



(10) **DE 10 2019 134 034 A1** 2021.06.17

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 134 034.9**

(22) Anmeldetag: **11.12.2019**

(43) Offenlegungstag: **17.06.2021**

(51) Int Cl.: **E05F 15/70 (2015.01)**

**E05F 15/622 (2015.01)**

(71) Anmelder:

**Brose Fahrzeugteile SE & Co.  
Kommanditgesellschaft, Bamberg, 96052  
Bamberg, DE**

(72) Erfinder:

**Goldmann, Thomas, 95445 Bayreuth, DE; Fürst-  
Neuendorf, Björn, 96103 Hallstadt, DE**

(74) Vertreter:

**Gottschald Patentanwälte Partnerschaft mbB,  
40468 Düsseldorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

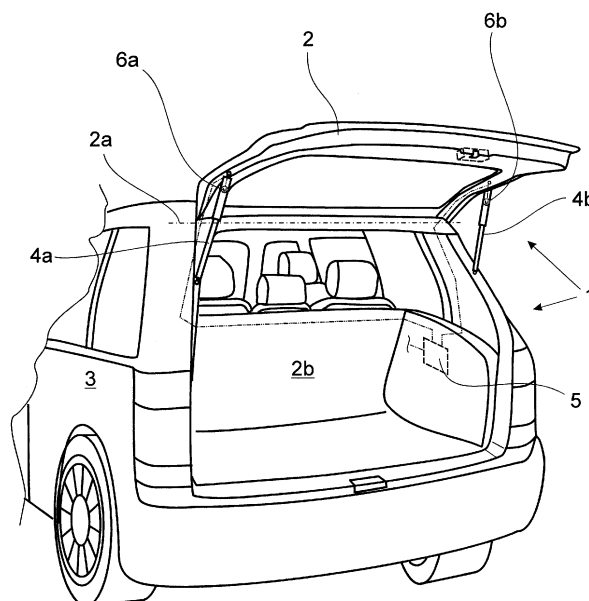
<b>DE</b>	<b>10 2004 017 264</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2006 057 889</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 057 014</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2017 115 586</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2013 / 0 024 076</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Antriebsanordnung zur motorischen Verstellung einer Klappe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung zur motorischen Verstellung einer Klappe (2) eines Kraftfahrzeugs (3), wobei die Antriebsanordnung einen ersten Antrieb (4a) und einen zweiten Antrieb (4b) zum Erzeugen einer jeweiligen Antriebsbewegung, sowie eine Steueranordnung (5) zur Ansteuerung der Antriebe (4a, 4b) aufweist, wobei die Antriebe (4a, 4b) jeweils einen Antriebsstrang mit einem elektrischen Antriebsmotor (6a, 6b) und mit einem dem Antriebsmotor (6a, 6b) nachgeschalteten Vorschubgetriebe (7a, 7b) sowie eine Federanordnung (8a, 8b) aufweisen, welche den jeweiligen Antrieb (4a, 4b) zumindest über einen Teil des Verstellbereichs der Antriebsanordnung mit einer Federkraft beaufschlagt, wobei die Antriebe (4a, 4b) eine Bewegungsdetektionsanordnung aufweisen, welche einer Antriebskomponente des Antriebsstrangs des jeweiligen Antriebs (4a, 4b) zugeordnet ist und Bewegungswerte der jeweiligen Antriebsbewegung erfasst, wobei die Steueranordnung (5) in einer Verstellroutine die Antriebsmotoren (6a, 6b) der Antriebe (4a, 4b) jeweils auf eine Soll-Bewegungsvorgabe regelt. Es wird vorgeschlagen, dass die Steueranordnung (5) in der Verstellroutine auf das Erfüllen eines Federbruchkriteriums eine Federbruchroutine unter Fortsetzung der Regelung der Antriebsmotoren (6a, 6b) auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe auslöst.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung zur motorischen Verstellung einer Klappe eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Klappenanordnung gemäß Anspruch 9 und ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebsanordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 11.

**[0002]** Im Rahmen der Komfortsteigerung bei Kraftfahrzeugen kommt der motorischen Verstellung von Klappen besondere Bedeutung zu. Bei einer solchen Klappe handelt es sich beispielsweise um eine Heckklappe, einen Heckdeckel, eine Fronthaube oder dergleichen.

**[0003]** Auf Grund der immer weiter steigenden Gewichte von derartigen Klappen ist es bekannt, die in Rede stehende Antriebsanordnung mit zwei elektrischen Antrieben auszustatten, die beispielsweise an gegenüberliegenden Rändern der Klappe angreifen. Zusätzlich verfügen die Antriebe jeweils über eine Federanordnung zum Beaufschlagen des jeweiligen Antriebs mit einer Federkraft, welche insbesondere der Gewichtskraft der Klappe entgegenwirkt. Neben einer Reduzierung der Antriebslast bei einer motorischen Verstellung kann über die Federanordnungen eine Haltefunktion der Klappe erreicht werden. Hierbei verbleibt die Klappe auch nach dem Beenden der motorischen Verstellung in einer Offenstellung.

**[0004]** Die bekannte Antriebsanordnung (DE 10 2008 057 014 A1), von der die Erfindung ausgeht, weist eine Steueranordnung auf, welche die Sensorsignale einer Bewegungssensoranordnung überwacht und ein fehlerbedingtes Zufallen der Klappe erfasst, woraufhin ein Not-Bremsbetrieb oder Not-Haltebetrieb der Antriebsanordnung eingeleitet wird. Das fehlerbedingte Zufallen kann insbesondere dadurch verursacht sein, dass eine Antriebskomponente bricht.

**[0005]** Bei der in Rede stehenden Antriebsanordnung verbleibt jedoch die Herausforderung, dass auch Störfälle der Antriebsanordnung auftreten können, welche sich nicht unmittelbar auf die Betriebssicherheit auswirken. Hierbei ist es wünschenswert, dass der Betrieb der Antriebsanordnung noch über einen gewissen Zeitraum, etwa bis zu einem Austausch der betroffenen Antriebskomponente mit der nächsten Wartung des Kraftfahrzeugs, fortgesetzt werden kann.

**[0006]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die bekannte Antriebsanordnung derart auszugestalten und weiterzubilden, dass der Betrieb der Antriebsanordnung verbessert wird.

