

(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  
8. Januar 2009 (08.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/003759 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60T 13/52* (2006.01)    *B60T 11/18* (2006.01)  
*B60T 13/57* (2006.01)    *B60T 7/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/056145

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Mai 2008 (20.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 031 255.7    4. Juli 2007 (04.07.2007)    DE  
10 2007 044 423.2  
18. September 2007 (18.09.2007)    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): **DROTT, Peter** [DE/DE]; Am Kunzengarten 43, 65936 Frankfurt (DE). **VON HAYN, Holger** [DE/DE]; Friedensstr. 8a, 61118 Bad Vilbel (DE). **KROLL, Wolfgang** [DE/DE]; Münsterer Str. 17a, 65719 Hofheim (DE). **ICKLER, Volker** [DE/DE]; Am Tanzplatz 2, 36275 Kirchheim (DE). **SELLINGER, Thomas** [DE/DE]; Fritz Erler Strasse 9, 63073 Offenbach (DE).

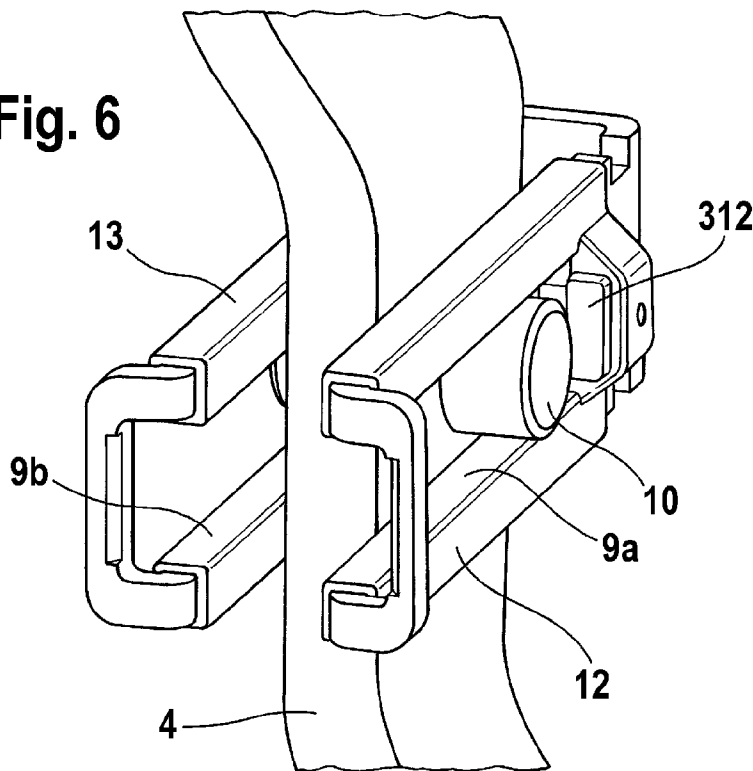
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SERVO BRAKE

(54) Bezeichnung: BREMSKRAFTVERSTÄRKER

Fig. 6



(57) Abstract: The invention relates to a servo brake for a brake-by-wire-type motor vehicle brake system. Said servo brake can be actuated by means of a brake pedal and an electronic control unit in accordance with the driver's wishes and independently of the driver's intentions. The brake pedal is coupled to an input member of the servo brake by means of a piston rod head having longitudinal guiding openings in such a way that the brake pedal can be moved to a limited extent relative to the input member, thus ensuring that the force-transmitting connection between the brake pedal and the input member is canceled especially in the brake-by-wire mode of operation. In order to make it easier to mount the brake pedal in the interior of the motor vehicle, especially to couple the brake pedal to the input member of the servo brake, the piston rod head (8) is designed as a U-shaped bent part which embraces the brake pedal (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Brems-

kraftverstärker für eine Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ "Brake-by-wire", der einerseits mittels eines Bremspedals und andererseits fahrerwunschabhängig sowie unabhängig vom Fahrerwillen mittels einer elektronischen Steuereinheit betätigbar ist, wobei die Ankopplung des Bremspedals mittels eines mit Längsführungsöffnungen versehenen Kolbenstangenkopfes an einem Eingangsglied des Bremskraftverstärkers derart ausgeführt ist, dass eine begrenzte Relativbewegung des Bremspedals gegenüber dem Eingangsglied möglich ist, wodurch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/003759 A2



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, 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.

