



(10) **DE 10 2016 223 358 A1** 2018.05.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 223 358.0**
(22) Anmeldetag: **25.11.2016**
(43) Offenlegungstag: **30.05.2018**

(51) Int Cl.: **H02K 7/116 (2006.01)**
F16H 57/023 (2012.01)
F16H 1/20 (2006.01)
F16H 57/031 (2012.01)

(71) Anmelder:
**Continental Teves AG & Co. oHG, 60488
Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:
**Bach, Uwe, 65527 Niedernhausen, DE; Hoffmann,
Jens, Dr., 64285 Darmstadt, DE; Gädke, Martin,
65719 Hofheim, DE; Hayn, Holger von, 61118 Bad
Vilbel, DE; Sefo, Ahmed, 65931 Frankfurt, DE;
Messner, Adrian, 64285 Darmstadt, DE; Ritter,
Wolfgang, 61440 Oberursel, DE; Balz, Jürgen,
65510 Hünstetten, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2004 048 700	A1
DE	10 2010 032 053	A1
DE	10 2011 054 956	A1
DE	10 2013 105 963	A1
DE	10 2014 107 900	A1
DE	11 2014 003 940	T5
US	2016 / 0 200 308	A1
CN	104 279 303	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

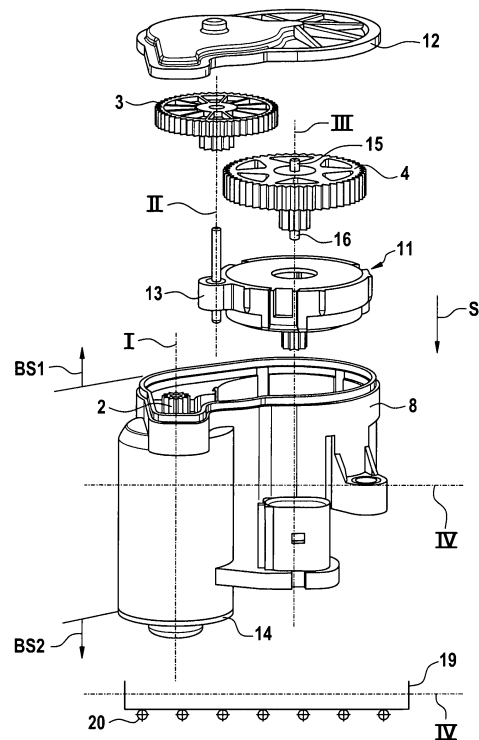
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Stellantrieb in verdichteter Bauweise**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb umfassend einen Motor 1 mit Motorwelle, Ritzel 2, zwei kämmenden Doppelzahnradern 3, 4 und einem Planetengetriebe 11 mit jeweils zueinander parallel längs einer Linie L versetzten Drehachsen I, II, III im Gehäuse 8, wobei eine Planetengetriebeachse mit einer Abtriebsachse sowie der Drehachse vom abtriebsseitigen Doppelzahnrad 4 übereinstimmt, und wobei die Drehachse II vom motorseitigen Doppelzahnrad 3 mit definiertem Achsabstand zwischen Motorwellenachse I und Planetengetriebeachse III vorliegt, sowie mit wenigstens einem Gehäusedeckel 12.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen neuartig stabil und verbessert assemblierbaren Stellantrieb zu schaffen, der eine besonders kompakte Bauweise zur Verwendung in Kraftfahrzeugen mit begrenztem Bauraum ermöglicht.

Die Aufgabe wird gelöst, indem die Drehachsen II, III der beiden Doppelzahnradern 3, 4 einerseits im Gehäusedeckel (12) und andererseits im Gehäuse (8) unmittelbar lösbar gesteckt aufgenommen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Stellantrieb nach den Merkmalen vom Oberbegriff vom Patentanspruch 1.

