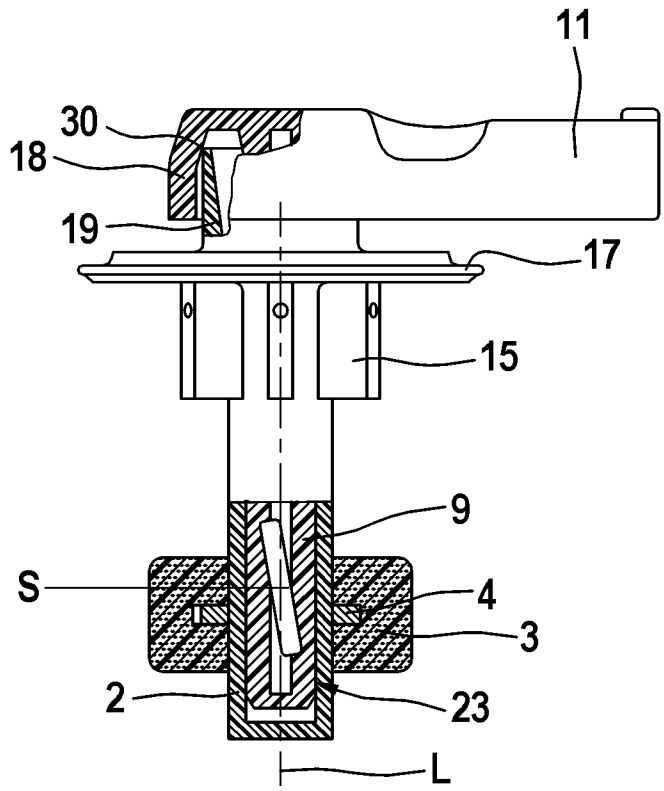
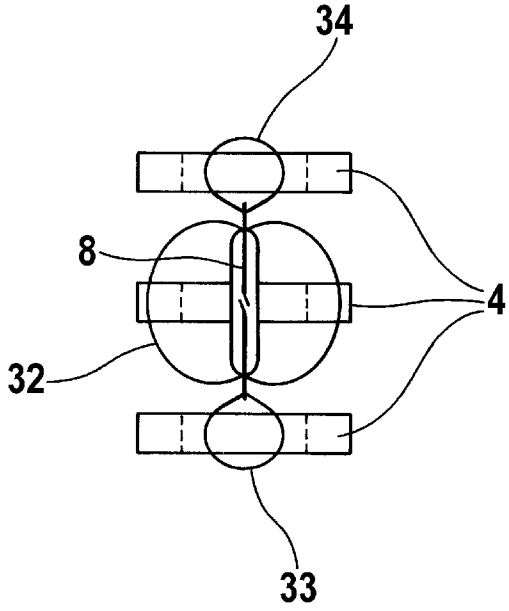


Fig. 4

Fig. 5



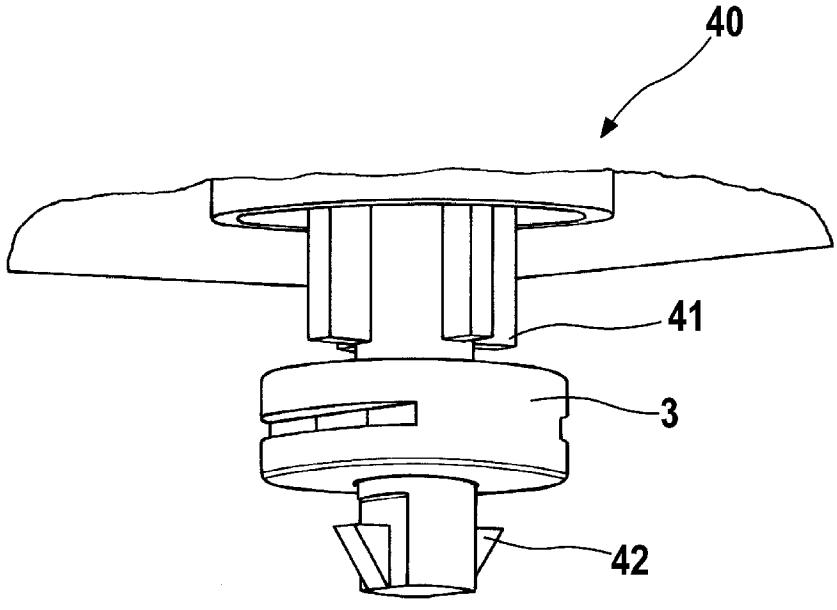


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/054213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T11/26 B60T17/22 H01H36/02 G01F23/72

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 H01H G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 165 935 A (BONGORT EDGAR A [US] ET AL) 28 August 1979 (1979-08-28) column 4, lines 29-64; figures 3A-3D	1-7
X	US 3 849 770 A (HAYASHIDA Y) 19 November 1974 (1974-11-19) the whole document	1-7
X	DE 37 16 135 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 24 November 1988 (1988-11-24) the whole document	1-7

☐ 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 document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 November 2008	20/11/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Dekker, Wouter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/054213

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4165935 A	28-08-1979	NONE	
US 3849770 A	19-11-1974	JP 49007386 U	22-01-1974
		JP 51053433 Y2	21-12-1976
DE 3716135 A1	24-11-1988	FR 2615283 A1	18-11-1988
		GB 2204997 A	23-11-1988
		SE 500758 C2	29-08-1994
		SE 8801451 A	15-11-1988
		US 4841107 A	20-06-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/054213

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60T11/26 B60T17/22 H01H36/02 G01F23/72

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60T H01H G01F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 165 935 A (BONGORT EDGAR A [US] ET AL) 28. August 1979 (1979-08-28) Spalte 4, Zeilen 29-64; Abbildungen 3A-3D	1-7
X	US 3 849 770 A (HAYASHIDA Y) 19. November 1974 (1974-11-19) das ganze Dokument	1-7
X	DE 37 16 135 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 24. November 1988 (1988-11-24) das ganze Dokument	1-7

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. November 2008	20/11/2008

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/054213

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4165935 A	28-08-1979	KEINE	
US 3849770 A	19-11-1974	JP 49007386 U	22-01-1974
		JP 51053433 Y2	21-12-1976
DE 3716135 A1	24-11-1988	FR 2615283 A1	18-11-1988
		GB 2204997 A	23-11-1988
		SE 500758 C2	29-08-1994
		SE 8801451 A	15-11-1988
		US 4841107 A	20-06-1989