



(10) **DE 10 2019 134 041 A1** 2021.06.17

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 134 041.1**

(22) Anmeldetag: **11.12.2019**

(43) Offenlegungstag: **17.06.2021**

(51) Int Cl.: **E05F 15/40 (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:

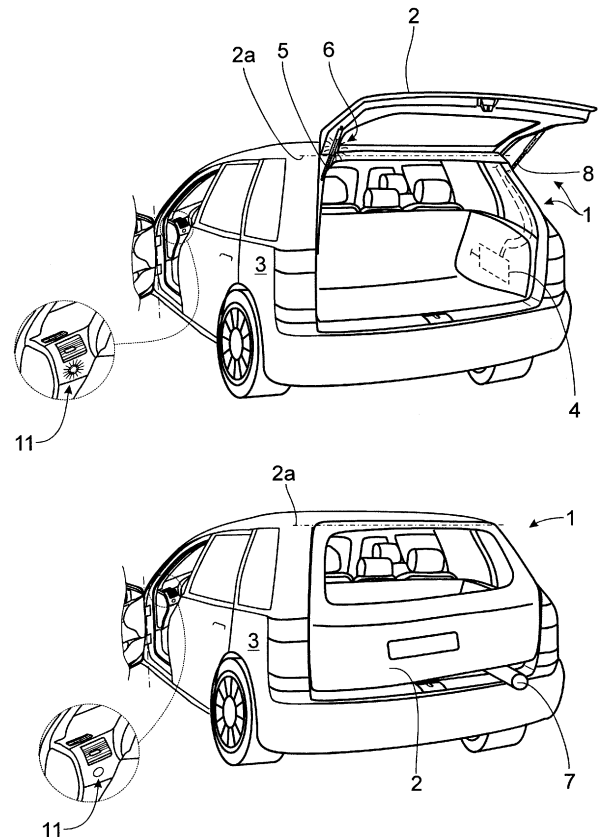
DE	10 2017 128 542	A1
US	5 663 620	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Ansteuerung einer Antriebsanordnung für eine Klappe eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Ansteuerung einer Antriebsanordnung (1) für eine Klappe (2) eines Kraftfahrzeugs (3) mittels einer Steueranordnung (4), wobei die Antriebsanordnung (1) einen ersten elektrischen Antrieb (5) aufweist, der antriebstechnisch mit der Klappe (2) gekoppelt ist, wobei in einer Ermittlungsroutine während der motorischen Verstellung der Klappe (2) auftretende Stromwerte (i_1) für den ersten Antrieb (5) ermittelt werden, wobei in einer Blockerkennungsroutine die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockstromkriteriums überwacht werden, wobei vorzugsweise das Blockstromkriterium dadurch definiert ist, dass die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) einen vorgegebenen Blockstrom (I_B) überschreiten, wobei auf das Eintreten des Blockstromkriteriums ein Blockfall als erkannt gilt. Es wird vorgeschlagen, dass in der Blockerkennungsroutine anhand eines Abgleichs des dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlaufs der ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) mit einem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf der Blockfall als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall eingeordnet wird und dass mittels der Steueranordnung (4) eine für den jeweiligen Blockfall vorgegebene Blockreaktionsroutine ausgelöst wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung einer Antriebsanordnung für eine Klappe eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Steueranordnung zur Durchführung eines solchen Verfahrens gemäß Anspruch 12, eine Antriebsanordnung mit einer solchen Steueranordnung gemäß Anspruch 13 sowie eine Klappenanordnung mit einer solchen Antriebsanordnung gemäß Anspruch 14.

[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] Mit der motorischen Verstellung einer Klappe geht grundsätzlich auch ein Einklemmrisiko einher. Dies betrifft insbesondere eine motorische Schließbewegung der Klappe, während der sich eine Klappenöffnung kontinuierlich verkleinert, bis es zu einem Komprimieren der Klappendichtung kommt.

[0004] Bei dem bekannten Verfahren (DE 10 2016 209 915 A1), von dem die Erfindung ausgeht, ist eine Blockerkennungsroutine vorgesehen, in der die Stromwerte zweier elektrischer Antriebe der Antriebsanordnung mit Grenzwerten verglichen werden. Ein Überfahren eines Grenzwerts führt zu einem Durchlaufen einer für einen Einklemmfall vorgegebenen Blockfallroutine, in der beide Antriebe abgeschaltet werden.

[0005] Eine Herausforderung stellt bei der motorischen Verstellung einer Klappe jedoch der Umstand dar, dass es neben dem Einklemmfall auch zu einem Antriebsblockfall kommen kann. Bei einem Antriebsblockfall handelt es sich um einen internen Defekt der Antriebsanordnung, der die weitere motorische Verstellung der Klappe verhindert, beispielsweise ein Versagen des elektrischen Antriebs. Ein solcher Antriebsblockfall ist für den Benutzer oftmals nicht ohne weiteres ersichtlich, so dass der Benutzer bei einer automatisch ausgelösten Blockfallroutine von einer fehlerhaften Erkennung eines Einklemmfalls ausgeht und beispielsweise versucht, die Klappe manuell zu verstellen. Aufgrund der defekten Antriebsanordnung kann ein manuelles Verstellen jedoch zur weiteren Beschädigung der Antriebsanordnung und der Klappe führen.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, das bekannte Verfahren derart auszugestalten und weiterzubilden, dass die Betriebssicherheit der Antriebsanordnung mit einfachen Mitteln weiter erhöht wird.