**[0007]** Die Erfindung geht hierbei davon aus, dass die Steueranordnung in einer Verstellroutine die An-

triebsmotoren der Antriebe jeweils auf eine Soll-Bewegungsvorgabe, insbesondere einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf, regelt.

**[0008]** Grundsätzlich wurde mit der Erfindung erkannt, dass ein häufig auftretender Störfall durch einen Federbruch in einer der Federanordnungen gegeben ist. Ein einseitiger Federbruch bei einer Antriebsanordnung mit mindestens zwei Antrieben erfordert nicht zwingend, die Antriebsanordnung in einen Notbetrieb zu versetzen und beispielsweise zu blockieren.

**[0009]** Wesentlich ist bei der vorschlagsgemäßen Lösung, dass die Steueranordnung in der Verstellroutine auf das Erfüllen eines Federbruchkriteriums eine Federbruchroutine unter Fortsetzung der Regelung der Antriebsmotoren auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe auslöst.

**[0010]** Mithin kann die vorschlagsgemäße Antriebsanordnung auch bei einem einseitigen Federbruch über das Fortsetzen der Regelung der Antriebsmotoren weiterhin eine motorische Verstellung der Klappe leisten.

**[0011]** Vorzugsweise ermittelt die Steueranordnung eine Antriebsgröße, insbesondere den Antriebsstrom, der Antriebsmotoren und das Federbruchkriterium ist zumindest teilweise anhand der ermittelten Antriebsgröße definiert (Anspruch 2). In einer Ausgestaltung betrifft das Federbruchkriterium das Überschreiten einer zugeordneten Grenzvorgabe, wodurch eine einfache Überwachung des Federbruchkriteriums ermöglicht wird. Besonders bevorzugt ist das Federbruchkriterium zumindest teilweise dadurch definiert, dass eine Differenz zwischen der ermittelten Antriebsgröße eines der Antriebsmotoren und einer normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße und/oder ein Quotient aus der ermittelten Antriebsgröße eines der Antriebsmotoren und einer normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße eine zugeordnete Grenzvorgabe überschreitet. Über einen Abgleich mit der normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße kann ein Federbruch mit hoher Sicherheit erkannt werden.

**[0012]** In der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 hängt bzw. hängen die normalbetriebsgemäße Antriebsgröße und/oder die Grenzvorgabe von den Federkennlinien der Federanordnungen ab. Fehlerkennungen eines Federbruchs können hiermit weitgehend vermieden werden, wobei das Federbruchkriterium an die jeweiligen Randbedingungen angepasst werden kann.

**[0013]** In der weiteren, ebenfalls besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 ändert die Steueranordnung in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe. Hiermit kann im Falle eines Fe-

derbruchs ein weiterer, sicherer Betrieb der Antriebsanordnung gewährleistet werden.

**[0014]** Die Steueranordnung erfasst hierbei gemäß Anspruch 5 weiter vorzugsweise mittels der Bewegungsdetektionsanordnung nach dem Beenden der Verstellroutine eine Absinkbewegung der Klappe entgegen der Wirkrichtung der Federkraft. Bei einem Federbruch lässt die Absinkbewegung einen Rückschluss auf die Bruchstelle in der Federanordnung zu. Die Steueranordnung kann in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe abhängig von der erfassten Absinkbewegung ändern und somit an die Lage der jeweiligen Bruchstelle und an die durch den Federbruch geänderte Federkennlinie anpassen, um den weiteren Betrieb der Antriebsanordnung zu optimieren.

**[0015]** In der weiteren, bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 6 ordnet die Steueranordnung in der Federbruchroutine den Federbruch demjenigen Antrieb zu, für welchen die Überschreitung der Grenzvorgabe erfasst wird. Beispielsweise kann die Soll-Bewegungsvorgabe in der Federbruchroutine anhand der Zuordnung geändert werden.

**[0016]** Besonders bevorzugt veranlasst die Steueranordnung in der Federbruchroutine ein Hinterlegen einer Fehlerinformation in einem dem Kraftfahrzeug zugeordneten Fehlerspeicher (Anspruch 7). Die Fehlerinformation kann hierbei repräsentativ für die Zuordnung des Federbruchs zu einem der Antriebe sein, sodass ein gezielter Austausch des betroffenen Antriebs ermöglicht wird.

**[0017]** In der weiteren Ausgestaltung gemäß Anspruch 8 wird zur weiteren Vermeidung von Fehlerauslösungen die Federbruchroutine nur unter einer erfolgreichen Prüfung eines Plausibilitätskriteriums ausgelöst, wozu vorzugsweise die erfasste Absinkbewegung herangezogen werden kann.

**[0018]** Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 9, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird eine Klappenanordnung als solche beansprucht, die eine verstellbare Klappe und eine der Klappe zugeordnete, vorschlagsgemäße Antriebsanordnung aufweist. Es darf auf alle Ausführungen zu der vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung verwiesen werden.

**[0019]** Vorzugsweise steht die Federkraft der Federanordnungen der Gewichtskraft der Klappe entgegen (Anspruch 10), sodass die einleitend angesprochene Haltefunktion zumindest teilweise über die Federanordnungen bereitgestellt wird.

**[0020]** Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 11, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird ein Verfahren für den Betrieb einer Antriebsanordnung als solches beansprucht, wobei insbeson-

dere die vorschlagsgemäße Antriebsanordnung verwendet wird. Insoweit darf auf alle Ausführungen zu der vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung und zu der vorschlagsgemäßen Klappenanordnung verwiesen werden.

**[0021]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

**Fig. 1** den Heckbereich eines Kraftfahrzeugs mit einer vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung und einer vorschlagsgemäßen Klappenanordnung,

**Fig. 2** die Antriebsanordnung gemäß **Fig. 1** in einer schematischen Darstellung,

**Fig. 3** eine schematische Darstellung des Verlaufs der Verstellroutine a) anhand der jeweiligen Drehzahl und b) anhand des jeweiligen Antriebsstroms der Antriebsmotoren.

**[0022]** Die vorschlagsgemäße Antriebsanordnung **1** dient der motorischen Verstellung einer Klappe **2** eines Kraftfahrzeugs **3**. Der Begriff „Klappe“ ist vorliegend weit auszulegen und umfasst damit eine Heckklappe, einen Heckdeckel, eine Fronthaube, eine Hecktür, eine Seitentür oder dergleichen. Die Klappe **2** kann schwenkbar oder längsverschieblich an der Kraftfahrzeugkarosserie des Kraftfahrzeugs **3** angelenkt sein. Hier und vorzugsweise handelt es sich bei der Klappe **2** um die Heckklappe des Kraftfahrzeugs **3**. Alle diesbezüglichen Ausführungen gelten für alle anderen Arten von Klappen entsprechend.

