



(10) **DE 10 2012 020 765 A1** 2014.04.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 020 765.4**
(22) Anmeldetag: **23.10.2012**
(43) Offenlegungstag: **24.04.2014**

(51) Int Cl.: **F16D 49/18** (2006.01)
F16B 2/00 (2006.01)
G05G 5/16 (2006.01)
B23Q 1/28 (2006.01)
F16B 3/06 (2006.01)
F16D 59/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Chr. Mayr GmbH + Co KG, 87665, Mauerstetten,
DE**

(72) Erfinder:
**Mayr, Fritz, 87665, Mauerstetten, DE; Müller,
Alexander, 87600, Kaufbeuren, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

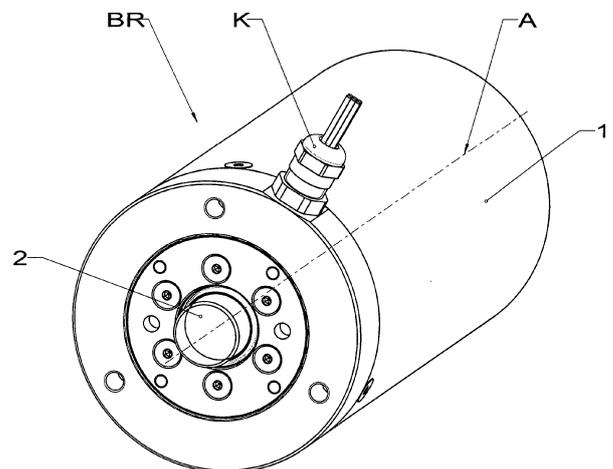
DE	102 22 101	A1
DE	102 60 274	A1
DE	10 2008 053 740	A1
DE	10 2009 041 907	A1
DE	10 2011 112 946	A1
DE	88 04 418	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetisch betätigte Bremse**

(57) Zusammenfassung: Bremse BR zum Abbremsen und Halten einer axial und/oder rotierend bewegten Bremsstange 2, bestehend aus einem die Bremsstange 2 umgebenden Bremsengehäuse 1, einer darin zentrisch angeordneten mit dem Bremsengehäuse 1 fest verbundenen und mit einem Spannzangenkonus 3.2 ausgestatteten Spannzange 3.1, deren Spannzangenkonus 3.2 mit einem Innenspannkonus 4.1 einer Konusbuchse 4 in Wirkverbindung steht, wobei durch die Bewegung der Konusbuchse 4 parallel zur Achse A und durch das Zusammenwirken von Spannzangenkonus 3.2 und Innenspannkonus 4.1 die Spannzange 3.1 radial zur Bremsstange 2 umgelenkt wird und auf diese im Bereich der Reibfläche 3.3 eine Bremskraft ausübt dadurch gekennzeichnet, dass die Bremse BR für das Erreichen einer ersten Betriebsstellung mittels der Kraft von Federelementen 5 betätigt wird, deren Federweg parallel zur Achse A verläuft und deren Kraft auf die Konusbuchse 4 wirkt, und dass im Bremsengehäuse 1 der Bremse BR ein oder mehrere vorzugsweise zur Bremsstange 2 konzentrische Elektromagneten 7 mit zugehörigen Ankerscheiben 6 entlang der Mittelachse A hintereinander angeordnet sind, dass die Bewegungsrichtung der den Elektromagneten 7 zugeordneten Ankerscheiben 6 parallel zur Mittelachse A der Bremse BR verläuft und dass die Ankerscheiben 6 so in einer Wirkverbindung zueinander stehen, dass sich die durch die Elektromagneten 7 auf die Ankerscheiben 6 wirkenden Kräfte zu einer Gesamtkraft addieren und dass diese Gesamtkraft so gegen die Kraft der Federelemente 5 wirkt, dass dadurch die Bremse BR in eine zweite Betriebsstellung überführbar ist.



Beschreibung

[0001] Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine elektromagnetisch betätigte Bremse nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches. Nach dem Stand der Technik sind Bremsen bekannt, die durch reibschlüssigen Kontakt mit einer Bremsstange in der Lage sind, linear bewegte und/oder rotierende Massen aus definierter Geschwindigkeit und/oder definierter Drehzahl abzubremesen und zu halten.

[0002] Eine derartige Bremse wird beispielsweise in DE 10 2008 053 740 A1 offenbart. Die in dieser DE-Anmeldung beschriebene Bremse arbeitet grundsätzlich durch das Zusammenwirken eines Elektromagneten und eines mechanischen Federelements, das als Energiespeicher dient und der Kraft des Elektromagneten entgegen wirkt. Zur Erzielung möglichst hoher Bremskräfte bzw. hoher Bremsdrehmomente wird die Kraft der die Bremswirkung erzeugenden Federelemente über einen Kniehebelmechanismus verstärkt und beidseitig gegen die zu bremsende Bremsstange gelenkt.

[0003] Für den Bewegungsablauf der beschriebenen Bremse nach dem Stand der Technik sind seitens des Federelements bzw. seitens des Elektromagneten große Hubwege erforderlich, was in der Praxis zu sehr langen Schaltzeiten sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen der Bremse führt. Nachteilig an der beschriebenen Bauweise der Bremse nach dem Stand der Technik ist außerdem der große Bauraumbedarf vor allem seitlich der zu bremsenden Bremsstange.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es demnach, eine technische Verbesserung zum Stand der Technik vorzuschlagen, die eine weitere Steigerung der erzielbaren Bremskraft bzw. des erzielbaren Bremsdrehmoments ermöglicht, gleichzeitig die erforderlichen Schaltzeiten zum Öffnen und Schließen der Bremse deutlich verringert und eine vor allem seitlich der Bremsstange kompakte Bauweise ermöglicht.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass innerhalb der Bremse mehrere Elektromagneten mit zugeordneten Ankerscheiben vorzugsweise konzentrisch zur Bremsstange so hintereinander angeordnet werden, dass sich die durch die Elektromagneten auf die Ankerscheiben wirkenden Axialkräfte addieren und die gemeinsame Bewegung der Ankerscheiben auf eine innen konische Konusbuchse wirkt, die im Zusammenwirken mit einer außen konischen Spannzange eine Radialbewegung der Spannzange erzeugt, die auf der Oberfläche der Führungsstange eine Bremskraft und/oder ein Bremsdrehmoment bewirkt.