[0007] Das obige Problem wird bei einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Zunächst einmal wird davon ausgegangen, dass die Antriebsanordnung einen ersten elektrischen Antrieb aufweist, der antriebstechnisch mit der Klappe gekoppelt ist. Dabei ist eine Ermittlungsroutine vorgesehen, in der während der motorischen Verstellung der Klappe auftretende Stromwerte für den ersten Antrieb ermittelt werden.

[0009] Weiter wird davon ausgegangen, dass eine Blockerkennungsroutine vorgesehen ist, in der die ermittelten Stromwerte auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockstromkriteriums überwacht werden, wobei vorzugsweise das Blockstromkriterium dadurch definiert ist, dass die ermittelten Stromwerte einen vorgegebenen Blockstrom überschreiten. Auf das Eintreten des Blockstromkriteriums gilt ein Blockfall als erkannt, worauf eine Blockfallroutine ausgelöst werden kann, welche beispielsweise zu einem Abschalten des ersten Antriebs führt. Das Eintreten des Blockstromkriteriums repräsentiert ein Blocken des Antriebs, welches sich in den ermittelten Stromwerten niederschlägt.

[0010] Vorschlagsgemäß ist nun erkannt worden, dass sich in der Blockerkennungsroutine der Antriebsblockfall von dem Einklemmfall anhand des Verlaufs des Stromanstiegs unterscheiden lassen. Während bei einem Einklemmfall ab dem Beginn eines Blockens der elektrische Antrieb, u.a. aufgrund der Verformbarkeit der Klappe, eine geringfügige, weitere motorische Verstellung möglich ist, tritt bei einem Antriebsblockfall ein sehr rasches Blockieren des Antriebs und damit ein sehr schneller Stromanstieg ein.

[0011] Im Einzelnen wird vorgeschlagen, dass in der Blockerkennungsroutine anhand eines Abgleichs des dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlaufs der ermittelten Stromwerte mit einem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf der Blockfall als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall eingeordnet wird.

[0012] Der vorgegebene Antriebsblockfallverlauf ist hierbei ein Kriterium dafür, ob der zeitliche Verlauf der ermittelten Stromwerte, welcher zu dem Eintreten des Blockstromkriteriums führt, dem für einen Antriebsblockfall typischen Stromverlauf entspricht. Mittels der Steueranordnung wird geprüft, ob der dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehende Verlauf der ermittelten Stromwerte den vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf einhält. Abhängig vom Ergebnis dieser Prüfung wird der Blockfall als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall eingeordnet, wobei ein Einhalten des vorgegebenen

Antriebsblockfallverlaufs ein notwendiges Kriterium für die Einordnung des Blockfalls als Antriebsblockfall ist. Die Einordnung des Blockfalls als Antriebsblockfall oder Einklemmfall ist hierbei nicht abschließend, wobei weitere Kategorien von Blockfällen in der Blockerkennungsroutine definiert sein können.

[0013] Weiter wird vorgeschlagen, dass mittels der Steueranordnung eine für den jeweiligen Blockfall vorgegebene Blockreaktionsroutine ausgelöst wird. Abhängig davon, ob der Blockfall als Antriebsblockfall oder Einklemmfall eingeordnet wird, können im Rahmen des vorschlagsgemäßen Verfahrens somit unterschiedliche Maßnahmen ausgelöst werden. Insbesondere kann bei einem Antriebsblockfall dem Benutzer signalisiert werden, dass ein Defekt der Antriebsanordnung erkannt wurde, um ein manuelles Betätigen der Klappe zu verhindern. Bei einem Einklemmfall kann dagegen beispielsweise auf ein Reversieren der Antriebsanordnung zurückgegriffen werden, um das Einklemmhindernis freizugeben.

[0014] Im Übrigen ist die vorschlagsgemäße Lösung leicht umsetzbar, gegebenenfalls sogar ohne die Notwendigkeit zusätzlicher messtechnischer Maßnahmen. Denn oftmals werden die obigen Stromwerte zur Ansteuerung des ersten Antriebs ohnehin in der Steueranordnung erzeugt und können damit ohne weiteren Aufwand im Rahmen der Blockerkennungsroutine genutzt werden.

[0015] Die besonders bevorzugte Ausgestaltung gemäß Anspruch 2 betrifft den Abgleich mit dem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf, wobei in der Blockerkennungsroutine die ermittelten Stromwerte auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockeintrittskriteriums und auf das nachfolgende Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht werden. Dabei wird eine Stromanstiegszeit, welche durch die Zeitdauer vom Eintreten des Blockeintrittskriteriums bis zum Eintreten des Blockstromkriteriums der ermittelten Stromwerte definiert ist, auf das Einhalten einer vorgegebenen maximalen, den Antriebsblockfall repräsentierenden Anstiegszeit geprüft. Bei einem Einhalten der vorgegebenen maximalen Anstiegszeit wird der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet. Da bei einem Antriebsblockfall in Abgrenzung zu einem Einklemmfall ein sehr schneller Stromanstieg beobachtet wird, kann anhand des obigen Prüfens der maximalen Anstiegszeit mit hoher Zuverlässigkeit festgestellt werden, ob ein Antriebsblockfall vorliegt.