[0002] Die DE 10 2004 048 700 A1 umfasst einen Motor mit Motorwelle, Ritzel, zwei kämmenden Doppelzahnradern und einem Planetengetriebe mit zueinander parallel längs einer Linie versetzten Drehachsen im Gehäuse, wobei die Planetengetriebeachse mit der Abtriebsachse sowie mit der Drehachse vom abtriebsseitigen Doppelzahnrad übereinstimmt, und wobei die Drehachse vom motorseitigen Doppelzahnrad mit definiertem Achsabstand zwischen Motorwelle und Planetengetriebeachse vorliegt. Das Gehäuse ist wannenartig vertieft ausgeführt, und die Lagerung der beteiligten Komponenten erfolgt zentral an einem Träger. Das Gehäuse verfügt über eine einzige, sowie offen gestaltete, Bezugsseite, bevor das Gehäuse mit einem Deckel verschlossen wird.

[0003] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, einen stabilen, laufruhigen und rationell verbesserten Stellantrieb unter neuartiger sowie präziser und einfach montierbarer Definition seiner Getriebelagerung vorzulegen, welcher zudem eine besonders kompakte Bauweise zwecks Verwendung in Kraftfahrzeugen mit begrenztem Einbauraum ermöglicht.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe anhand von einem besonderen Stellantrieb wie auch anhand von einem besonderen Montageverfahren in aufgelöster Bauweise/Bestückung erfüllt. All dies erfolgt unter besonderer Verdichtung, mit Verzicht auf eine zentrale Lagerung (Träger), anhand der Merkmale vom Patentanspruch 1. Demnach sind die Achsen der beiden Doppelzahnradern einerseits im Gehäusedeckel und andererseits im Gehäuse in Lagerkavitäten lösbar eingesteckt aufgenommen. Ein gesondert eingefügtes Trägerelement ist eliminiert, indem dessen Lagerfunktion unmittelbar von den flankierenden Gehäusebauteilen übernommen wird.

[0005] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Drehachse vom motorseitigen Doppelzahnrad als gesonderte Steckachse ausgebildet ist, und wobei die Steckachse ein Tragteil von dem Planetengetriebe außermittig durchgreift. Planetengetriebe und Doppelzahnrad sind dadurch in ihrem Achsabstand zueinander besonders exakt ausgerichtet sowie gemeinsam im Gehäuse fixiert aufgenommen.

[0006] Eine vorteilhafte Ausprägung definiert, dass das Tragteil über eine drehfeste Innenverzahnung verfügt, die zur Kooperation mit einem rotierenden Planetensatz vorgesehen ist.

[0007] Eine weitere hochstabile Abwandlung der Erfindung sieht vor, dass das Planetengetriebe über das Tragteil, einschließlich formschlüssiger Aufnahme und Verdrehungsmittel, mittelbar in einer Kavität vom Gehäuse am Gehäuseboden drehfest aufgenommen ist.

[0008] Eine fertigungstechnisch weiterentwickelte Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass das abtriebsseitige Doppelzahnrad über einstückig angeformte Achsvorsprünge verfügt. Dies beinhaltet den Vorteil der vereinfachten Unterscheidbarkeit, weil die beiden verbauten Doppelzahnradern dadurch verschieden konstruiert sind. Dies ermöglicht zudem eine automatisierte Sortierung anhand optischer Bildverarbeitungsverfahren (Vertauschungsschutz).

[0009] Ein fertigungsgerechter Montageprozess vom Stellantrieb beinhaltet, dass die Getriebebauteile zeitlich nacheinander, ausgehend von einer ersten Bezugsseite vom Gehäuse, gerichtet wie folgt im oder am Gehäuse montiert werden: a) Träger mit Planetengetriebe einschließlich Steckachse, b) abtriebsseitiges Doppelzahnrad, c) motorseitiges Doppelzahnrad, d) Getriebegehäusedeckel.

[0010] Weiterhin kann a) der Motor und b) ein Gehäusedeckel, ausgehend von einer anders gelagerten, zweiten Bezugsseite gerichtet, zeitlich gestaffelt nacheinander wie auch zeitlich parallel im oder am Gehäuse montiert werden. Es ist in Weiterbildung vorgesehen, dass sich die beiden Bezugsseiten bzw. Kavitäten vom Gehäuse zueinander diametral versetzt am Gehäuse befinden.