[0006] Weitere Merkmale der erfindungsgemäßen Linearbremse ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Anhand der nachstehenden Zeichnungen wird der Stand der Technik beschrieben und es werden die Funktionsweise und die Vorteile der erfindungsgemäßen elektromagnetisch betätigten Bremse näher erläutert.

[0008] Dabei zeigen:

[0009] Fig. 1 eine elektromagnetisch betätigte Bremse nach dem Stand der Technik,

[0010] Fig. 2 die Außenansicht einer erfindungsgemäßen elektromagnetischen Bremse in Ruhestrom-Bauweise,

[0011] Fig. 3 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße elektromagnetische Bremse in Ruhestrom-Bauweise aus Fig. 2 im gebremsten Zustand,

[0012] Detail A ein Detail aus dem Längsschnitt durch die elektromagnetische Bremse in Ruhestrom-Bauweise in Fig. 3 im gebremsten Zustand,

[0013] Detail B ein Detail der elektromagnetischen Bremse in Ruhestrom-Bauweise analog zu Fig. 3 bzw. Detail A, jedoch im nicht gebremsten Zustand,

[0014] Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße elektromagnetische Bremse in Arbeitsstrom-Bauweise im nicht gebremsten Zustand,

[0015] Detail C ein Detail aus dem Längsschnitt durch die elektromagnetische Bremse in Arbeitsstrom-Bauweise aus Fig. 4 im nicht gebremsten Zustand,

[0016] Detail D ein Detail der elektromagnetischen Bremse in Arbeitsstrom-Bauweise analog zu Fig. 4 bzw. Detail C, jedoch im gebremsten Zustand.

[0017] In Fig. 1 ist zunächst eine elektromagnetisch betätigte Bremse nach dem Stand der Technik dargestellt, wie sie in DE 10 2008 053 740 A1 offenbart wird. Entsprechend besteht die Bremse (BR) aus einem Elektromagneten (7) mit zugeordneter Ankerscheibe (6), einem Federelement (5) und einem in Form eines Kniehebelmechanismus ausgebildeten Getriebe (G), wobei die Bremskraft auf einer zylindrisch ausgebildeten Bremsstange (2) erzeugt wird.

[0018] Der in Fig. 1 gezeigte Elektromagnet (7) besteht aus einem Spulenträger (7.1) und einer in diesen eingebetteten Elektromagnetspule (7.2). Wenn an den Elektromagneten (7) keine elektrische Spannung angelegt ist, wirkt die Kraft des Federelementes (5) über die Ankerscheibe (6) auf das Getriebe (G),

wobei die Federkraft über die Gelenke (G1, G2, G3 und G4) und die Hebel (H1, H2 und H3) verstärkt wird und über die Stempel (H4) auf der Bremsstange (2) eine Bremskraft bzw. ein Bremsdrehmoment erzeugt. Wenn an den Elektromagneten (7) elektrische Spannung angelegt wird, zieht der Elektromagnet (7) die Ankerscheibe (6) gegen die Kraft des Federelementes (5) an und bewirkt über das Getriebe (G) ein Abheben des Stempels (H4) von der Bremsstange (2), wodurch die Bremswirkung aufgehoben ist. Durch die Kraftübersetzung des Getriebes (G) wird einerseits die Kraft der Federelemente (5) bzw. des Elektromagneten (7) verstärkt, andererseits führt die Kraftübersetzung des Getriebes (G) zu großen Hubwegen des Federelementes (5) und des mit der Ankerscheibe (6) zusammenwirkenden Elektromagneten (7). Dies führt letztendlich beim Öffnen und auch beim Schließen der Bremse (BR) zu unerwünscht langen Schaltzeiten. Außerdem führt der im Stand der Technik beschriebene Aufbau der elektromagnetischen Bremse mit seitlich der Bremsstange (2) angeordnetem Elektromagnet (7) und seitlich der Bremsstange (2) angeordnetem Getriebe (G) zu sehr ausladenden und viel Bauraum beanspruchenden Konstruktionen.

[0019] Fig. 2 zeigt eine Außenansicht der erfindungsgemäßen elektromagnetisch betätigten Bremse (BR) mit der Mittelachse (A), bestehend aus dem zylindrischen Bremsengehäuse (1) und darin angeordneter zylindrischer Bremsstange (2). Der elektrische Anschluss der Bremse (BR) erfolgt über den Kabeleingang (K).

[0020] In Fig. 3 ist ein Längsschnitt der erfindungsgemäßen Bremse (BR) in Ruhestrombauweise aus Fig. 2 dargestellt. Der Begriff Ruhestrombauweise bedeutet, dass die Bremse (BR) ohne Zufuhr von Fremdenergie geschlossen ist und erst durch Zufuhr von Fremdenergie, im vorliegenden Fall durch Zufuhr elektrischer Energie, geöffnet wird. Das Bremsengehäuse (1) der gezeigten Bremse (BR) ist dreiteilig aufgebaut und besteht aus dem Spannzangenflansch (1.1), dem Gehäuserohr (1.2) und dem Federflansch (1.3). Zentrisch im Bremsengehäuse (1) ist die Spannzange (3.1) angeordnet, die über das Einstellgewinde (3.4) des Einstellringes (3) mit dem Spannzangenflansch (1.1) des Bremsengehäuses (1) fest verbunden ist. Die Spannzange (3.1) ist an ihrer Außenfläche mit einem Spannzangenkonus (3.2) versehen, der mit einem Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) in Wirkverbindung steht. An dem der Spannzange (3.1) gegenüber liegenden Ende der Bremse (BR) befinden sich vorgespannte Federelemente (5), die sich über Einstellschrauben (5.1) am Federflansch (1.3) des Bremsengehäuses (1) abstützen und die eine zur Mittelachse (A) parallele Kraft auf den Druckring (5.2) ausüben. Die Kraft der Federelemente (5) wird über den Druckring (5.2), die in Gleitbuchsen 7.6 geführten Distanzbolzen (6.1) und die Ankerscheiben (6) auf die Konus-

buchse (4) übertragen. Durch das Zusammenwirken des Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) und den Spannzangenkonus (3.2) der Spannzange (3.1) wird im Bereich der Reibfläche (3.3) eine radial gegen die Bremsstange (2) gerichtete Klemmkraft erzeugt, die die Bremsstange (2) aus ihrer linearen und/oder rotierenden Bewegung abbremst und anschließend klemmt. Im Bremsengehäuse (1) der Bremse (BR) sind außerdem drei Elektromagnete (7) angeordnet, die jeweils aus Spulenträger (7.1) und Elektromagnetspule (7.2) bestehen und die über Distanzbuchsen (7.3) sowie Schrauben (7.4) mit dem Spannzangenflansch (1.1) des Bremsengehäuses (1) fest verbunden sind.