[0016] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 weist die Antriebsanordnung einen zweiten elektrischen Antrieb auf, der antriebstechnisch mit der Klappe gekoppelt ist. In der Ermittlungsroutine werden während der motorischen Verstellung der Klappe auftretende Stromwerte für den zweiten Antrieb ermittelt. Dabei werden in der Blockerkennungsroutine die ermittelten Strom-

werte beider Antriebe jeweils auf das Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht, wobei nun ermittelt werden kann, für welchen der beiden Antriebe der jeweilige Blockfall als erkannt gilt.

[0017] In der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 wird in der Blockerkennungsroutine die Einordnung des Blockfalls vorbehaltlich eines für den jeweiligen Blockfall vorgegebenen Plausibilitätskriteriums vorgenommen, um Fehlerkennungen des jeweiligen Blockfalls zu vermeiden. Die Ansprüche 5 bis 9 betreffen nähere Ausgestaltungen des Plausibilitätskriteriums für den Antriebsblockfall.

[0018] Anspruch 10 gibt bevorzugte Ausgestaltungen der für den Antriebsblockfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine an. Ausgestaltungen für die für den Einklemmfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine sind Gegenstand des Anspruchs 11.

[0019] Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 12, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird die Steueranordnung zur Durchführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens als solche beansprucht. Auf alle Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Verfahren darf verwiesen werden.

[0020] Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 13, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird eine Antriebsanordnung für eine Klappe eines Kraftfahrzeugs mit einem ersten Antrieb, der im montierten Zustand antriebstechnisch mit der Klappe gekoppelt ist, und mit einer vorschlagsgemäßen Steueranordnung als solche beansprucht. Auch insoweit darf auf alle Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Verfahren verwiesen werden.

[0021] Nach einer weiteren Lehre, gemäß Anspruch 14, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird eine Klappenanordnung eines Kraftfahrzeugs mit einer Klappe und einer der Klappe zugeordneten, vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung als solche beansprucht. Auch insoweit darf auf alle Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Verfahren verwiesen werden.

[0022] 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 Klappenanordnung zur Durchführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens a) in einem Antriebsblockfall und b) in einem Einklemmfall,

Fig. 2 die Antriebsanordnung und die Steueranordnung der Klappenanordnung gemäß **Fig. 1** in einer schematischen Darstellung, und

Fig. 3 den durch den ersten Antrieb fließenden elektrischen Strom a) während eines Einklemm-

falls und b) während eines Antriebsblockfalls sowie c) den jeweils durch den ersten und zweiten Antrieb fließenden elektrischen Strom während eines Antriebsblockfalls.

[0023] Das vorschlagsgemäße Verfahren dient der Ansteuerung einer Antriebsanordnung **1** für eine Klappe **2** eines Kraftfahrzeugs **3** mittels einer Steueranordnung **4**.

[0024] Der Begriff „Klappe“ umfasst vorliegend eine Heckklappe, einen Heckdeckel, eine Fronthauhe, insbesondere Motorhaube, eine Kraftfahrzeugtür, insbesondere Seiten- oder Hecktür oder dergleichen, welche als Schwenktür oder Schiebetür ausgestaltet sein kann.

[0025] In einer bevorzugten, hier dargestellten Ausführungsform 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.

[0026] Die Steueranordnung **4** kann als der Klappe **2** zugeordnetes Klappensteuergerät ausgestaltet sein, das mit einer übergeordneten Kraftfahrzeugsteuerung wechselwirkt. Anstelle dieses dezentralen Ansatzes kann die Steueranordnung **4** auch Bestandteil einer zentralen Kraftfahrzeugsteuerung sein.

[0027] Die Antriebsanordnung **1** weist einen ersten elektrischen Antrieb **5** auf, der antriebstechnisch mit der Klappe **2** gekoppelt ist. Bei dem ersten Antrieb **5** handelt es sich hier und vorzugsweise um einen Spindeltrieb mit einer Motoreinheit **5a** und einem nachgeschalteten Spindel-Spindelmutter-Getriebe **5b** sowie einem Zwischengetriebe **5c**.

[0028] In einer Ermittlungsroutine werden während der motorischen Verstellung der Klappe **2** auftretende Stromwerte i_1 für den ersten Antrieb **5** ermittelt. Die Stromwerte i_1 betreffen den durch den ersten Antrieb **5** fließenden Strom und insbesondere den Betrag des durch die Motoreinheit **5a** fließenden elektrischen Stroms I_1 , wie noch erläutert wird. Die Stromwerte i_1 repräsentieren damit ganz allgemein die von dem ersten Antrieb **5** aufgebrachten Antriebskräfte, so dass sich ein Blocken der Antriebsanordnung **1**, welches sich beispielsweise durch ein in **Fig. 1a**) dargestellten Defekt **6** der Antriebseinheit oder durch ein in **Fig. 1b**) nur beispielhaft dargestelltes Einklemmhindernis **7** ergibt, basierend auf den Stromwerten i_1 des ersten Antriebs **5** erfassen lässt.