**[0023]** Bei dem dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Klappe **2** um eine Klappenachse **2a** schwenkbar ausgestaltet. Weiter vorzugsweise ist die Klappenachse **2a** im Wesentlichen horizontal ausgerichtet, so dass die Gewichtskraft der Klappe **2** zumindest über einen Verstellbereich der Klappe **2** in deren Schließrichtung wirkt.

**[0024]** Die Antriebsanordnung **1** weist einen ersten elektrischen Antrieb **4a** und einen zweiten elektrischen Antrieb **4b** auf, die zum Erzeugen einer jeweiligen Antriebsbewegung antriebstechnisch mit der Klappe **2** gekoppelt sind. Die Antriebsanordnung **1** weist weiter eine Steueranordnung **5** zur Ansteuerung der Antriebe **4a**, **4b** auf. Die Steueranordnung **5** kann wie in **Fig. 1** dargestellt als der Klappe **2** zugeordnetes Klappensteuergerät ausgestaltet sein, das mit einer übergeordneten Kraftfahrzeugsteuerung wechselwirkt. Anstelle dieses dezentralen Ansatzes kann die Steueranordnung **5** auch Bestandteil einer zentralen Kraftfahrzeugsteuerung sein.

**[0025]** Wie aus **Fig. 2** weiter hervorgeht, weisen die Antriebe **4a**, **4b** jeweils einen Antriebsstrang mit einem elektrischen Antriebsmotor **6a**, **6b** und mit einem dem Antriebsmotor **6a**, **6b** nachgeschalteten

Vorschubgetriebe **7a**, **7b** auf. Hier und vorzugsweise handelt es sich bei beiden Antrieben **4a**, **4b** jeweils um einen Spindeltrieb mit einem als Spindel-Spindelmuttermutter-Getriebe ausgestalteten Vorschubgetriebe **7a**, **7b**.

**[0026]** Die Antriebe **4a**, **4b** sind zudem jeweils mit einer Federanordnung **8a**, **8b** ausgestattet, welche den jeweiligen Antrieb **4a**, **4b** zumindest über einen Teil des Verstellbereichs der Antriebsanordnung **1** mit einer Federkraft beaufschlagt. Die Federanordnung **8a**, **8b** weist ein hier und vorzugsweise als Spiralfeder ausgestaltetes Federelement auf, welches eine Vorspannung des jeweiligen Antriebs **4a**, **4b** bewirkt. Die Federanordnungen **8a**, **8b** sind vorzugsweise derart ausgestaltet und angeordnet, dass die Federkraft der Federanordnungen **8a**, **8b** der Gewichtskraft der Klappe **2** entgegensteht. Die Federanordnungen **8a**, **8b** erzeugen somit vorzugsweise eine Vorspannung der Antriebsanordnung **1** in Öffnungsrichtung der Klappe **2**.

**[0027]** Über die Federanordnungen **8a**, **8b** wird insbesondere eine Haltefunktion der Klappe **2** bereitgestellt. Vorzugsweise ist es hierbei so, dass die Antriebskomponenten des Antriebsstrangs der Antriebe **4a**, **4b** nicht-selbsthemmend ausgestaltet ist und ein manuelles Verstellen der Klappe **2** ermöglichen. Die Federanordnungen **8a**, **8b** können sicherstellen, dass die Klappe **2** dennoch selbstständig beispielsweise in der in **Fig. 1** dargestellten Öffnungsstellung verbleibt.

**[0028]** Die Antriebe **4a**, **4b** weisen eine Bewegungsdetektionsanordnung auf, welche einer Antriebskomponente des Antriebsstrangs des jeweiligen Antriebs **4a**, **4b** zugeordnet ist und Bewegungswerte der jeweiligen Antriebsbewegung erfasst. Bei der Bewegungsdetektionsanordnung kann es sich prinzipiell um eine Anordnung zum Erfassen einer Antriebsgröße der elektrischen Antriebsmotoren **6a**, **6b**, insbesondere des Antriebsstroms und/oder der Antriebsspannung handeln. Hierbei können Bewegungswerte aus den Antriebsgrößen ermittelt werden. Weiter können bei einem als Gleichstrommotor ausgestalteten elektrischen Antriebsmotor **6a**, **6b** beispielsweise die Kommutatorripple des Antriebsstroms als Bewegungswerte herangezogen werden. Vorzugsweise weist die Bewegungsdetektionsanordnung allerdings eine dem jeweiligen Antriebsmotor **6a**, **6b**, weiter vorzugsweise um eine der Antriebswelle eines rotatorischen, elektrischen Antriebsmotors **6a**, **6b**, zugeordnete Bewegungssensoranordnung **9a**, **9b** auf. Die Bewegungssensoranordnung **9a**, **9b** weist insbesondere einen inkrementellen Positionssensor auf, vorzugsweise mindestens einen Hall-Sensor, der mit einer Antriebskomponente zugeordneten Signalgebelementen wechselwirkt. Die Bewegungssensoranordnungen **9a**, **9b** stellen allgemein Bewegungswerte bereit, welche die Antriebsbewegung der jeweiligen

Antriebskomponente und vorzugsweise die Antriebsgeschwindigkeit repräsentieren. In **Fig. 2** ist eine beispielhafte Ausgestaltung dargestellt, bei der die Bewegungssensoranordnungen **9a**, **9b** Bewegungswerte bereitstellen, welche repräsentativ für die Drehzahl  $n_a$ ,  $n_b$  der jeweiligen Antriebskomponente, hier und vorzugsweise des jeweiligen Antriebsmotors **6a**, **6b**, sind.

**[0029]** **Fig. 2** zeigt, dass die Steueranordnung **5** die Antriebsmotoren **6a**, **6b** der Antriebe **4a**, **4b** in einer Verstellroutine jeweils auf eine Soll-Bewegungsvorgabe regelt. Hierfür weist die dargestellte Steueranordnung **5** jeweilige Regeleinheiten **10a**, **10b** auf. Wie in **Fig. 2** nur schematisch angedeutet ist, weisen die Regeleinheiten **10a**, **10b** einen geschlossenen Regelkreis auf, dessen Regelstrecke allerdings genau genommen von der Antriebsanordnung **1** und der Klappe **3** bereitgestellt wird. Wesentlich in Bezug auf die Regeleinheiten **10a**, **10b** ist lediglich, dass die Regeleinheiten **10a**, **10b** für die Regelung der Antriebe **4a**, **4b** auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe sorgen.