[0021] Zum Öffnen der Bremse (BR) werden die Elektromagnetspulen (7.2) der Elektromagnete (7) mit elektrischer Spannung beaufschlagt, wodurch die Ankerscheiben (6) mit der Konusbuchse (4) von den Elektromagneten (7) gegen die Kraft der Federelemente (5) angezogen werden und wodurch die Klemmung zwischen Spannzange (3.1) und Bremsstange (2) aufgehoben wird.

[0022] Durch die theoretisch unbegrenzte Zahl der wirksamen Elektromagnete 7 bzw. Ankerscheiben 6 können somit die Kräfte sehr starker Federelemente 5 überwunden werden, wodurch in geringem Bauraum sehr hohe Bremskräfte erzielbar sind.

[0023] Außerdem ist es durch die geeignete Abstimmung der Konus-Geometrie an Konusbuchse 4 und Spannzange 3.1 sowie durch eine optimale Auslegung der Elektromagnete 7 möglich, mit sehr geringen Hubwegen der Ankerscheiben 6 zu arbeiten, was zu sehr kurzen Schaltzeiten sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen der Bremse (BR) führt.

[0024] Detail A zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Bremse aus Fig. 3 im gebremsten Zustand. Durch die Kraft der hier nicht dargestellten Federelemente (5) wird die Konusbuchse (4) mit dem Innenspannkonus (4.1) gegen den Spannzangenkonus (3.2) der Spannzange (3.1) gedrückt, wodurch die mit der Bremsstange (2) in Kontakt stehende Reibfläche (3.3) eine Bremskraft bzw. ein Bremsdrehmoment erzeugt. Im dargestellten geschlossenen Zustand der Bremse (BR) sind der Innenspannkonus (4.1) und der Spannzangenkonus (3.2) in Kontakt und der Konusluftspalt (LK) ist gleich „Null“. Gleichzeitig besteht zwischen dem Spulenträger (7.1) der Elektromagnetspule (7) und der Ankerscheibe (6) der dargestellte Luftspalt (L), der zum Öffnen der Bremse (BR) erforderlich ist.

[0025] In Detail B ist ein vergrößerter Ausschnitt der ruhestrombetätigten Bremse (BR) analog zu Detail A dargestellt, jedoch im geöffneten Zustand. Dieser geöffnete Zustand wird erreicht wie nachfolgend beschrieben. Durch Anlegen einer elektrischen Span-

nung an die Elektromagnetspulen (7.2) der Elektromagneten (7) werden die über Distanzbolzen (6.1) miteinander in Verbindung stehenden Ankerscheiben (6) gegen die Kraft der Federelemente (5) von den Elektromagneten (7) angezogen und kommen mit den Spulenträgern (7.1) in Kontakt, so dass der dargestellte Luftspalt (L) gleich „Null“ wird. Gleichzeitig hebt sich der Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) vom Spannzangenkonus (3.2) ab, wodurch die Pressung zwischen Reibfläche (3.3) und Bremsstange (2) aufgehoben wird und wodurch sich der dargestellte Konusluftspalt LK ergibt. Die Bremse (BR) ist somit geöffnet und die Bremsstange (2) kann im Bremsengehäuse (1) um die Achse (A) frei gedreht werden oder ist parallel zur Achse (A) frei beweglich.

[0026] Fig. 4 zeigt den Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße elektromagnetisch betätigte Bremse (BR) in Arbeitsstrombauweise. Der Begriff Arbeitsstrombauweise bedeutet, dass die Bremse (BR) ohne Zufuhr von Fremdenergie geöffnet ist und dass der Bremsvorgang durch Zufuhr von Fremdenergie, im vorliegenden Fall durch Zufuhr elektrischer Energie eingeleitet wird.

[0027] Die erfindungsgemäße Bremse (BR) ist in Fig. 4 im geöffneten Zustand dargestellt, was bedeutet, dass die Bremsstange (2) im Bremsengehäuse (1), das aus Spannzangenflansch (1.1), Gehäuserohr (1.2) und Zentrierflansch (1.4) besteht, frei um die Achse (A) drehbar bzw. parallel zur Achse (A) verschiebbar ist. Dabei wird die Konusbuchse (4) durch die Federelemente (5), die sich am Spannzangenflansch (1.1) abstützen gegen die Ankerscheibe (6) gedrückt und die Ankerscheibe (6) stützt sich am Buchsenbund (7.5) der Distanzbuchse (7.3) ab. Der Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) und der Spannzangenkonus (3.2) der Spannzange (3.1) berühren sich dabei nicht, wodurch sich der dargestellte Konusluftspalt (LK) ergibt. Die dargestellte Bremse (BR) ist mit zwei Elektromagneten (7) bestückt, die jeweils aus Spulenträger (7.1) und Elektromagnetspule (7.2) bestehen und denen jeweils eine Ankerscheibe (6) zugeordnet ist. Zum Schließen der Bremse (BR) werden die Elektromagneten (7) mit elektrischer Energie versorgt, wodurch sich die Ankerscheiben (6) gegen die Kraft der Federelemente (5) zu den Spulenträgern (7.1) bewegen, bis der Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) mit dem Spannzangenkonus (3.2) in Kontakt kommt. Somit wird die Reibfläche (3.3) der Spannzange (3.1) gegen die Bremsstange (2) gepresst, wodurch die Bremsstange (2) relativ zum Bremsengehäuse (1) der Bremse (BR) geklemmt ist.

[0028] Detail C zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der arbeitsstrombetätigten Bremse (BR) aus Fig. 4 im geöffneten Zustand. Dabei wird nochmals verdeutlicht, wie die Federelemente (5) die Konusbuchse (4) gegen die Ankerscheibe (6) drücken, so dass sich

zwischen dem Spulenträger (7.1) des Elektromagneten (7) und der Ankerscheibe (6) ein Luftspalt (L) in der dargestellten Größe ergibt. Somit besteht keine Berührung zwischen dem Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) und dem Spannzangenkonus (3.2) der Spannzange (3.1), es ergibt sich der dargestellte Konusluftspalt (LK), die Pressung zwischen Reibfläche (3.3) und Bremsstange (2) ist aufgehoben und die Bremsstange (2) kann sich relativ zum Bremsengehäuse (1) bewegen.