[0011] Soweit das Gehäuse zur Bestückung von unterschiedlich ausgerichteten Bezugsseiten auf einem Werkstückträger verschwenkbar fixiert eingespannt ist, ermöglicht dies den Prozessschritt, dass das Gehäuse zum Wechsel seiner Bestückung in seinem Arbeitsraum wenigstens einmal um 90° und/oder um 180° verschwenkt wird.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 bekannter Stellantrieb gemäß DE 10 2004 048 700 A1 im Querschnitt, zur Erläuterung,

Fig. 2 der Stellantrieb in **Fig. 1**, ohne Gehäuse, in perspektivischer Ansicht, zur Erläuterung,

Fig. 3 perspektivisch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stellantriebs, einschließlich nachgeschaltetem Stellelement (Spindel-Mutter-Trieb), und

Fig. 4 Stellantrieb wie in **Fig. 3** mit im Gehäuse gelagertem Motor unter Verdeutlichung von der Rangfolge der Montageschritte der Getriebebauteile.

[0013] Ein bekannter Stellantrieb nach **Fig. 1 + 2** umfasst einen Motor **1**, mit mehrstufiger Untersetzung ins Langsame, der an seiner Stirnseite, an der das Ritzel **2** angeordnet ist, in einem senkrecht zur Längsachse des Motors **1** angeordneten Trägerelement **7** gelagert ist. Das Ritzel **2** steht mit dem größeren Zahnrad eines ersten Doppelzahnrades **3** im Eingriff. Das erste Doppelzahnrad **3** ist mittig mit einer ersten Welle **3b** im Trägerelement **7** gelagert. Das kleinere Zahnrad **3a** des ersten Doppelzahnrades **3** steht mit dem größeren Zahnrad eines zweiten Doppelzahnrades **4** im Eingriff, das mittig mit einer zweiten Welle **4b** im Trägerelement **7** gelagert ist. Dessen weiteres kleineres Zahnrad **4a** steht mit Planetenrädern **5** eines Planetenradgetriebes im Eingriff. Der Außenring **6** des Planetenradgetriebes ist ebenfalls im Trägerelement **7** angeordnet. Die Planetenräder **5** werden durch mindestens teilweise in ihren Längsachsen angeordnete wellenförmige Fortsätze **10a** eines scheibenförmigen Abtriebsesementes **10**, das an den, dem zweiten Doppelzahnrad **4** abgewandten Stirnseiten der Planetenräder **5** angeordnet ist, zueinander beabstandet. Der Motor **1** und das Trägerelement **7** stehen ausschließlich über elastische Elemente **9** mit einem Gehäuse **8** in Verbindung. Der Außenring **6** vom Planetengetriebe ist im Trägerelement **7** kraftschlüssig angeordnet, und kann als Rutschkupplung wirken.

[0014] In **Fig. 2** ist zur besseren Deutlichkeit auf die Darstellung vom Gehäuse verzichtet. So erhellt die mittelbare Lagerung am Träger, und wobei elastische Elemente **9** der Entwicklung von Störgeräuschen entgegenwirken sollen. Am Abtriebsesement **10** sind die vom Stellantrieb anzutreibenden Teile angeschlossen (nicht dargestellt).

[0015] Unter Rückgriff auf vorstehend grundsätzlich beschriebene Merkmale und Bauteile, die in **Fig. 3 + 4** mit identischen Bezugsziffern gekennzeichnet sein können, unterscheidet sich ein erfindungsgemäßer Stellantrieb gemäß **Fig. 3 + 4** wie folgt.

[0016] Die beiden Drehachsen **II, III** der beiden Doppelzahnräder **3, 4** sind einerseits im Gehäusedeckel **12** in Aufnahmebohrungen **17, 18** und andererseits im Gehäuse **8** lösbar gesteckt aufgenommen. Die Drehachse **II** vom motorseitigen Doppelzahnrad **3** ist als Steckachse ausgebildet. Zudem durchgreift die besagte Steckachse ein Tragteil **13** von dem Planetengetriebe **11**. Der Durchgriff erfolgt außermittig und bevorzugt am Umfang vom Tragteil **13**.