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).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

---

insbesondere in der Betriebsart "Brake-by-wire" eine Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Eingangsglied gewährleistet ist. Um den Einbauvorgang des Bremspedals im Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges, insbesondere die Ankopplung des Bremspedals an das Eingangsglied des Bremskraftverstärkers zu vereinfachen ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Kolbenstangenkopf (8) als ein das Bremspedal (4) umgreifendes, U-förmiges Biegeteil ausgeführt ist.

### **Bremskraftverstärker**

Die Erfindung betrifft einen Bremskraftverstärker für eine Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“, der einerseits mittels eines Bremspedals und andererseits fahrerwunschabhängig sowie unabhängig vom Fahrerwillen mittels einer elektronischen Steuereinheit betätigbar ist, wobei die Ankopplung des Bremspedals mittels eines mit Längsführungsöffnungen versehenen Kolbenstangenkopfes an einem Eingangsglied des Bremskraftverstärkers derart ausgeführt ist, dass eine begrenzte Relativbewegung des Bremspedals gegenüber dem Eingangsglied möglich ist, wodurch insbesondere in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Eingangsglied gewährleistet ist.

Ein derartiger Bremskraftverstärker ist aus der europäischen Patentschrift EP 0 417 945 B1 bekannt. Eine das Eingangsglied des vorbekannten Bremskraftverstärkers bildende Kolbenstange weist eine Längsführungsöffnung auf, die einen mit einem Bremspedal fest verbundenen Bolzen

aufnimmt. Die Längsführungsöffnung ermöglicht eine begrenzte Relativbewegung des Eingangsgliedes gegenüber dem Bolzen bzw. dem Bremspedal, so dass bei der Verwendung des Bremskraftverstärkers in einem Antriebsschlupfregelfall bzw. bei einer vom Fahrerwillen unabhängigen Ansteuerung des Bremskraftverstärkers sich das Eingangsglied in der Betätigungsrichtung bewegt, während das Bremspedal stehen bleibt. Als nachteilig werden jedoch die kritische Zugänglichkeit des Kolbenstangenkopfes im Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges, bzw. die Probleme empfunden, die bei dem Einbau des Bremspedals im Fahrgastraum insbesondere bei dessen Ankopplung an das Eingangsglied des Bremskraftverstärkers auftreten.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Bremskraftverstärker der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, dass die oben aufgeführten Nachteile weitest gehend vermieden werden. Außerdem soll der Fertigungsprozess des Bremskraftverstärkers vereinfacht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Kolbenstangenkopf als ein das Bremspedal umgreifendes, U-förmiges Biegeteil ausgeführt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen 2 bis 13 aufgeführt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung hervor. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Betätigungseinheit einer Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“ mit einem erfindungsgemäßen Bremskraftverstärker in einer Seitenansicht;

Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung einer ersten Ausführung des erfindungsgemäßen Kolbenstangenkopfes;

Fig. 3a und b eine vereinfachte Darstellung der Fertigung des in Fig. 2 gezeigten Kolbenstangenkopfes;

Fig. 4a, b dreidimensionale Darstellungen einer zweiten Ausführung des erfindungsgemäßen Kolbenstangenkopfes;

Fig. 5 einen Montageschritt bei dem Einbau des Bremspedals bzw. seiner Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Kolbenstangenkopf gemäß Fig. 4a, b; und

Fig. 6 dreidimensionale Darstellung des erfindungsgemäßen Kolbenstangenkopfes gemäß Fig. 4a, b mit eingebautem Bremspedal.

Die in Fig. 1 dargestellte Betätigungseinheit besteht aus einem Bremskraftverstärker, vorzugsweise einem Unterdruckbremskraftverstärker 1, einem dem Bremskraftverstärker 1 nachgeschalteten Hauptbremszylinder, vorzugsweise einem Tandemhauptzylinder 2, an dessen nicht dargestellte Druckräume unter Zwischenschaltung einer ebenfalls nicht dargestellten hydraulischen Steuer- und Regeleinheit Radbremsen des Kraftfahrzeuges angeschlossen sind, sowie einem dem Hauptbremszylinder 2 zugeordneten Druckmittelvorratsbehälter 3. Der Betätigung des Bremskraftverstärkers 1 durch den Fahrer dient ein Bremspedal 4, wobei ein mit dem Bremspedal 4 insbesondere