[0029] In Detail D ist ein vergrößerter Ausschnitt der ruhestrombetätigten Bremse (BR) analog zu Detail C dargestellt, jedoch im geschlossenen Zustand. Dieser geschlossene Zustand wird erreicht wie nachfolgend beschrieben.

[0030] Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Elektromagnetspulen (7.2) der Elektromagneten (7) werden die über das Druckrohr (6.2) miteinander in Kontakt stehenden Ankerscheiben (6) durch die Elektromagneten (7) gegen die Kraft der Federelemente (5) zu den Spulenträgern (7.1) hin angezogen, so dass der dargestellte Luftspalt (L) stark verringert, jedoch nicht „Null“ wird. Gleichzeitig kommt der Innenspannkonus (4.1) der Konusbuchse (4) mit dem Spannzangenkonus (3.2) der Spannzange (3.1) in Kontakt, wodurch eine Pressung zwischen der Reibfläche (3.3) und der Bremsstange (2) aufgebaut wird. Die Bremse (BR) ist somit geschlossen und die Bremsstange (2) ist im Bremsengehäuse (1) festgeklemmt. Der dargestellte Konusluftspalt (LK) ist somit gleich „Null“. Durch die an allen Elektromagneten (7) noch vorhandenen kleinen Luftspalte (L) ist sichergestellt, dass die volle Zugkraft der Elektromagneten (7) gegen die Konusbuchse (4) wirkt und eine maximale Bremskraft bzw. ein maximales Bremsdrehmoment auf die Bremsstange (2) erzielt wird.

Bezugszeichenliste

A	Mittelachse
BR	Bremse
G	Getriebe
G1, G2, G3, G4	Gelenke
H1, H2, H3	Hebel
H4	Stempel
K	Kabeleingang
L	Luftspalt
LK	Konusluftspalt
1	Bremsengehäuse
1.1	Spannzangenflansch
1.2	Gehäuserohr
1.3	Federflansch
1.4	Zentrierflansch
2	Bremsstange
3	Einstellring
3.1	Spannzange
3.2	Spannzangenkonus
3.3	Reibfläche

3.4	Einstellgewinde
4	Konusbuchse
4.1	Innenspannkonus
5	Federelement
5.1	Einstellschraube
5.2	Druckring
6	Ankerscheibe
6.1	Distanzbolzen
6.2	Druckrohr
7	Elektromagnet
7.1	Spulenträger
7.2	Elektromagnetspule
7.3	Distanzbuchse
7.4	Schraube
7.5	Buchsenbund
7.6	Gleitbuchse

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008053740 A1 [0002, 0017]

Patentansprüche

1. Bremse BR zum Abbremsen und Halten einer axial und/oder rotierend bewegten Bremsstange **2**, bestehend aus einem die Bremsstange **2** umgebenden Bremsengehäuse **1**, einer darin zentrisch angeordneten mit dem Bremsengehäuse **1** fest verbundenen und mit einem Spannzangenkonus **3.2** ausgestatteten Spannzange **3.1**, deren Spannzangenkonus **3.2** mit einem Innenspannkonus **4.1** einer Konusbuchse **4** in Wirkverbindung steht, wobei durch die Bewegung der Konusbuchse **4** parallel zur Achse A und durch das Zusammenwirken von Spannzangenkonus **3.2** und Innenspannkonus **4.1** die Spannzange **3.1** radial zur Bremsstange **2** umgelenkt wird und auf diese im Bereich der Reibfläche **3.3** eine Bremskraft ausübt **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremse BR für das Erreichen einer ersten Betriebsstellung mittels der Kraft von Federelementen **5** betätigt wird, deren Federweg parallel zur Achse A verläuft und deren Kraft auf die Konusbuchse **4** wirkt, und dass im Bremsengehäuse **1** der Bremse BR ein oder mehrere vorzugsweise zur Bremsstange **2** konzentrische Elektromagneten **7** mit zugehörigen Ankerscheiben **6** entlang der Mittelachse A hintereinander angeordnet sind, dass die Bewegungsrichtung der den Elektromagneten **7** zugeordneten Ankerscheiben **6** parallel zur Mittelachse A der Bremse BR verläuft und dass die Ankerscheiben **6** so in einer Wirkverbindung zueinander stehen, dass sich die durch die Elektromagneten **7** auf die Ankerscheiben **6** wirkenden Kräfte zu einer Gesamtkraft addieren und dass diese Gesamtkraft so gegen die Kraft der Federelemente **5** wirkt, dass dadurch die Bremse BR in eine zweite Betriebsstellung überführbar ist.

2. Bremse BR nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremsstange **2** der Bremse BR in der ersten Betriebsstellung durch die auf die Konusbuchse **4** wirkende Kraft der Federelemente **5** gebremst wird und dass die Bremswirkung nach Anlegen einer elektrischen Spannung durch die zwischen Elektromagneten **7** und Ankerscheiben **6** entstehende Kraft aufgehoben wird.

3. Bremse BR nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremsstange **2** der Bremse BR in der ersten Betriebsstellung durch die auf die Konusbuchse **4** wirkende Kraft der von den Elektromagneten **7** nach Anlegen einer elektrischen Spannung angezogenen Ankerscheiben **6** gebremst wird und dass die Bremswirkung nach Wegnahme der elektrischen Spannung durch die Kraft der Federelemente **5** aufgehoben wird.

4. Bremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der Bremse BR wirksamen Federelemente **5** in Form von Tellerfedern ausgeführt sind.

5. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremsstange **2** eine zylindrische Außenkontur aufweist.

6. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremsengehäuse **1**, die Elektromagneten **7** und die Ankerscheiben **6** annähernd rotationssymmetrisch ausgeführt sind und dass die Mittelachsen A des Bremsengehäuses **1**, der Elektromagneten **7** und der Ankerscheiben **6** annähernd auf der Mittelachse A der Bremse BR liegen.

7. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polflächen zwischen den Elektromagneten **7** und den Ankerscheiben **6** eine Kreisringform aufweisen.

8. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kreisringförmigen Polflächen zwischen allen Elektromagneten **7** und allen Ankerscheiben **6** annähernd gleich groß sind.

9. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spulenträger **7.1** der Elektromagnete **7** über Schrauben **7.4** und Distanzbuchsen **7.3** untereinander und mit dem Bremsengehäuse **1** fest verbunden sind.

10. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerscheiben **6** der Elektromagnete **7** über Distanzbolzen **6.1** miteinander in Wirkverbindung stehen.

11. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerscheiben **6** der Elektromagnete **7** über Druckrohre **6.2** miteinander in Wirkverbindung stehen.

12. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konusbuchse **4** und die mit der Konusbuchse **4** in direkter Wirkverbindung stehende Ankerscheibe **6** einteilig ausgeführt sind.

13. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit der Spannzange **3.1** in Wirkverbindung stehende Konusbuchse **4** und die mit der Konusbuchse **4** in direkter Wirkverbindung stehende Ankerscheibe **6** des ersten Elektromagneten als separate Bauteile ausgeführt sind.

14. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Distanzbolzen **6.1** über Gleitbuchsen **7.6** in Bohrungen der Spulenträger **7.1** geführt sind.

15. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremsengehäuse 1 im wesentlichen dreiteilig ausgeführt ist bestehend aus Spannzangenflansch **1.1**, Gehäuserohr **1.2** und Federflansch **1.3**.

16. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremsengehäuse 1 im wesentlichen dreiteilig ausgeführt ist bestehend aus Spannzangenflansch **1.1**, Gehäuserohr **1.2** und Zentrierflansch **1.4**.

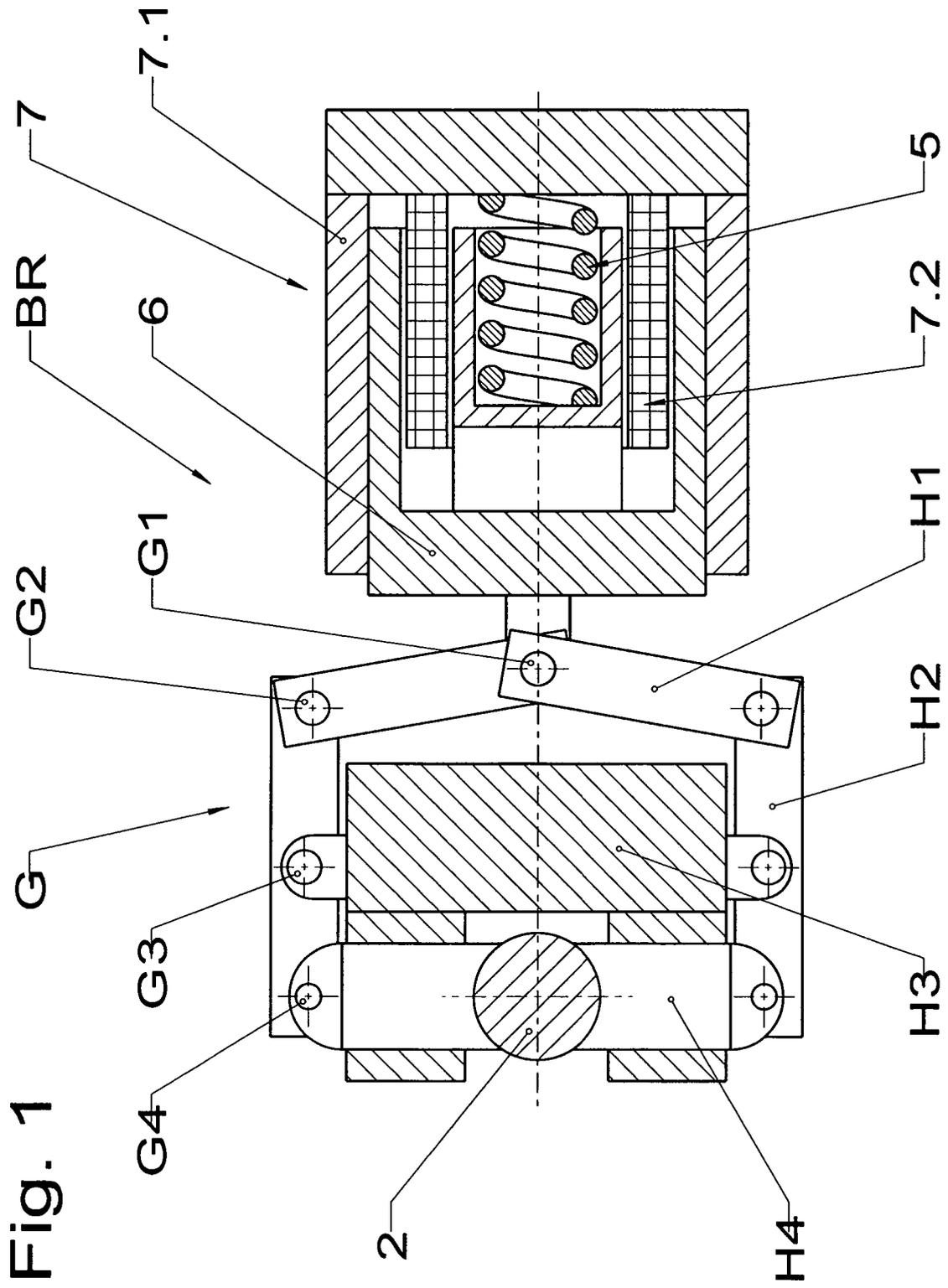
17. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannzange **3.1** im Spannzangenflansch **1.1** durch ein Einstellgewinde **3.4** in Axialrichtung verstellbar ausgeführt ist.

18. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konuswinkel von Spannzangenkonus **3.2** und Innenspannkonus **4.1** so dimensioniert sind, dass im Reibkontakt keine Selbsthemmung auftritt.