**[0030]** Die Verstellroutine dient beispielsweise einem Überführen der Klappe **2** aus einer nicht dargestellten Schließstellung in die in **Fig. 1** gezeigte Offenstellung der Klappe, was einem motorischen Öffnungsvorgang der Klappe **2** entspricht. Ebenso kann die Verstellroutine einen motorischen Schließvorgang der Klappe **2** bewirken.

**[0031]** Die Soll-Bewegungsvorgabe kann die Bewegung der Klappe **2** und/oder mindestens einer Antriebskomponente betreffen. Insbesondere repräsentiert die Soll-Bewegungsvorgabe eine Vorgabe für einen jeweiligen Bewegungswert und damit für einen vorgegebenen Verlauf der Antriebsbewegung des jeweiligen Antriebs **4a**, **4b** in der motorischen Verstellung. Die Soll-Bewegungsvorgabe ist hierbei vorzugsweise auch abhängig vom Verstellweg und/oder abhängig von der Zeit. Insbesondere handelt es sich bei der Soll-Bewegungsvorgabe um einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf. Der Soll-Bewegungsverlauf kann allgemein auch ein Halten der Klappe **2** und/oder des jeweiligen Antriebs **4a**, **4b** enthalten, beispielsweise kann der Soll-Geschwindigkeitsverlauf auch die Soll-Geschwindigkeit Null enthalten.

**[0032]** Zur weiteren Erläuterung ist ein Beispiel des Soll-Geschwindigkeitsverlaufs in **Fig. 3a**) schematisch anhand eines zeitlichen Verlaufs einer Soll-Drehzahl  $n_s$  für eine Öffnungsbewegung der Klappe **2** dargestellt. Hier und vorzugsweise ist die Soll-Bewegungsvorgabe für beide Antriebe **4a**, **4b** identisch. Die Steueranordnung **5** regelt die Antriebe **4a**, **4b** derart, dass die jeweilige Regelabweichung zur Soll-Drehzahl  $n_s$  minimiert wird. Zusätzlich zu der bereitgestellten elektrischen Antriebsleistung wirken ebenfalls die Federanordnungen **8a**, **8b** über die Feder-

kraft in Öffnungsrichtung auf die Klappe **2**. Die Federanordnungen **8a**, **8b** unterstützen die motorische Verstellung in Öffnungsrichtung und stellen nach Erreichen der Offenstellung der Klappe **2** zum Zeitpunkt  $t_1$  eine Haltefunktion bereit.

**[0033]** Wesentlich ist nun, dass die Steueranordnung **5** in der Verstellroutine auf das Erfüllen eines Federbruchkriteriums eine Federbruchroutine unter Fortsetzung der Regelung der Antriebsmotoren **6a**, **6b** auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe auslöst.

**[0034]** Vorliegend handelt es sich bei dem Federbruch um einen einseitigen Federbruch der Federanordnung **8b**. Bei einem Federbruch wird die Federkennlinie der betroffenen Federanordnung **8b** verändert, sodass die betroffene Federanordnung **8b** nur noch einen Teil der vorgesehenen Federkraft bereitstellt. Da die vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung **1** mindestens zwei Antriebe **4a**, **4b** vorsieht, kann bei einem einseitigen Federbruch der Betrieb der Antriebsanordnung **1** typischerweise fortgesetzt werden.

**[0035]** Vorzugsweise ermittelt die Steueranordnung **5** eine Antriebsgröße, insbesondere den Antriebsstrom  $I_a$ ,  $I_b$  und/oder die Antriebsspannung  $U_a$ ,  $U_b$ , der Antriebsmotoren **6a**, **6b**. Das Federbruchkriterium ist weiter vorzugsweise zumindest teilweise dadurch definiert, dass die ermittelte Antriebsgröße eines der Antriebsmotoren eine zugeordnete Grenzworgabe überschreitet. Unter einer zugeordneten Grenzworgabe wird insbesondere eine zeitlich zugeordnete Grenzworgabe, wobei beispielsweise den Zeitpunkten  $t$  in der Verstellroutine jeweils eine Grenzworgabe zugeordnet ist. Bei der zugeordneten Grenzworgabe für die ermittelte Antriebsgröße handelt es sich beispielsweise um zugeordnete Schwellwerte für den absoluten Wert der Antriebsgröße und/oder für die zeitliche Steigung der Antriebsgröße.

**[0036]** In **Fig. 3b**) ist beispielhaft der Antriebsstrom  $I_a$ ,  $I_b$  der Antriebsmotoren **6a**, **6b** während der Verstellroutine aus **Fig. 3a**) gezeigt, wobei die Federanordnung **8b** des zweiten Antriebs **4b** von einem Federbruch betroffen ist. Die Steueranordnung **5** regelt hierbei, wie oben beschrieben, den Antrieb **4b** weiterhin auf die Soll-Drehzahl  $n_s$ . Es zeigt sich allerdings, dass der Antriebsstrom  $I_b$  durch den Federbruch einseitig erhöht ist.

**[0037]** In einer ebenfalls bevorzugten Ausgestaltung ist das Federbruchkriterium zumindest teilweise dadurch definiert, dass eine Differenz zwischen der ermittelten Antriebsgröße einer der Antriebsmotoren **6a**, **6b** und einer normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße und/oder ein Quotient aus der ermittelten Antriebsgröße einer der Antriebsmotoren **6a**, **6b** und einer normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße eine zugeordnete Grenzworgabe überschreitet. Bei der nor-

malbetriebsgemäßen Antriebsgröße handelt es sich um eine Vorgabe für den erwarteten Verlauf der Antriebsgröße bei einem vollständig intakten Antrieb **4a**, **4b** mit einer intakten Federanordnung **8a**, **8b**. In **Fig. 3b**) ist beispielhaft für die normalbetriebsgemäße Antriebsgröße ein Soll-Antriebsstrom  $I_s$  dargestellt.