[0029] Entsprechend ist eine Blockerkennungsroutine vorgesehen, in der die ermittelten Stromwerte i_1 zumindest des ersten Antriebs **5** auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockstromkriteriums überwacht

werden. Das Eintreten des Blockstromkriteriums repräsentiert ein Blocken, insbesondere nahezu vollständiges Blocken, der motorischen Verstellung. Vorzugsweise ist das Blockstromkriterium dadurch definiert, dass die ermittelten Stromwerte i_1 einen vorgegebenen Blockstrom I_B überschreiten. Sobald das vorbestimmte Blockeintrittskriterium erfüllt ist, gilt in der Steueranordnung **4** ein Blockfall als erfasst. Unter einem Blockfall können allgemein alle Fälle verstanden werden, welche zu einem im normalen Betrieb nicht vorgesehenen Eintreten des Blockstromkriteriums führen, beispielsweise jegliches Blocken der motorischen Verstellung mit Ausnahme von Endpunkten des Verstellwegs der Antriebsanordnung **1** wie etwa mechanischen Endanschlägen der Antriebsanordnung **1**.

[0030] Wesentlich ist nun, dass in der Blockerkennungsroutine anhand eines Abgleichs des dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlaufs der ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) mit einem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf der Blockfall als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall eingeordnet wird.

[0031] Unter einem Antriebsblockfall wird verstanden, dass ein interner Defekt der Antriebseinheit vorliegt. Beispiele hierfür sind ein Versagen des elektrischen Antriebs, insbesondere der Motoreinheit **5a** selbst. Entscheidend ist hierbei, dass durch den Antriebsblockfall der erste elektrische Antrieb **5** vor der mechanischen Kopplung an die Klappe **2** geblockt wird, so dass mit einer Ansteuerung des ersten elektrischen Antriebs **5** auch keine Verstellung der Klappe **2** einhergeht. Unter einem Einklemmfall wird dagegen verstanden, dass die motorische Verstellung im Bereich der Klappe durch ein Einklemmhindernis **7**, welches sich beispielsweise im Verstellbereich der Klappe **2** befindet, gehemmt oder geblockt wird. Weitere Einordnungen des Blockfalls neben einer Einordnung als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall sind ebenso denkbar. Vorschlagsgemäß wird zumindest eine Abgrenzung der Einordnung als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall getroffen, um bei Vorliegen eines Antriebsblockfalls eine weitere Beschädigung der Antriebsanordnung **1**, beispielsweise durch einen manuellen Eingriff des Benutzers, zu verhindern.

[0032] Weiter wird vorgeschlagen, dass mittels der Steueranordnung **4** eine für den jeweiligen Blockfall vorgegebene Blockreaktionsroutine ausgelöst wird. Insbesondere für den Antriebsblockfall und den Einklemmfall sind somit unterschiedliche Blockreaktionsroutinen vorgesehen, welche vorzugsweise auch den Benutzer in die Lage versetzen, den Antriebsblockfall und den Einklemmfall zu unterscheiden.

[0033] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass in der Blockerkennungsroutine zum Abgleich mit dem vorgegebenen

Antriebsblockfallverlauf die ermittelten Stromwerte i_1 auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockeintrittskriteriums und auf das nachfolgende Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht werden und dass eine Stromanstiegszeit, welche durch die Zeitdauer vom Eintreten des Blockeintrittskriteriums bis zum Eintreten des Blockstromkriteriums der ermittelten Stromwerte i_1 gegeben ist, auf das Einhalten einer vorgegebenen maximalen, den Antriebsblockfall repräsentierenden, Anstiegszeit Δt_{\max} geprüft wird. Die Stromanstiegszeit ist somit ein Maß dafür, wie schnell die Stromwerte i_1 ab Beginn des Blockens ein nahezu vollständiges Blockieren anzeigen. Bei einem Einhalten der vorgegebenen maximalen Anstiegszeit Δt_{\max} wird der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet. Insbesondere werden für die Ermittlung der Stromanstiegszeit lediglich Momentanwerte der ermittelten Stromwerte i_1 benötigt.

[0034] Das Eintreten des Blockeintrittskriteriums repräsentiert einen Beginn des Blockens der motorischen Verstellung. Vorzugsweise ist das Blockeintrittskriterium dadurch definiert, dass die ermittelten Stromwerte i_1 einen vorgegebenen Blockeintrittsstrom I_E und/oder eine vorgegebene Blockeintrittsstromsteigerung überschreiten.

[0035] Die der Blockerkennungsroutine zu Grunde liegenden Stromwerte i_1 können grundsätzlich dem Betrag des durch den ersten Antrieb **5** fließenden Stroms I_1 entsprechen. Alternativ kann es vorgesehen sein, dass der Stromwert i_1 der zeitlichen Ableitung I'_1 des Betrags des durch den ersten Antriebs **5** fließenden Stroms entspricht. Um Fertigungstoleranzen und alle statischen Einflussfaktoren bei der Durchführung der vorschlagsgemäßen Blockerkennungsroutine auszufiltern, ist es in einer Ausführungsform vorgesehen, dass die ermittelten, durch den ersten Antriebe **5** fließenden Ströme I_1 und/oder die zeitlichen Ableitungen I'_1 einer Hochpassfilterung unterzogen werden.