19. Bremse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberflächen von Spannzangenkonus **3.2** und Innenspannkonus **4.1** mit einer reibungs- und verschleißmindernden Beschichtung versehen sind.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



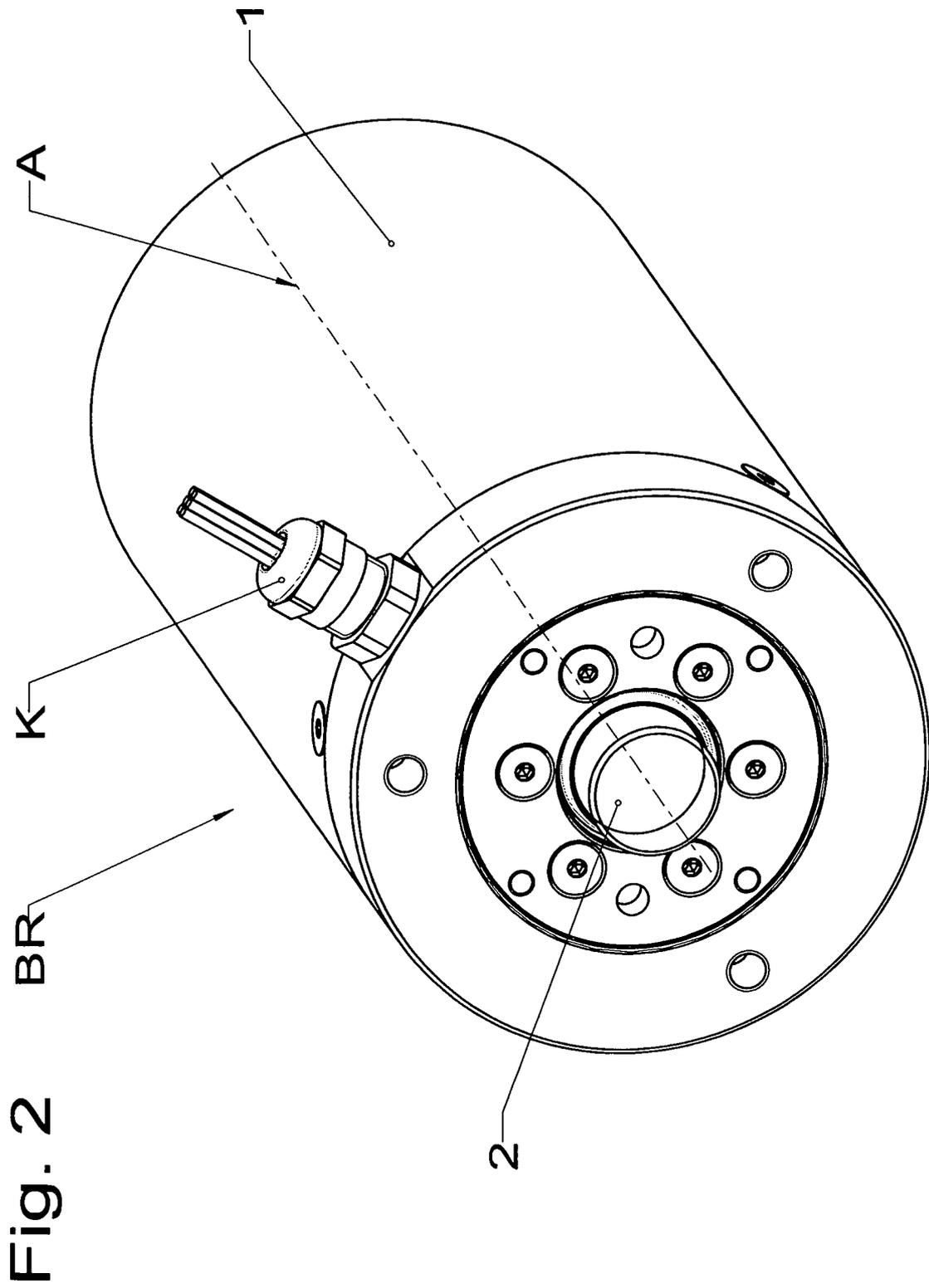


Fig. 3

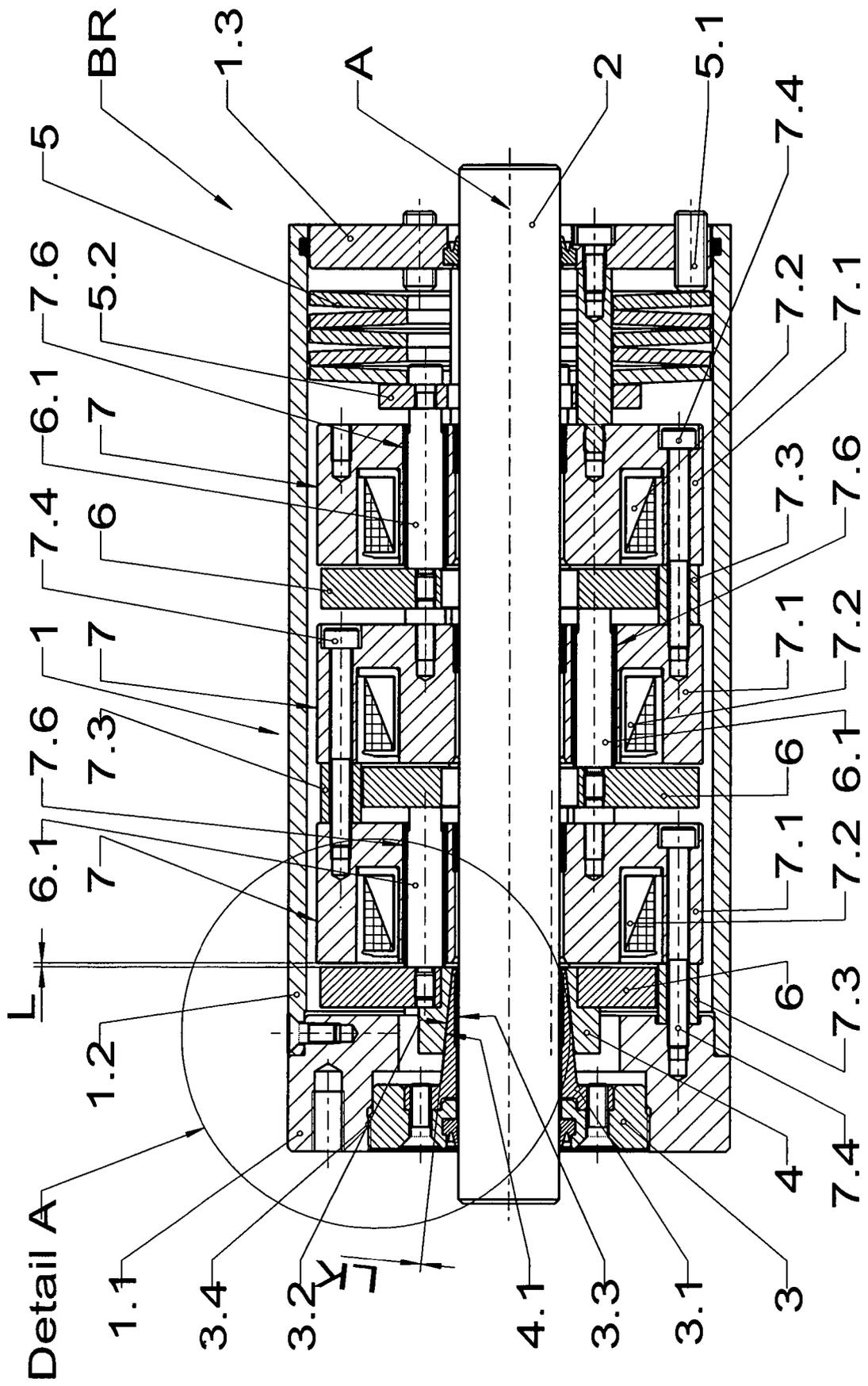
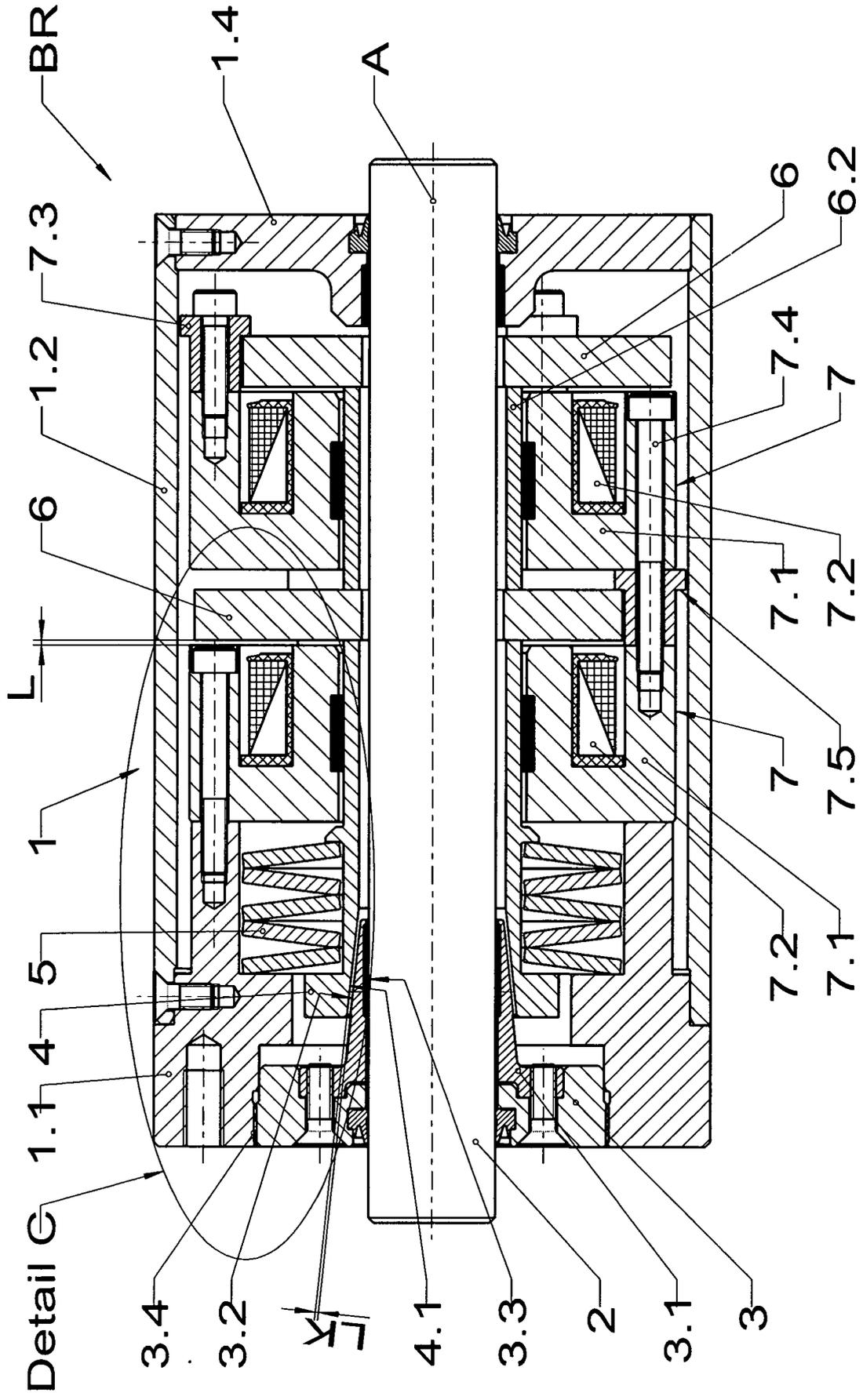
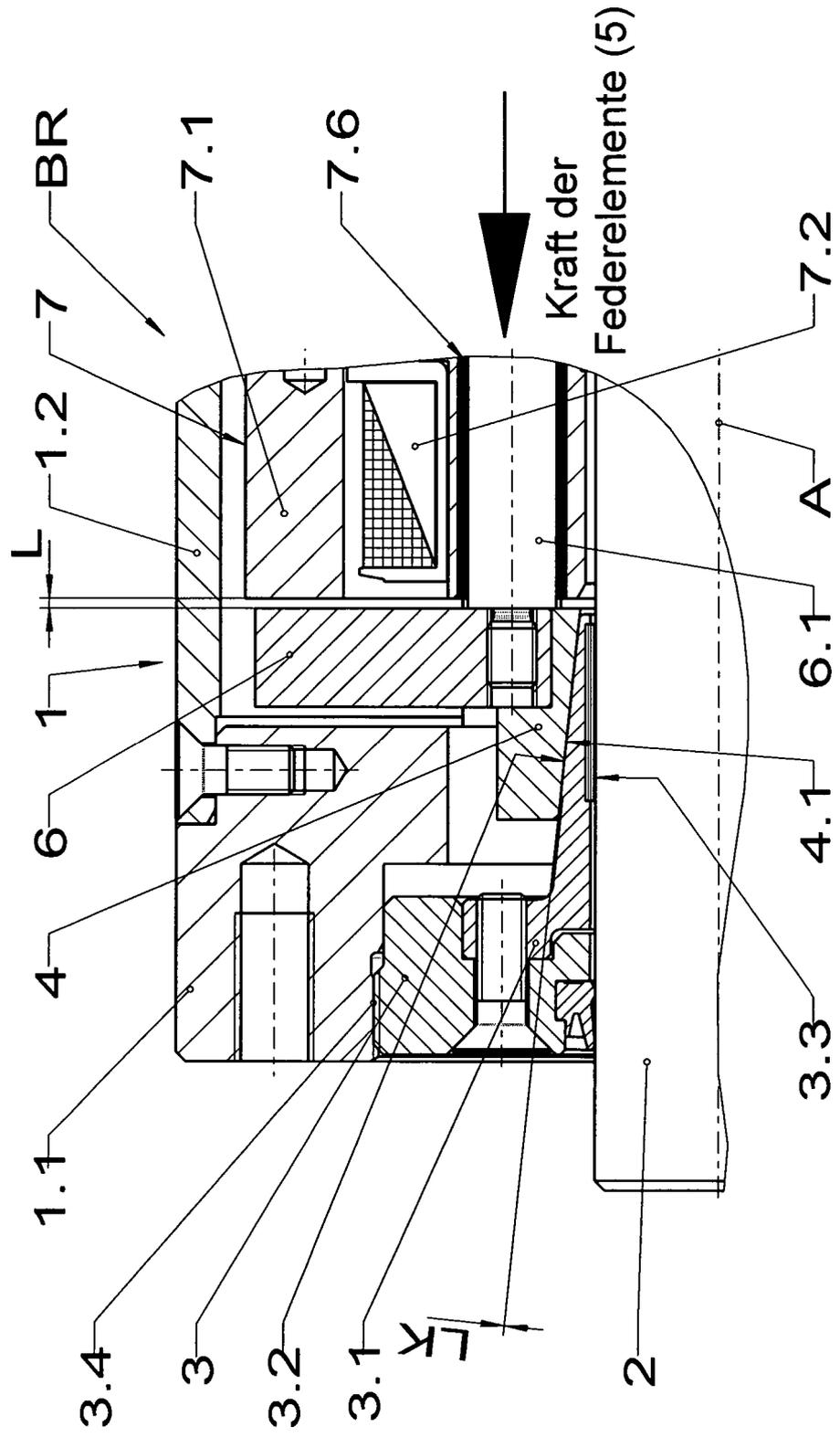