**[0038]** Die Steueranordnung **5** prüft nun in der Verstellroutine, insbesondere fortlaufend, ob die zugeordnete Grenzworgabe überschritten wird. Vorliegend überschreitet die Differenz zwischen Antriebsstrom  $I_b$  und Soll-Antriebsstrom  $I_s$  die Grenzworgabe, sodass die Federbruchroutine ausgelöst wird. Die Verstellroutine wird allerdings wie in **Fig. 3a**) gezeigt unter der Regelung der Antriebsmotoren **6a**, **6b** fortgesetzt.

**[0039]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung hängt bzw. hängen die normalbetriebsgemäße Antriebsgröße und/oder die Grenzworgabe von den Federkennlinien der Federanordnungen **8a**, **8b** ab. Beispielsweise wird die Grenzworgabe derart gewählt, dass die Federbruchroutine bei einem Federbruch mit hoher Sicherheit ausgelöst wird, allerdings gleichzeitig eine Fehlauflösung, welche etwa aufgrund von einseitigen Reibungseffekten der Antriebe **4a**, **4b** oder dergleichen verursacht werden kann, vermieden wird.

**[0040]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ändert die Steueranordnung **5** in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe. Vorzugsweise wird die Soll-Bewegungsvorgabe derart geändert, dass die Antriebslast der Antriebsmotoren **6a**, **6b** bei Vorliegen des Federbruchs reduziert wird. Beispielsweise reduziert die Steueranordnung **5** in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe und gibt somit insbesondere einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf mit geringeren Soll-Geschwindigkeiten vor.

**[0041]** Vorzugsweise erfasst die Steueranordnung **5** mittels der Bewegungsdetektionsanordnung nach dem Beenden der Verstellroutine eine Absinkbewegung der Klappe **2** entgegen der Wirkrichtung der Federkraft. Die Absinkbewegung entsteht hierbei durch eine aufgrund des Federbruchs eingeschränkte Haltefunktion. In **Fig. 3a**) ist gezeigt, dass nach dem Erreichen der Offenstellung zum Zeitpunkt  $t_1$  die Verstellroutine beendet ist und die Antriebsmotoren **6a**, **6b** von der Steueranordnung **5** nicht mehr angesteuert werden. Mit der Gewichtskraft der Klappe **2** entsteht jedoch anschließend die Absinkbewegung, welche insbesondere in der Drehzahl  $n_b$  zu erkennen ist. Zumindest ein Teilkriterium des Federbruchkriteriums kann hierbei die erfasste Absinkbewegung betreffen.

**[0042]** Der Verlauf der Absinkbewegung, insbesondere der in der Absinkbewegung zurückgelegte Ver-

stellweg, ist abhängig von der Federkraft, welche von der betroffenen Federanordnung **8b** bereitgestellt wird. Diese verbleibende Federkraft ist wiederum abhängig von der Bruchstelle des Federbruchs. Über das Erfassen der Absinkbewegung kann somit beispielsweise eine Kategorisierung des Federbruchs erfolgen. Vorzugsweise ändert die Steueranordnung **5** in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe abhängig von der erfassten Absinkbewegung. Beispielsweise wird die Reduzierung des Soll-Geschwindigkeitsverlaufs abhängig von der verbleibenden Federkraft skaliert.

**[0043]** Besonders bevorzugt ist es ebenfalls, wenn die Steueranordnung **5** in der Federbruchroutine den Federbruch demjenigen Antrieb zuordnet, für welchen die Steueranordnung **5** die Überschreitung der Grenzvorgabe erfasst. Entsprechend wird beispielsweise die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe abhängig von dieser Zuordnung geändert.

**[0044]** Vorzugsweise veranlasst die Steueranordnung **5** in der Federbruchroutine ein Hinterlegen einer Fehlerinformation in einem dem Kraftfahrzeug **3** zugeordneten, hier nicht dargestellten Fehlerspeicher. Bei dem Fehlerspeicher kann es sich um einen zentralen Fehlerspeicher des Kraftfahrzeugs **3** handeln, beispielsweise in der zentralen Kraftfahrzeugsteuerung. Ebenso kann es sich um einen der Steueranordnung **5** zugeordneten Fehlerspeicher handeln. Vorzugsweise ist die Fehlerinformation repräsentativ für die Zuordnung des Federbruchs zu einem der Antriebe **4a, 4b**, sodass für die Wartung der Antriebsanordnung **1** festgelegt wird, welcher der Antriebe **4a, 4b** auszutauschen oder zu reparieren ist.

**[0045]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung prüft die Steueranordnung **5** auf ein Überschreiten der Grenzvorgabe die erfasste Antriebsbewegung auf Erfüllen eines vorgegebenen Plausibilitätskriteriums und löst die Federbruchroutine nur unter einer erfolgreichen Prüfung des Plausibilitätskriteriums aus. Insbesondere durchläuft die Antriebsanordnung **1** nach dem Beenden der Verstellroutine die oben beschriebene Absinkbewegung, welche mittels der Bewegungsdetektionsanordnung erfasst wird. Anhand der Absinkbewegung lässt sich ein Federbruch von anderen Einflüssen wie Reibungseffekten oder dergleichen mit hoher Genauigkeit abgrenzen. Das Plausibilitätskriterium ist vorzugsweise dadurch definiert, dass die nach dem Beenden der Verstellroutine erfasste Absinkbewegung ein vorbestimmtes Absinkkriterium einhält. Beispielsweise wird geprüft, ob die erfasste Absinkbewegung einen Mindestverstellweg der Klappe **2** und/oder des Antriebs **4b** überschreitet.

**[0046]** Ebenso kann das Plausibilitätskriterium zumindest teilweise dadurch definiert sein, dass die Antriebsgröße des ersten Antriebs **4a** eine vorbestimmte Relation zu der Antriebsgröße des zweiten

Antriebs **4b** über- oder unterschreitet. Im Rahmen des Plausibilitätskriteriums kann vorzugsweise geprüft werden, ob die vorgegebene Abweichung der Antriebsleistung lediglich für einen der Antriebe **4a, 4b** vorliegt, um den einseitigen Federbruch von einer beidseitigen Last auf die Antriebe **4a, 4b** abzugrenzen, beispielsweise aufgrund einer mechanischen Blockade der Klappe **2**, einer Schneelast oder dergleichen.

**[0047]** Nach einer weiteren Lehre, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird eine Klappenanordnung, insbesondere eine Heckklappenanordnung, für ein Kraftfahrzeug **3**, als solche beansprucht. Die Klappenanordnung weist die verstellbare, oben angesprochene Klappe **2** und eine vorschlagsgemäße, der Klappe **2** zugeordnete Antriebsanordnung **1** auf. Auf alle diesbezüglichen Ausführungen zur vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung **1** darf verwiesen werden.