[0036] Fig. 3a) zeigt den Verlauf der Stromwerte i_1 anhand des Betrags des durch den Antrieb **5** fließenden Stroms I_1 über der Zeit t für einen Einklemmfall. Überschreitet der Betrag I_1 der ermittelten Stromwerte i_1 den in dieser Ausführungsform vorgegebenen Blockeintrittsstrom I_E , tritt zum Zeitpunkt t_1 das Blockeintrittskriterium ein, beispielsweise aufgrund eines beginnenden Blockens der Antriebsanordnung **1** durch ein Auftreffen der Klappe **2** auf das Einklemmhindernis **7**. Mit dem weiteren Ansteuern des ersten Antriebs **5** findet über eine Verformung der Klappe **2** eine geringfügige Fortsetzung der motorischen Verstellung statt, bis zum Zeitpunkt t_2 das Blockstromkriterium dadurch eintritt, dass der Betrag I_1 der ermittelten Stromwerte i_1 einen in dieser Ausführungsform vorgegebenen Blockstrom I_B überschreitet.

[0037] Fig. 3b) zeigt den Verlauf der Stromwerte i_1 anhand des Betrags I_1 für den ersten Antrieb **5** über der Zeit t in einem Antriebsblockfall. Zum Zeitpunkt t_1 tritt bei dem gezeigten Verlauf der Stromwerte i_1 das Blockeintrittskriterium ein, beispielsweise aufgrund eines beginnenden Blockens der Antriebsanordnung **1** durch einen Defekt des ersten Antriebs **5**. Mit dem weiteren Ansteuern des ersten Antriebs **5** wird nahezu keine motorische Verstellung mehr erreicht, so dass bereits zum Zeitpunkt t_3 das Blockstromkriterium eintritt.

[0038] Bei dem Einklemmfall aus Fig. 3a) überschreitet die Stromanstiegszeit $t_2 - t_1$ aufgrund des langsameren Ansteigens der Stromwerte i_1 die vorgegebene maximale Anstiegszeit Δt_{\max} , sodass der Blockfall als Einklemmfall eingeordnet wird und mittels der Steueranordnung **4** die für den Einklemmfall vorgegebene Blockreaktionsroutine ausgelöst wird. Dagegen wird die vorgegebene maximale Anstiegszeit Δt_{\max} bei dem Antriebsblockfall aus Fig. 3b) über die Stromanstiegszeit $t_3 - t_1$ eingehalten, sodass der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet wird und mittels der Steueranordnung **4** die für den Antriebsblockfall vorgegebene Blockreaktionsroutine ausgelöst wird.

[0039] Hier und vorzugsweise weist die Antriebsanordnung einen zweiten elektrischen Antrieb **8** auf, der antriebstechnisch mit der Klappe **2** gekoppelt ist. Die beiden Antriebe **5**, **8** können beispielsweise wie in Fig. 1 gezeigt an gegenüberliegenden Rändern der Klappe **2** angreifen. Bei dem zweiten Antrieb **8** handelt es sich hier und vorzugsweise ebenso um einen Spindeltrieb mit einer Motoreinheit **8a** und einem nachgeschalteten Spindel-Spindelmutter-Getriebe **8b** sowie einem Zwischengetriebe **8c**. Neben dem Vorteil, dass eine motorische Verstellung auch für höhere Klappengewichte mit der Antriebsanordnung **1** bewirkt werden kann, wird in einer Ausgestaltung auch der zweite Antrieb **8** im Rahmen der vorschlagsgemäßen Blockerkennungsroutine berücksichtigt.

[0040] In der Ermittlungsroutine werden hierbei während der motorischen Verstellung der Klappe **2** auftretende Stromwerte i_2 für den zweiten Antrieb **8** ermittelt und vorzugsweise in der Blockerkennungsroutine die ermittelten Stromwerte i_1 , i_2 beider Antriebe **5**, **8** jeweils auf das Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht. Auf das Eintreten des Blockstromkriteriums gilt ein Blockfall als erkannt, wobei in der Blockerkennungsroutine anhand eines Abgleichs des dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlaufs der ermittelten Stromwerte i_1 , i_2 beider Antriebe **5**, **8** mit einem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf der Blockfall als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall eingeordnet wird. In einer bevorzugten Ausführungsform wird eine jeweilige Stromanstiegszeit für beide Antriebe **5**, **8** bestimmt

und auf das Einhalten der vorgegebenen maximalen Anstiegszeit Δt_{\max} geprüft. Es wird vorzugsweise ermittelt, für welchen der beiden Antriebe **5**, **8** der jeweilige Blockfall als erkannt gilt. Zum zweiten Antrieb **8** darf auf die obigen Ausführungen zum ersten Antrieb **5** verwiesen werden, welche ebenso für den zweiten Antrieb **8** gelten.