in der Betriebsart „Brake-by-wire“ zusammenwirkender, lediglich angedeuteter Pedalwegsimulator 5 vorgesehen ist, der dem Fahrer das gewöhnliche Bremspedalgefühl vermittelt. Ein Fahrerverzögerungswunsch bzw. der Betätigungsweg des Bremspedals 4 wird mittels mindestens einer Sensoreinrichtung 6 erfasst, deren Signale einer nicht gezeigten elektronischen Steuereinheit zugeführt werden. Durch die Ausgangssignale der elektronischen Steuereinheit ist u. a. ein dem Bremskraftverstärker 1 zugeordneter Elektromagnet ansteuerbar, der eine vom Fahrerwillen unabhängige Betätigung eines pneumatischen Steuerventils ermöglicht, das eine Luftzufuhr zum Bremskraftverstärker 1 steuert.

Ein mit dem Bremspedal 4 gekoppeltes Eingangsglied bzw. eine Kolbenstange 7, die der Betätigung des vorhin genannten Steuerventils durch den Fahrer dient, weist einen Kolbenstangenkopf 8 auf, in dem Längsführungsöffnungen 9 ausgebildet sind. Die Längsführungsöffnungen 9 nehmen ein mit dem Bremspedal 4 verbundenes Kraftübertragungsteil 10 auf, das als ein Bolzen ausgeführt ist. Dabei ist die Anordnung der genannten Teile 8, 10 derart getroffen, dass zwischen der in der Zeichnung linksseitigen Begrenzung der Längsführungsöffnungen 9 und dem Bolzen 10 ein axialer Spalt bzw. Abstand „a“ vorgesehen ist, der in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal 4 und dem Bremskraftverstärker 1 gewährleistet. Durch einen zwischen dem Bolzen 10 und der in der Zeichnung linksseitigen Begrenzung der Längsführungsöffnungen 9 vorgesehenen axialen Spalt bzw. Abstand „b“ wird erreicht, dass bei einer vom Fahrerwillen unabhängigen Ansteuerung des Bremskraftverstärkers 1 das Bremspedal 4 nicht mit

bewegt wird. Ein Wegsensor 11 dient der Erfassung des Weges einer die Verstärkungskraft des Bremskraftverstärkers 1 aufbringenden beweglichen Wand bzw. des Weges eines Ausgangsglieds des Bremskraftverstärkers 1, das seine Ausgangskraft auf einen nicht dargestellten ersten Kolben des Hauptbremszylinders 2 überträgt.

Der Pedalwegsimulator 5, durch den, wie bereits erwähnt, in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine auf das Bremspedal 4 wirkende Rückstellkraft unabhängig von einer Betätigung des Bremskraftverstärkers 1 simulierbar ist, ist derart ausgeführt, dass er mittels einer lediglich schematisch angedeuteten Zu- und Abschalteneinrichtung 12 in der Betriebsart „Brake-by-wire“ bei der Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal 4 und dem Bremskraftverstärker 1 zuschaltbar und außerhalb der Betriebsart „Brake-by-wire“ abschaltbar ist.

Wie insbesondere Fig. 2 bzw. 3a und b zu entnehmen ist, ist der vorhin erwähnte Kolbenstangenkopf 8 als ein U-förmiges Blechbiegeteil 20 ausgebildet, dessen Schenkel 12, 13 das Bremspedal umgreifen und Längsführungsöffnungen 9a, 9b aufweisen, die vor dem Biegevorgang durch Stanzen hergestellt werden. Die Endbereiche 121, 131 der Schenkel 12, 13 erstrecken sich unter einem Winkel von ca. 90° nach außen und weisen jeweils eine Einführschrägen 122, 132 auf, die dem Zentrieren und Positionieren des Bolzens 10 bei der Montage des Bremspedals 4 dienen. Die erwähnten Endbereiche 121, 131 können, wie in der Zeichnung dargestellt, durch Biegen, oder durch Tiefziehen hergestellt werden.