[0017] Das Tragteil **13** verfügt über eine drehfest integrierte Innenverzahnung, die zur Kooperation mit einem rotierenden Planetensatz **5** vorgesehen ist. Zudem ist das Planetengetriebe **11** über das Tragteil **13**, einschließlich formschlüssiger Aufnahme und Verdrehsicherungsmittel, mittelbar im Gehäuse **8** aufgenommen. Das abtriebsseitige Doppelzahnrad **4** kann über einstückig angeformte Achsvorsprün-

ge **15, 16** verfügen. Das antriebsseitige Doppelzahnrad **3** ist demgegenüber per gesonderter Steckachse in Gehäuse **8** und in der Aufnahmebohrung **17** vom Gehäusedeckel **12** gelagert. An das Abtriebsesement **10** ist ein Spindel-Muttergetriebe **20** als Rot-Trans-Wandler zum translatorischen Antrieb von einem Stellelement einer elektrisch betätigbaren Kraftfahrzeugbremse angeschlossen.

[0018] Die Erfindung erstreckt sich zudem auf ein fehlerresistent ausgelegtes Montageverfahren. Demzufolge werden die Getriebekomponenten zeitlich nacheinander, ausgehend von unterschiedlichen Bezugsseiten BS1, BS **2** montiert. Exemplarisch ausgehend von der ersten Bezugsseite BS **1** vom Gehäuse **8** ist die Bauteilmontage wie folgt zeitlich gestaffelt vorgesehen: a) Trägerteil **13** mit Planetengetriebe **11** einschließlich Steckachse, b) abtriebsseitiges Doppelzahnrad **4**, c) motorseitiges Doppelzahnrad **3**, d) Gehäusedeckel **12**. Der Motor **1** mit Ritzel **2**, sowie ein zugehöriger Deckel **14**, ist ausgehend von einer zweiten Bezugsseite BS **2** gerichtet zu montieren. Die Bezugsseiten BS **1**, BS2 sind einander diametral gegenüberliegend arrangiert.

[0019] Es ist mit einem entsprechend angepasst ausgelegten Gehäuse **8** sowie passendem Werkstückträger **19**/Transferstrasse **20** prinzipiell möglich, den Montageprozess parallel, also von beiden Bezugsseiten BS1, BS2 zeitgleich, auszuführen. Zur Erschließung dieser zeitsparenden Montageoption wird es vorgezogen, wenn die beiden Bezugsseiten BS1, BS2 zueinander diametral versetzt am Gehäuse **8** platziert sind. Ein besonders abgesicherter Prozess sieht dagegen die zeitlich nacheinander gestaffelte Bestückung der beiden Bezugsseiten BS1, BS2 vor. Bevorzugt ist das Gehäuse **8** bei seiner Endmontage vertikal unten und mit seiner bestückungsgreifen Bezugsseite, nämlich mit seiner Aufnahmekavität, nach oben offen auf einem Werkstückträger **19** einer Transferstrasse **20** lösbar fixiert im Arbeitsraum ausgerichtet sowie transferierbar. Die Ablage der zu montierenden Komponenten im Arbeitsraum, beziehungsweise die Teilezufuhr, geschieht von vertikal oben nach vertikal unten in Richtung Gehäusekavität, also in der Schwerkraftrichtung **S**. Um eine flexibilisiert verschwenkbar feststellbare Gehäuseausrichtung für sämtliche Bezugsseiten BS1, BS2 nach vertikal oben zu gewährleisten, ist es in diesem Prozess erforderlich, dass das Gehäuse **8** vom Stellantrieb innerhalb seiner Fertigungsstrasse im Werkstückträger **19** mindestens einmal um eine Achse **iV** um 90° beziehungsweise um 180°, also gewissermaßen von einer Seitenlage in eine Bauchlage, oder von einer Bauchlage in eine Rückenlage beziehungsweise jeweils umgekehrt gewendet wird.