[0041] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird in der Blockerkennungsroutine die Einordnung des Blockfalls vorbehaltlich eines für den jeweiligen Blockfall vorgegebenen Plausibilitätskriteriums vorgenommen. Der Blockfall wird hierbei erst als Antriebsblockfall eingeordnet, wenn auch das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall eingehalten wird. Vorzugsweise wird die Prüfung des Plausibilitätskriteriums durch das Eintreten des Blockstromkriteriums und/oder durch das Eintreten des vorbestimmten Blockeintrittskriteriums ausgelöst.

[0042] In einer weiteren, bevorzugten Ausgestaltung wird in der Blockerkennungsroutine nach dem Eintreten des Blockstromkriteriums eine Wiederanlaufroutine durchgeführt, in welcher der erste Antrieb **5** und/oder der zweite Antrieb **8** angesteuert wird, wobei in der Wiederanlaufroutine ermittelte Stromwerte i_1 , i_2 auf das Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht werden, wobei das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert ist, dass der dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehende Verlauf der ermittelten Stromwerte i_1 , i_2 in der Wiederanlaufroutine ebenfalls den vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf einhält. In der Wiederanlaufroutine kann somit ermittelt werden, ob ein erneutes Ansteuern des ersten Antriebs **5** und/oder des zweiten Antriebs **8** auch erneut zu einem für den Antriebsblockfall charakteristischen Antriebsblockfallverlauf führt, um eine Fehlerkennung des Antriebsblockfalls aufgrund eines einmaligen Blockens der Antriebsanordnung **1** auszuschließen.

[0043] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird der erste Antrieb **5** und/oder der zweite Antrieb **8** in der Wiederanlaufroutine durch das Ansteuern reversiert. Bei einem Einklemmfall führt ein Reversieren des Antriebs bzw. der Antriebe **5**, **8** zu einer Freigabe des Einklemmhindernisses **7**, so dass beim Reversieren kein Blocken des Antriebs bzw. der Antriebe **5**, **8** auftritt. Bei einem Antriebsblockfall kommt es jedoch üblicherweise auch bei einem Reversieren zu einem raschen Anstieg der ermittelten Stromwerte i_1 , i_2 , sodass über das Reversieren eine Fehlzuordnung des Blockfalls als Antriebsblockfall mit hoher Sicherheit ausgeschlossen wird.

[0044] In einer nächsten, ebenfalls bevorzugten Ausgestaltung werden mittels der Steueranordnung von mindestens einem Bewegungssensor **9**, **10** bereitgestellte Bewegungssignale für den ersten Antrieb **5** und/oder für den zweiten Antrieb **8** erhal-

ten. Die Bewegungssignale werden mittels der Steueranordnung **4** im Rahmen des Plausibilitätskriteriums für den Antriebsblockfall geprüft, wobei die Bewegungssignale beispielsweise dahingehend geprüft werden, welcher Weg und/oder welche Geschwindigkeit durch den ersten Antrieb **5** und/oder den zweiten Antrieb **8** nach Eintreten des Blockeintrittskriteriums erzielt wird bzw. werden. Wie oben bereits erläutert, wird im Einklemmfall durch den jeweiligen Antrieb **5**, **8** aufgrund der Verformung der Klappe **2** gegebenenfalls noch ein geringer Weg zurückgelegt, während im Antriebsblockfall im Wesentlichen kein Weg mehr zurückgelegt wird. Das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall ist vorzugsweise dadurch definiert ist, dass die Bewegungssignale für den Antrieb **5**, **8**, für welchen der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet wird, einen vorgegebenen Grenzwert nicht überschreiten. Die Bewegungssignale können daher weiter zur Unterscheidung eines Einklemmfalls von einem Antriebsblockfall herangezogen werden.

[0045] Der mindestens eine Bewegungssensor **9**, **10** kann als inkrementeller Wegsensor ausgestaltet sein und während der motorischen Verstellung der Klappe **2** eine periodische Folge von Signalpulsen erzeugen. Vorzugsweise weist der mindestens eine Bewegungssensor **9**, **10** einen Hall-Sensor auf. Entsprechend können die Bewegungssignale Hall-Sensorsignale für den ersten Antrieb **5** und/oder den zweiten Antrieb **8** repräsentieren.

[0046] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert, dass eine vorbestimmte Relation der Stromwerte i_1 des ersten Antriebs **5** zu den Stromwerten i_2 des zweiten Antriebs **8** im dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlauf der Stromwerte eingehalten wird. Wird einer der beiden Antriebe **5**, **8** aufgrund eines Antriebsblockfalls geblockt, wird der jeweils andere Antrieb **5**, **8** über die mechanische Kopplung mit der Klappe **2** ebenfalls geblockt, allerdings tendenziell mit einem langsameren Anstieg der jeweiligen Stromwerte i_1 , i_2 . Der zeitliche Verlauf der Stromwerte i_1 , i_2 weist somit bei einem Antriebsblockfall üblicherweise eine stärkere Asymmetrie auf als bei einem Einklemmfall.

[0047] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert, dass nur für einen der beiden Antriebe **5**, **8** der Blockfall anhand des Abgleichs mit dem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf als Antriebsblockfall eingeordnet wird. Da es unwahrscheinlich ist, dass ein Antriebsblockfall gleichzeitig an beiden Antrieben **5**, **8** eintritt, weist eine Einordnung eines Antriebsblockfalls für beide Antriebe auf eine Fehlzuordnung hin. **Fig. 3c)** zeigt hierzu einen Antriebsblockfall für den ersten Antrieb **5**, wobei das Blockeintrittskriterium für die Stromwerte i_1 des ersten Antriebs **5** am Zeitpunkt t_4 eintritt.