Die in Fig. 4 gezeigte Ausführung des erfindungsgemäßen Kolbenstangenkopfes 8 weist im Bereich der Schenkel 12, 13

Mittel auf, die die zwischen dem Kolbenstangenkopf 8 und dem Bolzen 10 bei deren Relativbewegung zueinander auftretende Reibung minimieren. Die Mittel sind im gezeigten Beispiel als eine Ummantelung 212, 213 aus gleitfähigem Kunststoff ausgebildet, mit dem die Schenkel 12, 13 in ihren den Bolzen 10 führenden Abschnitten umspritzt sind und die innerhalb der Längsführungsöffnungen 9a, b Gleitflächen für den Bolzen 10 bereitstellen. Der erwähnte Kunststoff bildet gleichzeitig Halteelemente 412, 413 für Dämpfungselemente 312, 313, die der Dämpfung des Anschlags des Bolzens 10 am Ende seines Betätigungshubes dienen. Alternativ kann ein einziges, nicht dargestelltes Dämpfungselement im vorderen Bereich des Kolbenstangenkopfes 8 zwischen dessen Schenkeln angeordnet werden. Der Bolzen 10 (s. insbesondere Fig. 5 u. 6) ist mit dem Bremspedal 4 durch eine Schweiß- oder eine Nietverbindung fest verbunden, oder mit dem Bremspedal 4 verschraubt.

Zu Beginn des in Fig. 5 vereinfacht dargestellten Montagevorgangs zum Verbinden des Bremspedals 4 mit dem Kolbenstangenkopf 8 nach der Erfindung wird der Kolbenstangenkopf 8 gegenüber dem Bremspedal 4 derart positioniert, dass der Bolzen 10 zwischen den Schenkeln 12, 13 im Bereich der Einführschrägen 122, 132 liegt. Anschließend wird das Bremspedal 4 in Richtung des Pfeiles „A“ eingefädelt, wobei der Bolzen 10 innerhalb der Längsführungsöffnungen 9a, b geführt wird. Die Bewegung des Bolzens 10 innerhalb der Längsführungsöffnungen 9a, b ist durch die im Zusammenhang mit Fig. 4 erwähnten Dämpfungselemente 312, - begrenzt. Die zusammengebaute Baugruppe „Bremspedal - Kolbenstangenkopf“ ist in Fig. 6 dargestellt. Nach der kompletten Montage des Bremsgerätes

kommt der Pedalbolzen niemals mehr in den Bereich der Einfädelöffnung.

## Patentansprüche:

1. Bremskraftverstärker für eine Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“, der einerseits mittels eines Bremspedals und andererseits fahrerwunschabhängig sowie unabhängig vom Fahrerwillen mittels einer elektronischen Steuereinheit betätigbar ist, wobei die Ankopplung des Bremspedals mittels eines mit Längsführungsöffnungen versehenen Kolbenstangenkopfes an einem Eingangsglied des Bremskraftverstärkers derart ausgeführt ist, dass eine begrenzte Relativbewegung des Bremspedals gegenüber dem Eingangsglied möglich ist, wodurch insbesondere in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Eingangsglied gewährleistet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenstangenkopf (8) als ein das Bremspedal (4) umgreifendes, U-förmiges Biegeteil (20) ausgeführt ist.
2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenstangenkopf (8) an seinem dem Eingangsglied (7) abgewandten Ende offen ausgebildet ist.
3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenstangenkopf (8) zwei parallel zueinander verlaufende Schenkel (12, 13) aufweist, in denen die Längsführungsöffnungen (9a, b) als durch Stanzen hergestellte Öffnungen ausgebildet sind.
4. Bremskraftverstärker nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel (12, 13) am Ende der

Längsführungsöffnungen (9a, b) Verbindungsabschnitte (121, 131) aufweisen, die eine ausreichende Stabilität des Kolbenstangenkopfes (8) gewährleisten.

5. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsführungsöffnungen (9a, b) einen mit dem Bremspedal (4) fest verbundenen Bolzen (10) aufnehmen, der der Kraftübertragung zwischen dem Bremspedal (4) und dem Eingangsglied (7) des Bremskraftverstärkers (1) dient.
6. Bremskraftverstärker nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bolzen (10) an das Bremspedal (4) vor Einbau des Bremspedals (4) in das Fahrzeug montiert ist.
7. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 3 bis 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Eingangsglied (7) abgewandten Endbereiche (121, 131) der Schenkel (12, 13) sich aus Stabilitätsgründen nach außen senkrecht zur Längsachse der Längsführungsöffnungen (9a, b) erstrecken.
8. Bremskraftverstärker nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich nach außen erstreckenden Endbereiche (121, 131) der Schenkel (12, 13) durch Biegen hergestellt sind.
9. Bremskraftverstärker nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich nach außen erstreckenden Endbereiche der Schenkel durch Tiefziehen hergestellt sind.

10. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 6 bis 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Eingangsglied (7) abgewandten Endbereiche (121, 131) der Schenkel (12, 13) mit angeprägten Einführschrägen (122, 132) zum Zentrieren und Positionieren des Bolzens (10) bei der Montage des Bremspedals (4) versehen sind.
11. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenstangenkopf (8) am Ende des Bewegungsbereichs des Bolzens (10) mindestens ein elastisches Dämpfungselement (312, 313) zum Dämpfen des Anschlags des Bolzens (10) aufweist.
12. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsführungsöffnungen (9a, b) oder der Bolzen (10) mit Mitteln versehen sind, die eine bei der Relativbewegung des Bolzens (10) gegenüber dem Kolbenstangenkopf (8) entstehende Reibung verringern.
13. Bremskraftverstärker nach Anspruch 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsführungsöffnungen (9) mit einer Kunststoffauskleidung bzw. die Schenkel (12, 13) des Kolbenstangenkopfes (8) mit einer Kunststoffummantelung (212, 213) und/oder der Bolzen mit einer Kunststoffummantelung versehen sind/ist.
14. Bremskraftverstärker nach Anspruch 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel (12, 13) des Kolbenstangenkopfes (6) mit Kunststoff umspritzt sind.
15. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 12 bis 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffumman-

telung (212, 213) der Schenkel (12, 13) Halteelemente (412, 413) bildet, die die elastischen Dämpfungselemente (312, 313) aufnehmen.