**[0048]** Im Hinblick auf die vorschlagsgemäße Klappenanordnung darf noch auf die bevorzugte Lage der Klappenachse **2a** verwiesen werden, die, wie oben angesprochen, in besonders bevorzugter Ausgestaltung horizontal ausgerichtet ist, wobei die Antriebe **4a, 4b** an horizontal gegenüberliegenden Seiten der Klappe **2** mit der Klappe **2** antriebstechnisch gekoppelt sind.

**[0049]** Vorzugsweise steht die Federkraft der Federanordnungen **8a, 8b** der Gewichtskraft der Klappe **2** entgegen, womit die Federanordnungen **8a, 8b** zur Haltefunktion beitragen.

**[0050]** Nach einer weiteren Lehre, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebsanordnung **1** zur motorischen Verstellung einer Klappe **2** eines Kraftfahrzeugs **3** als solches beansprucht. Wesentlich ist, dass mittels der Steueranordnung **5** in der Verstellroutine auf das Erfüllen eines Federbruchkriteriums eine Federbruchroutine unter Fortsetzung der Regelung der Antriebsmotoren **6a, 6b** auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe ausgelöst wird. Auch insoweit darf auf alle Ausführungen zur vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung **1** verwiesen werden.

**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 102008057014 A1 [0004]

## Patentansprüche

1. Antriebsanordnung zur motorischen Verstellung einer Klappe (2) eines Kraftfahrzeugs (3), wobei die Antriebsanordnung einen ersten Antrieb (4a) und einen zweiten Antrieb (4b) zum Erzeugen einer jeweiligen Antriebsbewegung, sowie eine Steueranordnung (5) zur Ansteuerung der Antriebe (4a, 4b) aufweist, wobei die Antriebe (4a, 4b) jeweils einen Antriebsstrang mit einem elektrischen Antriebsmotor (6a, 6b) und mit einem dem Antriebsmotor (6a, 6b) nachgeschalteten Vorschubgetriebe (7a, 7b) sowie eine Federanordnung (8a, 8b) aufweisen, welche den jeweiligen Antrieb (4a, 4b) zumindest über einen Teil des Verstellbereichs der Antriebsanordnung mit einer Federkraft beaufschlagt, wobei die Antriebe (4a, 4b) eine Bewegungsdetektionsanordnung aufweisen, welche einer Antriebskomponente des Antriebsstrangs des jeweiligen Antriebs (4a, 4b) zugeordnet ist und Bewegungswerte der jeweiligen Antriebsbewegung erfasst, wobei die Steueranordnung (5) in einer Verstellroutine die Antriebsmotoren (6a, 6b) der Antriebe (4a, 4b) jeweils auf eine Soll-Bewegungsvorgabe, insbesondere einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf, regelt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung (5) in der Verstellroutine auf das Erfüllen eines Federbruchkriteriums eine Federbruchroutine unter Fortsetzung der Regelung der Antriebsmotoren (6a, 6b) auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe auslöst.

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung eine Antriebsgröße, insbesondere den Antriebsstrom, der Antriebsmotoren (6a, 6b) ermittelt, dass das Federbruchkriterium zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass die ermittelte Antriebsgröße eines der Antriebsmotoren (6a, 6b) eine zugeordnete Grenzvorgabe überschreitet, und/oder, dass das Federbruchkriterium zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass eine Differenz zwischen der ermittelten Antriebsgröße eines der Antriebsmotoren und einer normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße und/oder ein Quotient aus der ermittelten Antriebsgröße eines der Antriebsmotoren (6a, 6b) und einer normalbetriebsgemäßen Antriebsgröße eine zugeordnete Grenzvorgabe überschreitet.

3. Antriebsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die normalbetriebsgemäße Antriebsgröße und/oder die Grenzvorgabe von den Federkennlinien der Federanordnungen (8a, 8b) abhängt bzw. abhängen.

4. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung (5) in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe ändert, vorzugsweise, dass

die Steueranordnung (5) in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe reduziert.

5. Antriebsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung (5) mittels der Bewegungsdetektionsanordnung (9a, 9b) nach dem Beenden der Verstellroutine eine Absinkbewegung der Klappe (2) entgegen der Wirkrichtung der Federkraft erfasst, vorzugsweise, dass die Steueranordnung (5) in der Federbruchroutine die Soll-Bewegungsvorgabe abhängig von der erfassten Absinkbewegung ändert.

6. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung (5) in der Federbruchroutine den Federbruch demjenigen Antrieb (4a, 4b) zuordnet, für welchen die Steueranordnung (5) die Überschreitung der Grenzvorgabe erfasst.

7. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung (5) in der Federbruchroutine ein Hinterlegen einer Fehlerinformation in einem dem Kraftfahrzeug (3) zugeordneten Fehlerspeicher veranlasst, vorzugsweise, dass die Fehlerinformation repräsentativ für die Zuordnung des Federbruchs zu einem der Antriebe (4a, 4b) ist.

8. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueranordnung (5) auf ein Überschreiten der Grenzvorgabe die erfasste Antriebsbewegung auf ein Erfüllen eines vorgegebenen Plausibilitätskriteriums prüft und die Federbruchroutine nur unter einer erfolgreichen Prüfung des Plausibilitätskriteriums auslöst, vorzugsweise, dass das Plausibilitätskriterium dadurch definiert ist, dass die nach dem Beenden der Verstellroutine erfasste Absinkbewegung ein vorbestimmtes Absinkkriterium einhält.

9. Klappenanordnung, insbesondere Heckklappenanordnung, für ein Kraftfahrzeug, mit einer verstellbaren Klappe (2) und mit einer der Klappe (2) zugeordneten Antriebsanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Klappenanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federkraft der Federanordnungen (8a, 8b) der Gewichtskraft der Klappe (2) entgegengerichtet ist.