Über die mechanische Kopplung mit der Klappe **2** wird der zweite Antrieb **8**, an welchem kein Antriebsblockfall vorliegt, ebenfalls geblockt und das Blockeintrittskriterium für die Stromwerte des zweiten Antriebs **8** tritt am Zeitpunkt t_5 ein. Zum Abgleich mit dem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf wird die Stromanstiegszeit für den ersten Antrieb **5** geprüft, welche sich bis zum Zeitpunkt t_6 erstreckt, welche hier die vorgegebene maximale Anstiegszeit Δt_{\max} einhält. Weiter wird zum Abgleich mit dem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf die Stromanstiegszeit des zweiten Antriebs **8** auf Einhalten der maximalen Anstiegszeit Δt_{\max} geprüft. Wird die maximale Anstiegszeit Δt_{\max} wie im vorliegenden Fall von der Stromanstiegszeit $t_7 - t_5$ des zweiten Antriebs **8** überschritten, wird nur der Blockfall des ersten Antriebs **5** als Antriebsblockfall eingeordnet und das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall wird erfüllt. Wird dagegen die maximale Anstiegszeit Δt_{\max} durch die Stromanstiegszeit $t_7 - t_5$ des zweiten Antriebs **8** eingehalten, liegt möglicherweise ein anderer Defekt und beispielsweise ein blockiertes Türschloss vor, so dass das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall nicht erfüllt wird.

[0048] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird in der für den Antriebsblockfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine mittels der Steueranordnung **4** die Ausgabe eines Warnsignals an den Benutzer des Kraftfahrzeugs **3** ausgelöst, insbesondere um ein manuelles Verstellen der Klappe **2** durch den Benutzer zu vermeiden. Hierzu kann ein optisches und/oder akustisches Warnsignal ausgegeben werden, wobei in **Fig. 1** beispielhaft das Aufleuchten einer Warnleuchte **11** dargestellt ist.

[0049] In der für den Antriebsblockfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine kann mittels der Steueranordnung **4** ebenso ein Hinterlegen einer Antriebsblockfallinformation im Fehlerspeicher des Kraftfahrzeugs **3** ausgelöst werden. 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 **4** der Antriebsanordnung **1** zugeordneten Fehlerspeicher handeln und die Steueranordnung **4** beispielsweise den Fehlerspeicher aufweisen. Die Antriebsblockfallinformation ist indikativ dafür, dass der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet wird und, bei Vorliegen eines zweiten Antriebs **8**, vorzugsweise welchem der beiden Antriebe **5, 8** der als Antriebsblockfall eingeordnete Blockfall zuzuordnen ist.

[0050] In der für den Einklemmfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine werden ganz allgemein Maßnahmen für das Auflösen des Einklemmfalls getroffen. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass in der für den Einklemmfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine mittels der Steueranordnung **4** der erste Antrieb **5**

und/oder der zweite Antrieb **8** gebremst und/oder angehalten und/oder reversiert wird bzw. werden. In besonders bevorzugter Ausgestaltung betreffen diese Maßnahmen die beiden Antriebe **5, 8** in identischer Weise.

[0051] Nach einer weiteren Lehre, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird die Steueranordnung **4**, die für die Durchführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens eingerichtet ist, als solche beansprucht. Wesentlich dabei ist die Tatsache, dass die Steueranordnung **4** eingerichtet ist, die Ermittlungsroutine und die Blockerkennungsroutine umzusetzen. Die Steueranordnung **4** kann ferner dafür eingerichtet sein, mindestens eine der Blockfallroutinen durchzuführen. Auf alle diesbezüglichen Ausführungen betreffend das vorschlagsgemäße Verfahren darf verwiesen werden.

[0052] Nach einer weiteren Lehre, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird die Antriebsanordnung **1** mit dem ersten Antrieb **5** der im montierten Zustand antriebstechnisch mit der Klappe **2** gekoppelt ist, und mit einer obigen Steueranordnung **4** als solchen beansprucht. Die Antriebsanordnung **1** kann ebenso zusätzlich den zweiten Antrieb **8** aufweisen, der ebenfalls im montierten Zustand antriebstechnisch mit der Klappe **2** gekoppelt ist. Auch insoweit darf auf alle Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Verfahren verwiesen werden.

[0053] Nach einer weiteren Lehre, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird schließlich eine Klappenanordnung eines Kraftfahrzeugs **3** mit einer Klappe **2** und einer der Klappe **2** zugeordneten, vorschlagsgemäßen Antriebsanordnung **1** als solcher beansprucht. Auch insoweit darf auf alle diesbezüglichen Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Verfahren verwiesen werden.

[0054] 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 beiden Antriebe **5, 8** an horizontal gegenüberliegenden Seiten der Klappe **2** mit der Klappe **2** antriebstechnisch gekoppelt sind. Dabei stellt die Klappe **2**, wie weiter oben angesprochen, vorzugsweise eine gewisse Verformbarkeit bereit, derart, dass ein einseitiger Antriebsblockfall zu einer zumindest geringfügigen Verformung der Klappe **2** führt. Dadurch lässt sich die vorschlagsgemäße Lösung in besonders wirksamer Weise umsetzen.