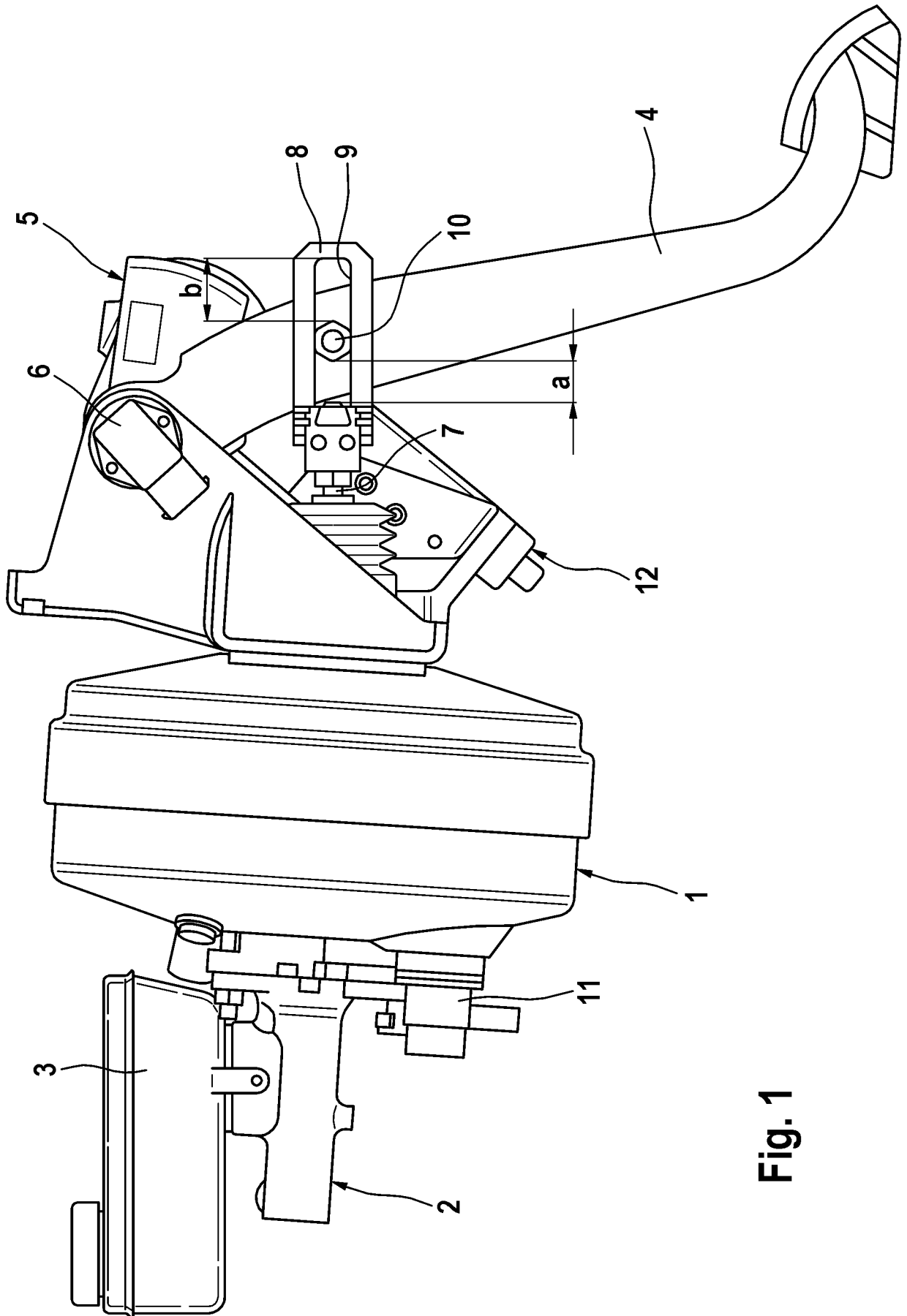


Fig. 1

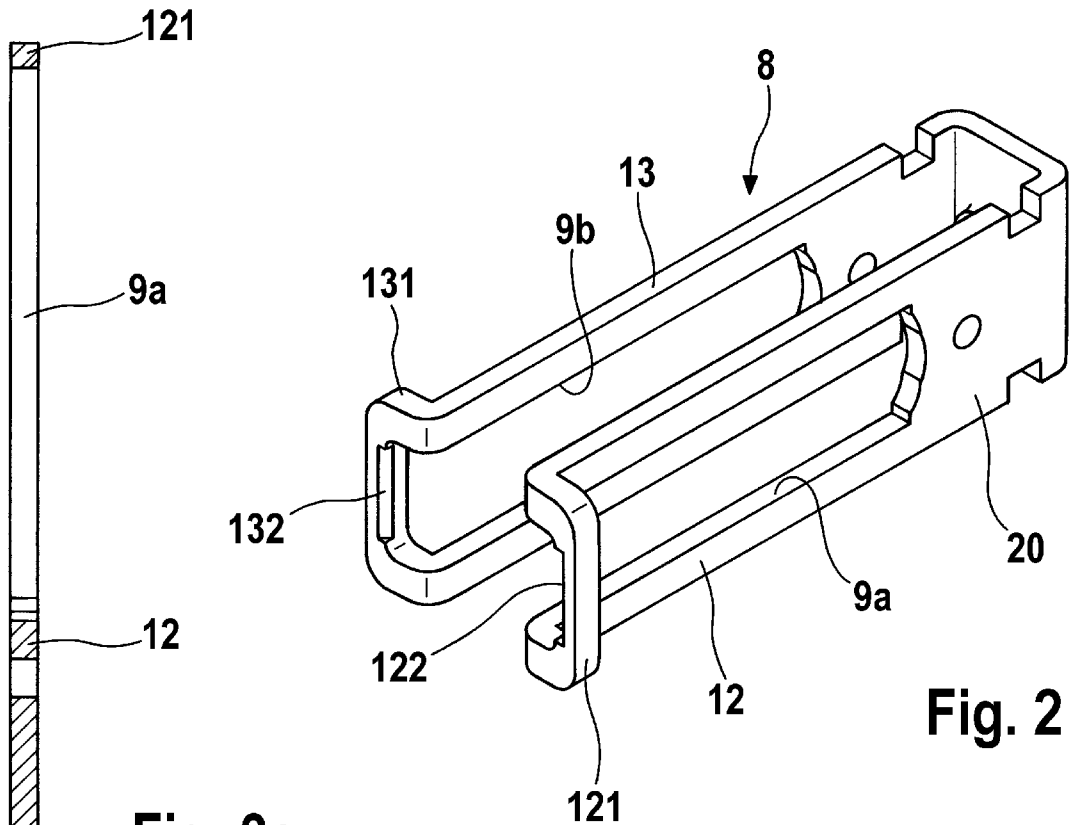


Fig. 2