Bezugszeichenliste

1	Motor
2	Ritzel
3	Doppelzahnrad
3a	kleinere Verzahnung
3b	Welle
3c	größere Verzahnung
4	Doppelzahnrad
4a	kleinere Verzahnung
4b	Welle
4c	größere Verzahnung
5	Planetensatz
6	Außenring
7	Trägerelement
8	Gehäuse
9	elastisches Element
10a	Fortsatz
10	Abtriebsselement
11	Planetengetriebe
12	Gehäusedeckel
13	Tragteil
14	Deckel
15	Achsvorsprung
16	Achsvorsprung
17	Aufnahmebohrung
18	Aufnahmebohrung
19	Werkstückträger
20	Spindel-Mutter-Getriebe
IV I, II, III	Drehachse Achse
L	Linie
S	Schwerkraftrichtung

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 102004048700 A1 [0002, 0012]

Patentansprüche

1. Stellantrieb umfassend einen Motor (1) mit Motorwelle, Ritzel (2), zwei kämmenden Doppelzahnradern (3,4) und einem Planetengetriebe (11) mit jeweils zueinander parallel längs einer Linie (L) versetzten Drehachsen (I, II, III) im Gehäuse (8), wobei die Planetengetriebeachse (III) mit einer Abtriebsachse (III) sowie der Drehachse (III) vom abtriebsseitigen Doppelzahnrad (4) übereinstimmt, und wobei die Drehachse (II) vom motorseitigen Doppelzahnrad (3) mit definiertem Achsabstand zwischen Motorwellenachse (I) und Planetengetriebeachse (III) vorliegt, sowie mit wenigstens einem Gehäusedeckel (12), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachsen (II, III) der beiden Doppelzahnradern (3,4) einerseits im Gehäusedeckel (12) und andererseits im Gehäuse (8) lösbar gesteckt aufgenommen sind.

2. Stellantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse (II) vom motorseitigen Doppelzahnrad (3) als Steckachse ausgebildet ist, die ein Tragteil (13) von dem Planetengetriebe (11) außermittig durchgreift.

3. Stellantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tragteil (13) über eine drehfest Innenverzahnung verfügt, die zur Kooperation mit einem rotierenden Planetensatz (5) vorgesehen ist.

4. Stellantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe (11) über das Tragteil (13) einschließlich formschlüssiger Aufnahme und Verdrehungsmittel mittelbar im Gehäuse (8) aufgenommen ist.

5. Stellantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das abtriebsseitige Doppelzahnrad (4) über einstückig angeformte Achsvorsprünge (15, 16) verfügt.

6. Stellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Gehäusedeckel (12) und im Gehäuse (8) Aufnahmebohrungen (17, 18) vorgesehen sind.

7. Montageverfahren für einen Stellantrieb umfassend einen Motor (1) mit Motorwelle, Ritzel (2), zwei kämmenden Doppelzahnradern (3,4) und ein Planetengetriebe (11) mit zueinander parallel längs einer Linie (L) versetzten Drehachsen (I, II, III) im Gehäuse (8), wobei die Planetengetriebeachse (III) einschließlich Abtriebsachse (III) sowie der Drehachse (III) vom abtriebsseitigen Doppelzahnrad (4) übereinstimmt, und wobei die Drehachse (II) vom motorseitigen Doppelzahnrad (3) mit definiertem Achsabstand zwischen Motorwellenachse (I) und Planetengetriebeachse (III) vorliegt, sowie mit einem Gehäusedeckel (12) zum Verschluss vom Gehäuse (8), und wo-

bei die Drehachsen (II, III) der beiden Doppelzahnradern (3,4) einerseits im Gehäusedeckel (12) und andererseits im Gehäuse (8) lösbar gesteckt aufgenommen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Getriebekomponenten zeitlich nacheinander, ausgehend von einer ersten Bezugsseite (BS1) vom Gehäuse (8), gerichtet wie folgt im oder am Gehäuse (8) montiert werden: a) Tragteil (13) mit Planetengetriebe (11) einschließlich Steckachse, b) abtriebsseitiges Doppelzahnrad (3), c) motorseitiges Doppelzahnrad (4), d) Gehäusedeckel (12).