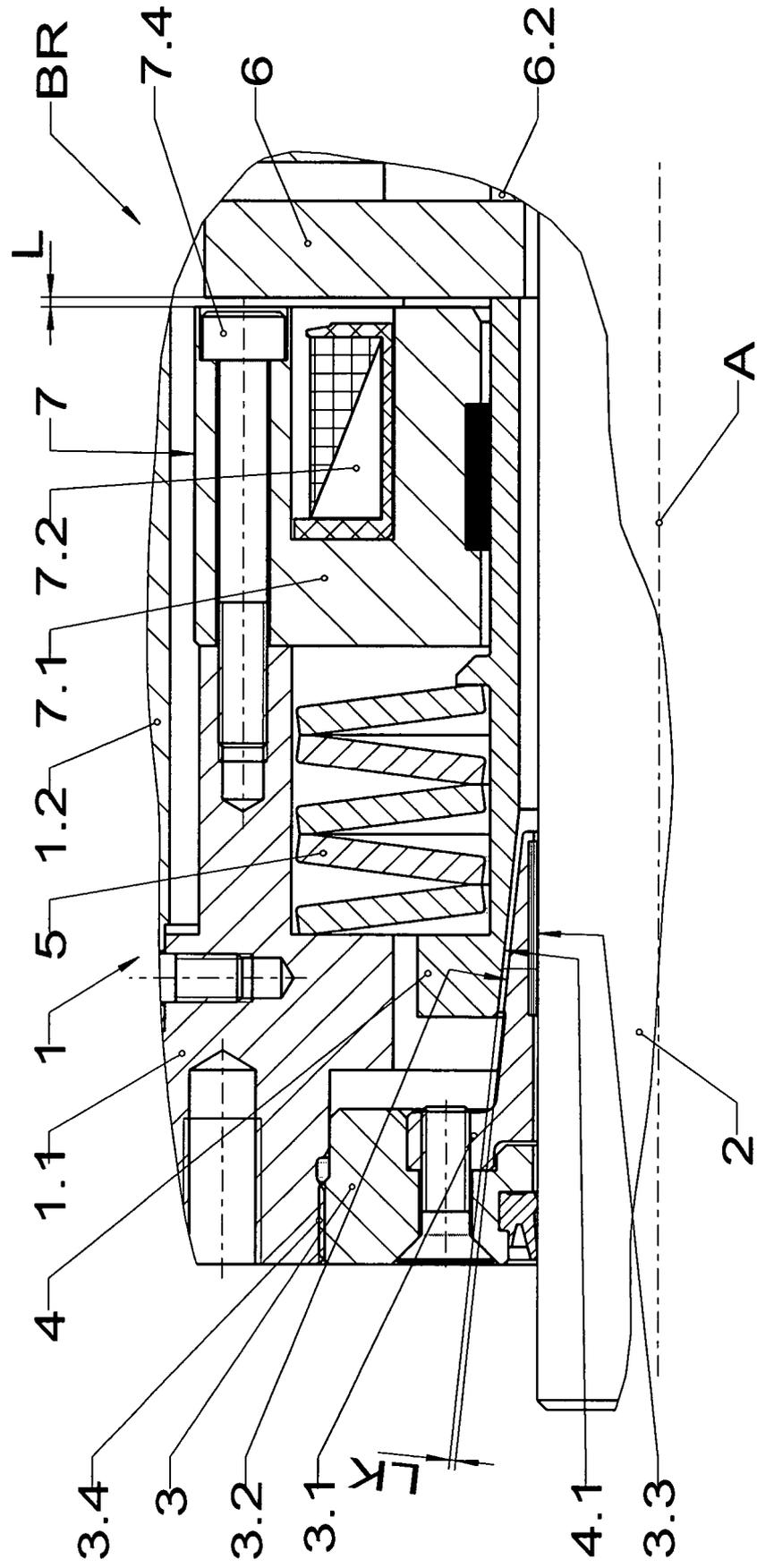
Fig. 4



Detail A



Detail C



Detail D