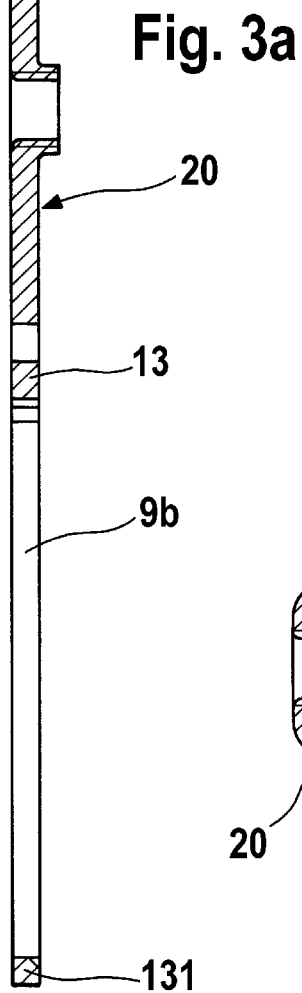


Fig. 3a

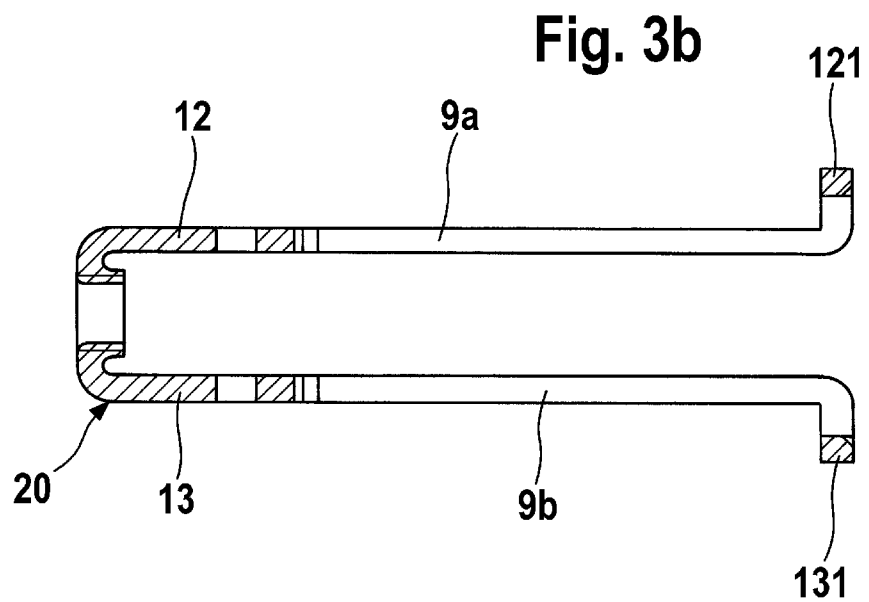


Fig. 3b

3 / 4