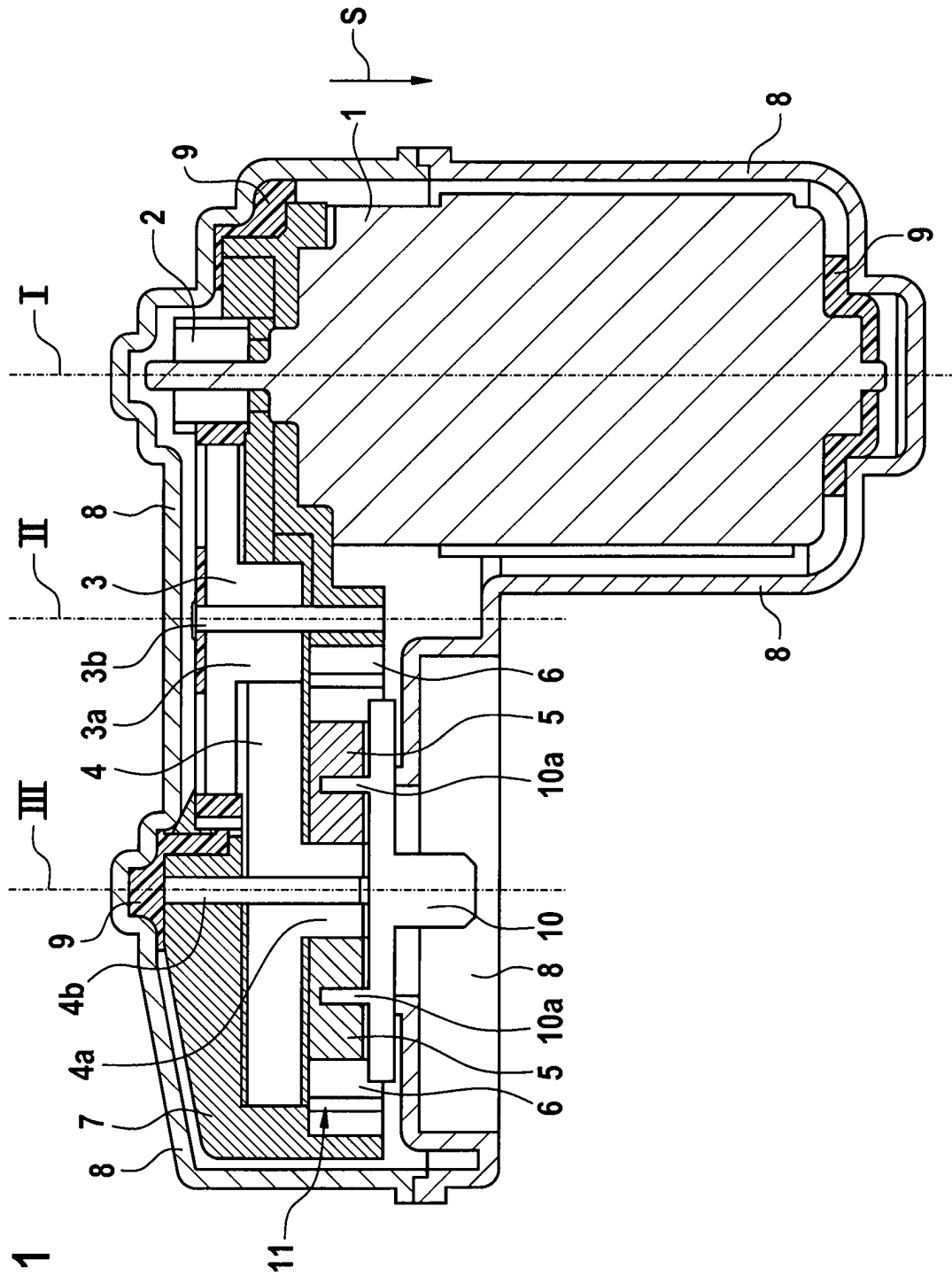
8. Montageverfahren für einen Stellantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass a) der Motor (1) und b) ein Gehäusedeckel (12), ausgehend von einer zweiten Bezugsseite (BS2) gerichtet, nacheinander im oder am Gehäuse (8) montiert werden.

9. Montageverfahren für einen Stellantrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Bezugsseiten (BS1, BS2) zueinander diametral versetzt am Gehäuse (8) vorgesehen sind.