11. Verfahren zum Betrieb einer Antriebsanordnung zur motorischen Verstellung einer Klappe (2) eines Kraftfahrzeugs (3), wobei die Antriebsanordnung einen ersten Antrieb (4a) und einen zweiten Antrieb (4b) zum Erzeugen einer jeweiligen Antriebsbewegung sowie eine Steueranordnung (5) zur Ansteuerung der Antriebe (4a, 4b) aufweist, wobei die Antriebe (4a, 4b) jeweils einen Antriebsstrang mit ei-



nem elektrischen Antriebsmotor (6a, 6b) und mit einem dem Antriebsmotor (6a, 6b) nachgeschalteten Vorschubgetriebe (7a, 7b) sowie eine Federanordnung (8a, 8b) aufweisen, welche den jeweiligen Antrieb (4a, 4b) zumindest über einen Teil des Verstellbereichs der Antriebsanordnung mit einer Federkraft beaufschlagt,

wobei die Antriebe (4a, 4b) eine Bewegungsdetektionsanordnung aufweisen, welche einer Antriebskomponente des Antriebsstrangs des jeweiligen Antriebs (4a, 4b) zugeordnet ist und Bewegungswerte der jeweiligen Antriebsbewegung erfasst,

wobei mittels der Steueranordnung (5) in einer Verstellroutine die Antriebsmotoren (6a, 6b) der Antriebe (4a, 4b) jeweils auf eine Soll-Bewegungsvorgabe, insbesondere einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf, geregelt werden,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass mittels der Steueranordnung (5) in der Verstellroutine auf das Erfüllen eines Federbruchkriteriums eine Federbruchroutine unter Fortsetzung der Regelung der Antriebsmotoren (6a, 6b) auf die jeweilige Soll-Bewegungsvorgabe ausgelöst wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