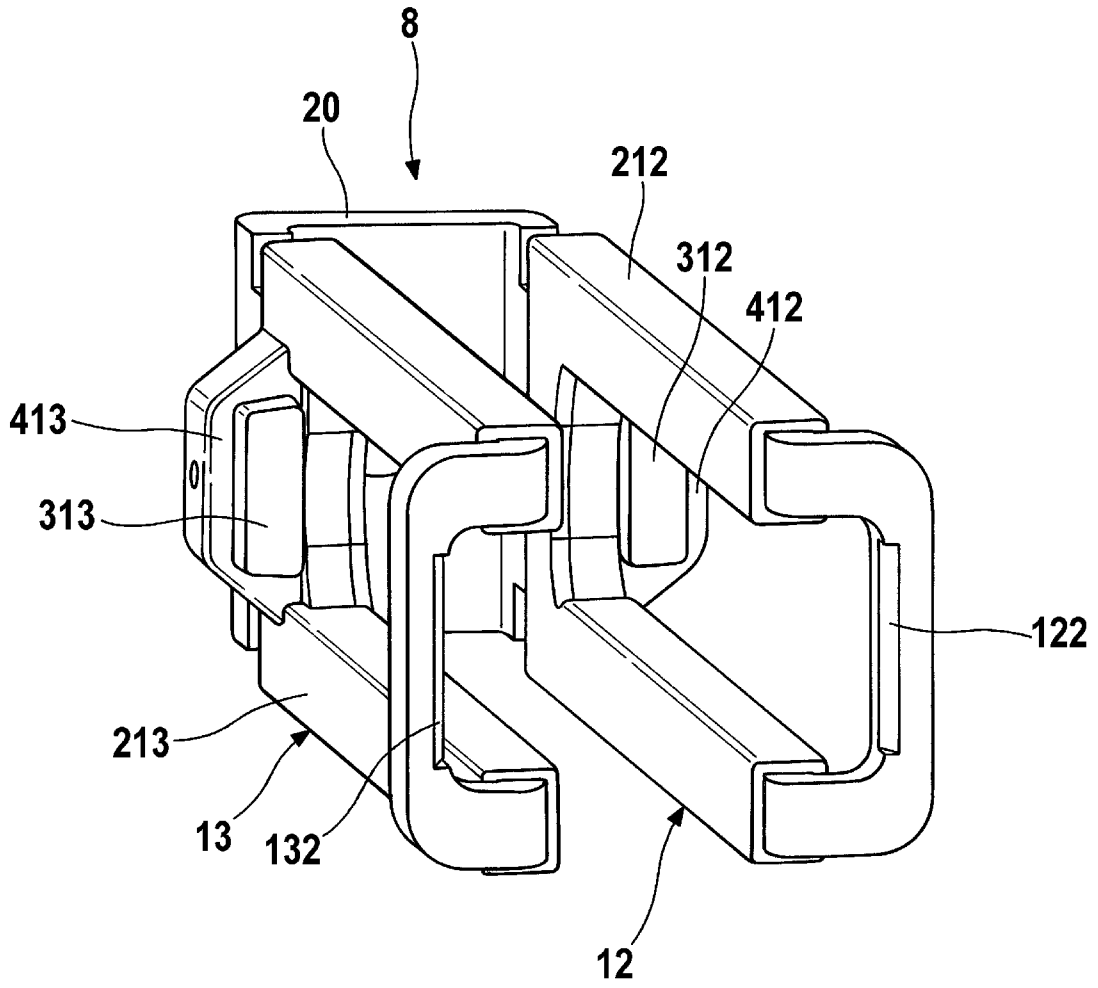


Fig. 4

4 / 4

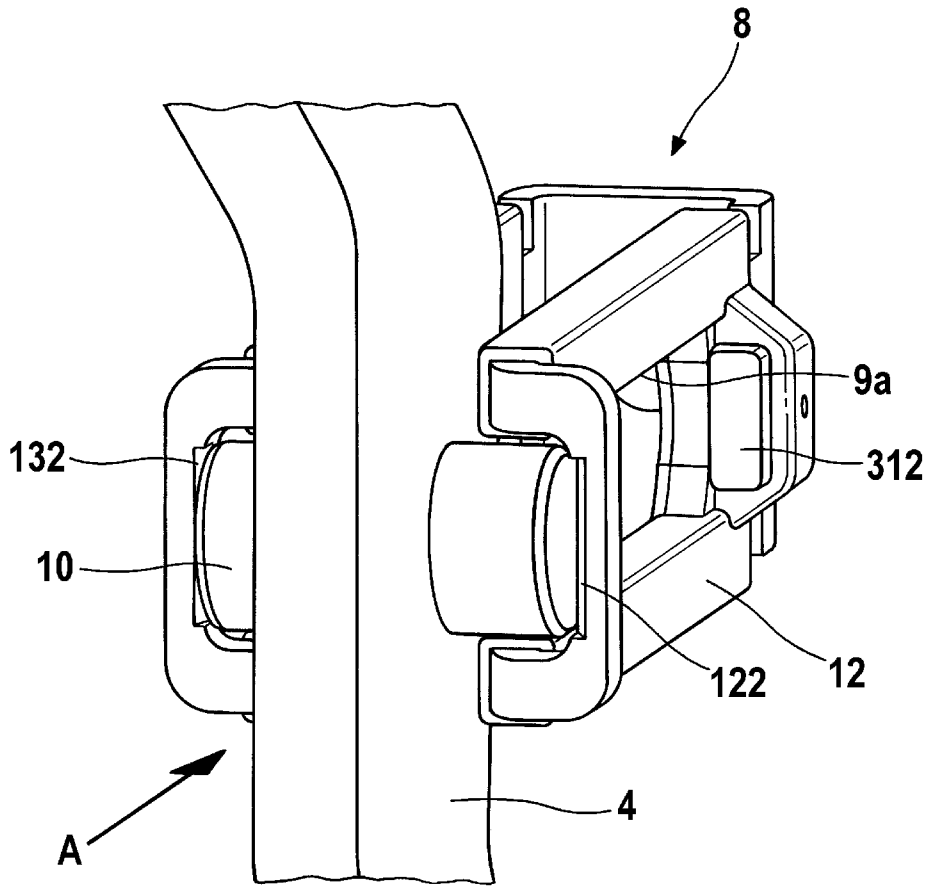


Fig. 5

Fig. 6