10. Montageverfahren für einen Stellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 7-9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (8) zur Bestückung von unterschiedlich ausgerichteten Bezugsseiten (BS1, BS2) auf einem Werkstückträger verschwenkbar fixiert eingespannt ist, und dass das Gehäuse (8) zum Wechsel seiner Bestückung in einem Arbeitsraum wenigstens einmal um 90° und/oder um 180° verschwenkt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



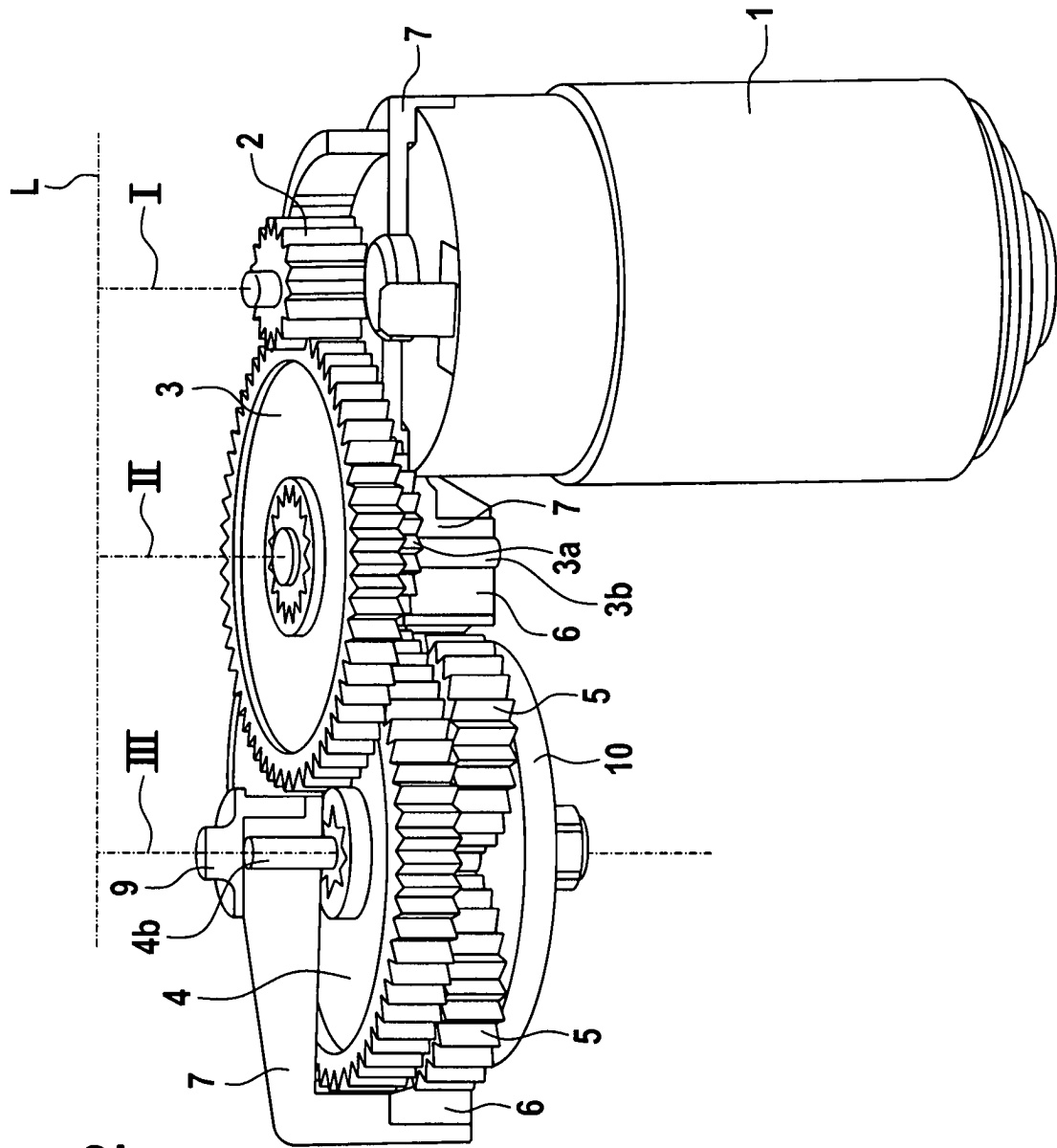


Fig. 2

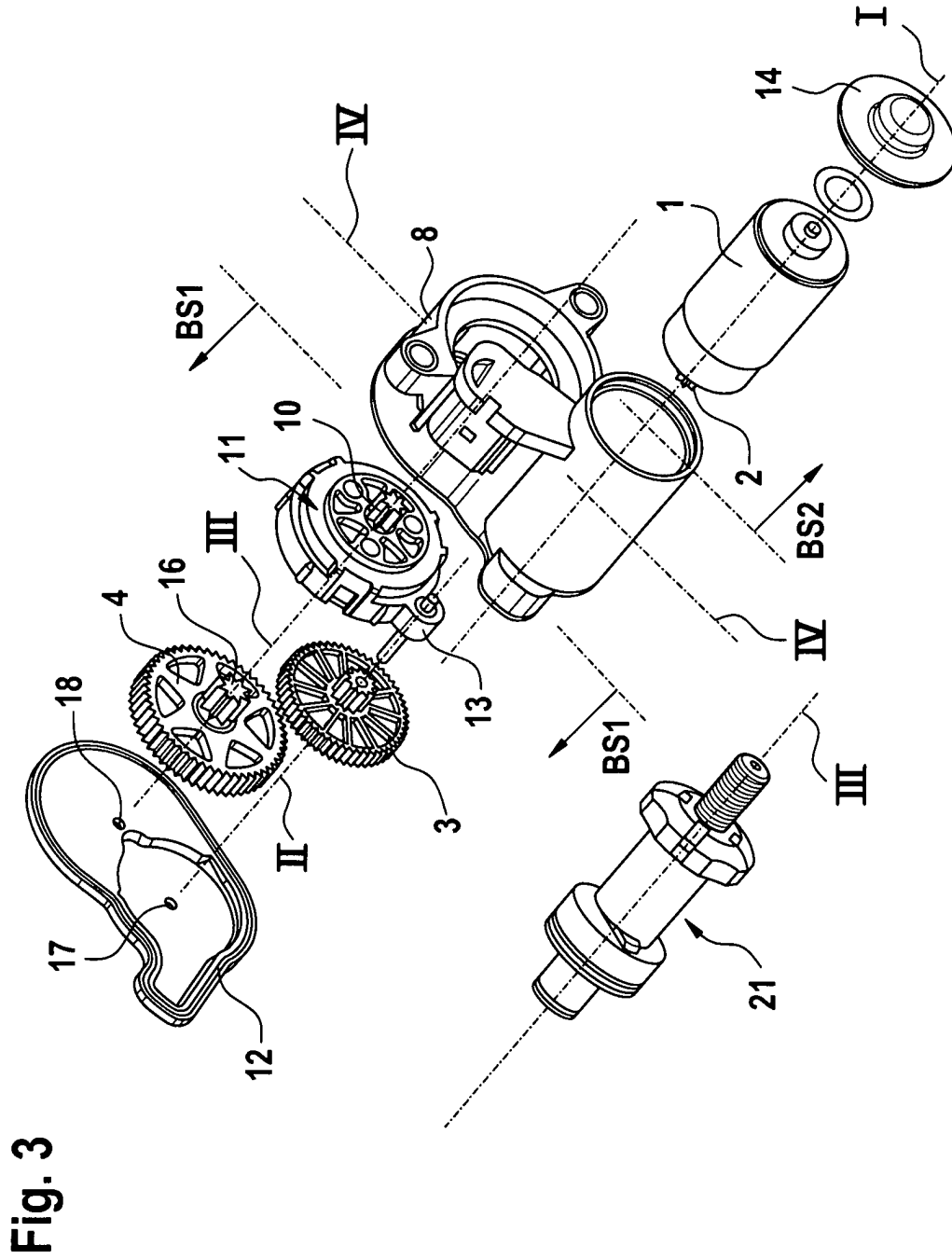


Fig. 4