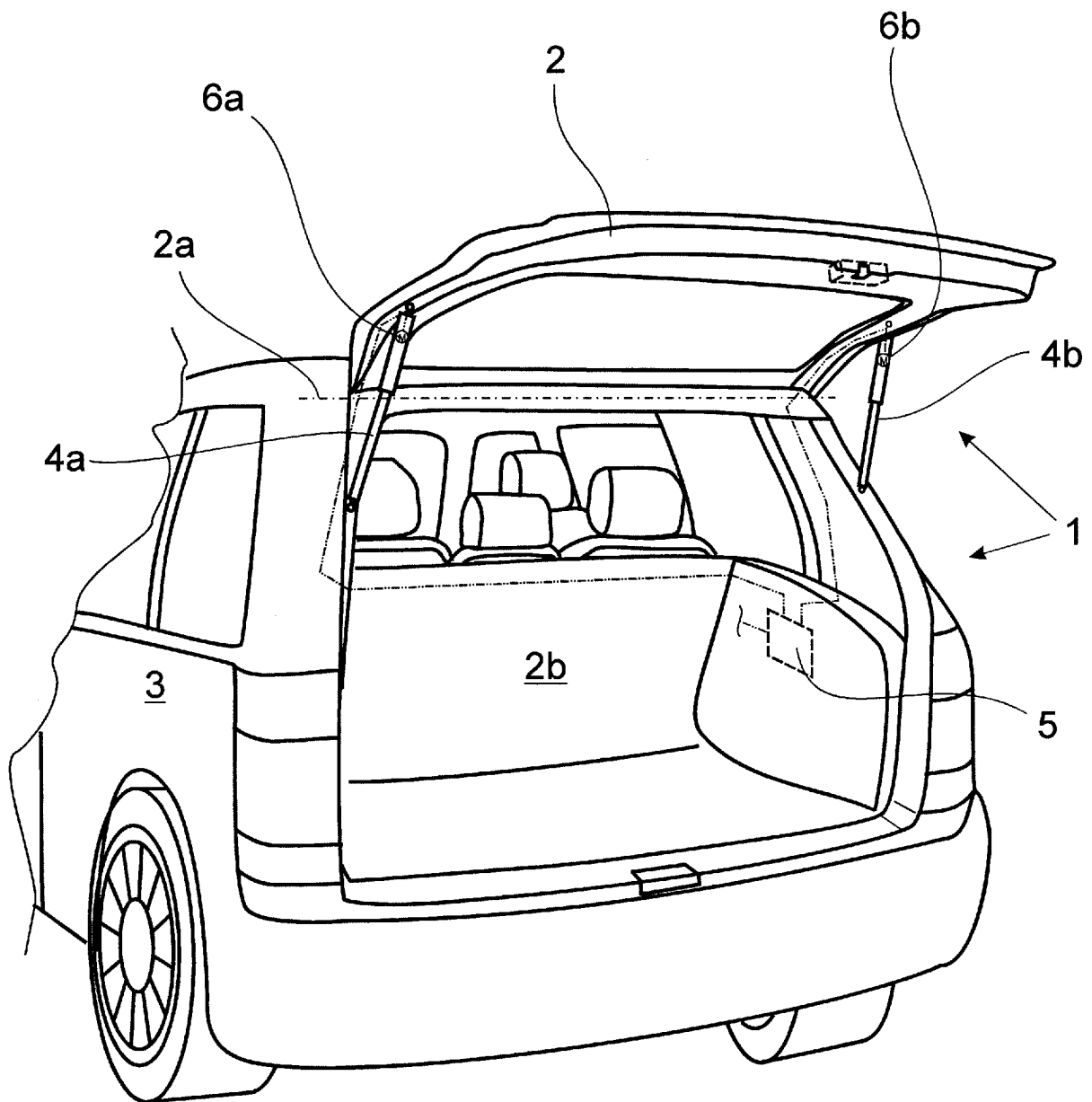


Fig. 1

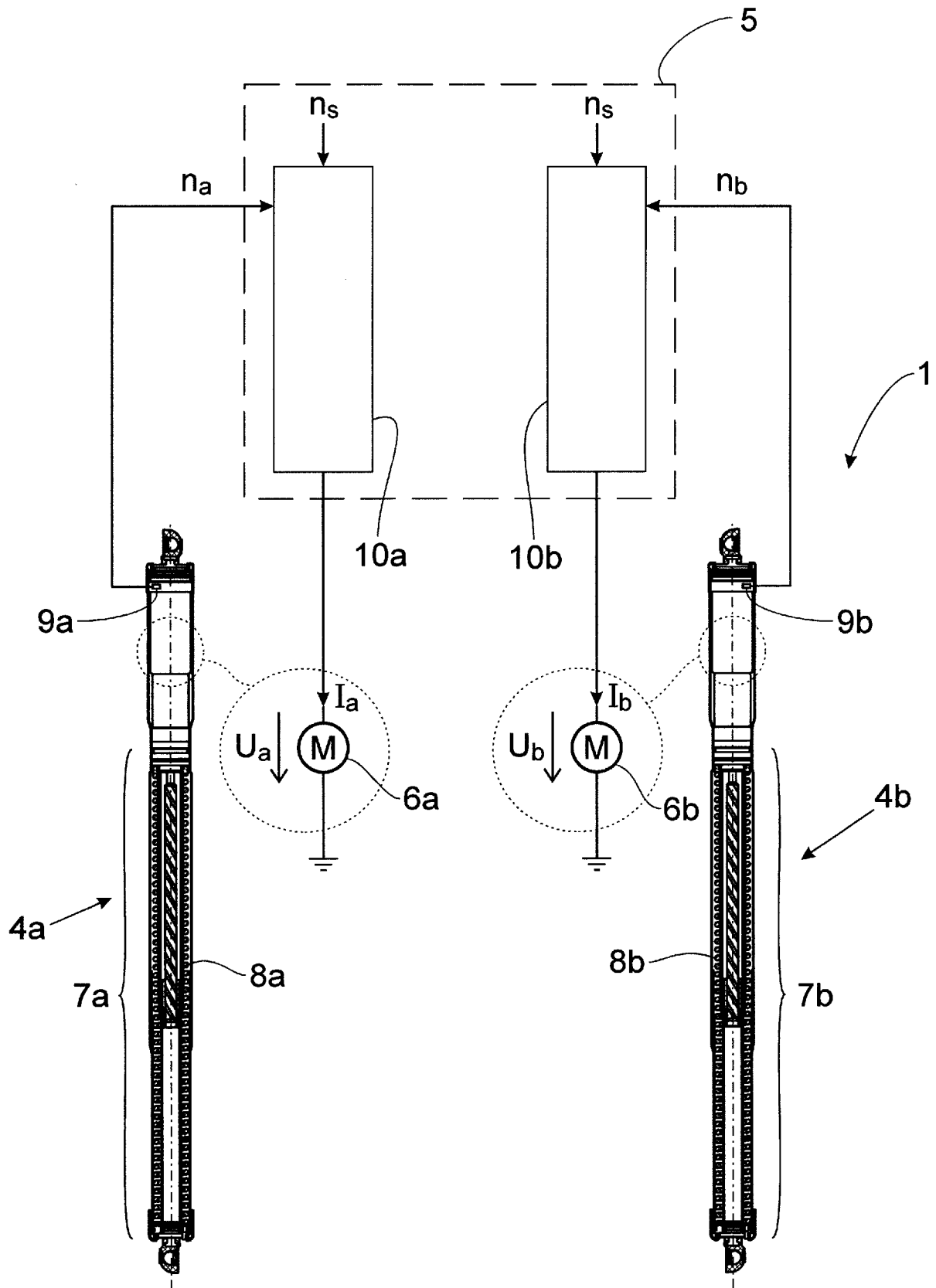
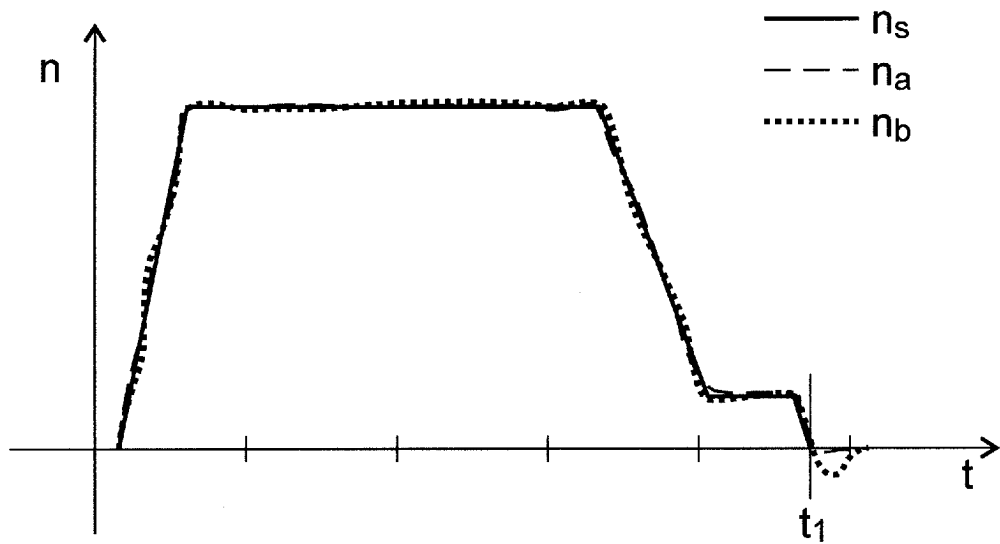


Fig. 2

a)



b)

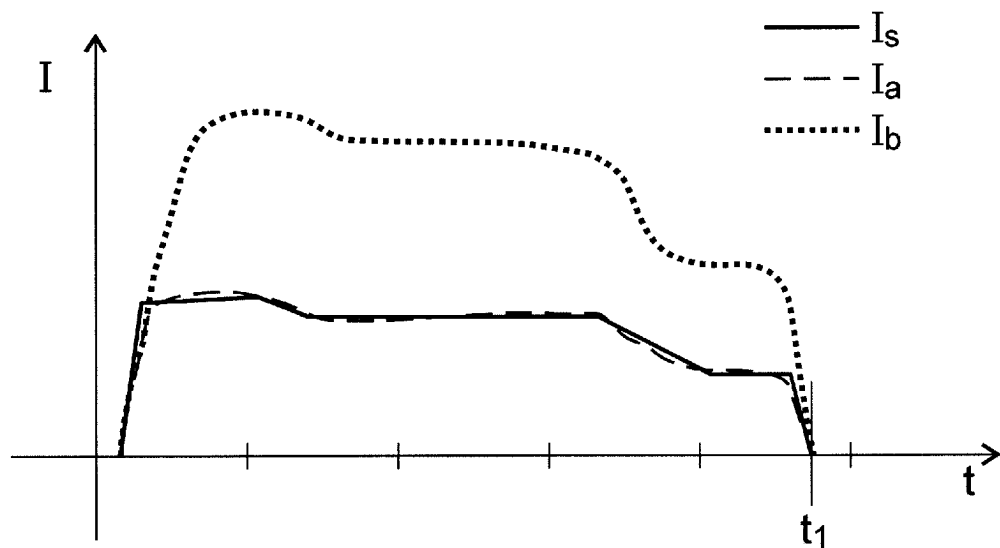


Fig. 3