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 102016209915 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung einer Antriebsanordnung (1) für eine Klappe (2) eines Kraftfahrzeugs (3) mittels einer Steueranordnung (4), wobei die Antriebsanordnung (1) einen ersten elektrischen Antrieb (5) aufweist, der antriebstechnisch mit der Klappe (2) gekoppelt ist,

wobei in einer Ermittlungsroutine während der motorischen Verstellung der Klappe (2) auftretende Stromwerte (i_1) für den ersten Antrieb (5) ermittelt werden, wobei in einer Blockerkennungsroutine die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockstromkriteriums überwacht werden, wobei vorzugsweise das Blockstromkriterium dadurch definiert ist, dass die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) einen vorgegebenen Blockstrom (I_B) überschreiten, wobei auf das Eintreten des Blockstromkriteriums ein Blockfall als erkannt gilt,

dadurch gekennzeichnet, dass in der Blockerkennungsroutine anhand eines Abgleichs des dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlaufs der ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) mit einem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf der Blockfall als Antriebsblockfall oder als Einklemmfall eingeordnet wird und dass mittels der Steueranordnung (4) eine für den jeweiligen Blockfall vorgegebene Blockreaktionsroutine ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Blockerkennungsroutine zum Abgleich mit dem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) auf das Eintreten eines vorbestimmten Blockeintrittskriteriums und auf das nachfolgende Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht werden, dass eine Stromanstiegszeit, welche durch die Zeitdauer vom Eintreten des Blockeintrittskriteriums bis zum Eintreten des Blockstromkriteriums der ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) gegeben ist, auf das Einhalten einer vorgegebenen maximalen, den Antriebsblockfall repräsentierenden, Anstiegszeit (Δt_{\max}) geprüft wird und dass bei einem Einhalten der vorgegebenen maximalen Anstiegszeit (Δt_{\max}) der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet wird, vorzugsweise, dass das Blockeintrittskriterium dadurch definiert ist, dass die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) einen vorgegebenen Blockeintrittsstrom (I_E) und/oder eine vorgegebene Blockeintrittsstromsteigerung überschreiten.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsanordnung (1) einen zweiten elektrischen Antrieb (8) aufweist, der antriebstechnisch mit der Klappe (2) gekoppelt ist, dass in der Ermittlungsroutine während der motorischen Verstellung der Klappe (2) auftretende Stromwerte (i_2) für den zweiten Antrieb (8) ermittelt werden, vorzugsweise, dass in der Blockerkennungsroutine die ermittelten Stromwerte (i_1 , i_2) beider Antriebe (5, 8)

jeweils auf das Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht werden, und dass ermittelt wird, für welchen der beiden Antriebe (5, 8) der jeweilige Blockfall als erkannt gilt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Blockerkennungsroutine die Einordnung des Blockfalls vorbehaltlich eines für den jeweiligen Blockfall vorgegebenen Plausibilitätskriteriums vorgenommen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Blockerkennungsroutine nach dem Eintreten des Blockstromkriteriums eine Wiederanlaufroutine durchgeführt wird, in welcher der erste Antrieb (5) und/oder der zweite Antrieb (8) angesteuert wird, dass in der Wiederanlaufroutine ermittelte Stromwerte (i_1 , i_2) auf das Eintreten des Blockstromkriteriums überwacht werden, und dass das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert ist, dass der dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehende Verlauf der ermittelten Stromwerte in der Wiederanlaufroutine ebenfalls den vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf einhält.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Antrieb (5) und/oder der zweite Antrieb (8) in der Wiederanlaufroutine durch das Ansteuern reversiert wird bzw. werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Steueranordnung (4) von mindestens einem Bewegungssensor (9, 10) bereitgestellte Bewegungssignale für den ersten Antrieb (5) und/oder für den zweiten Antrieb (8) erhalten werden und dass die Bewegungssignale mittels der Steueranordnung (4) im Rahmen des Plausibilitätskriteriums für den Antriebsblockfall geprüft werden, vorzugsweise, dass das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert ist, dass die Bewegungssignale für den Antrieb (5, 8), für welchen der Blockfall als Antriebsblockfall eingeordnet wird, einen vorgegebenen Grenzwert nicht überschreiten.

8. Verfahren nach Anspruch 3 und 4 sowie ggf. einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert ist, dass eine vorbestimmte Relation der Stromwerte (i_1) des ersten Antriebs (5) zu den Stromwerten (i_2) des zweiten Antriebs (8) im dem Eintreten des Blockstromkriteriums zeitlich vorhergehenden Verlauf der Stromwerte eingehalten wird.

9. Verfahren nach Anspruch 3 und 4 sowie ggf. einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Plausibilitätskriterium für den Antriebsblockfall dadurch definiert ist, dass nur für einen der

beiden Antriebe (5, 8) der Blockfall anhand des Abgleichs mit dem vorgegebenen Antriebsblockfallverlauf als Antriebsblockfall eingeordnet wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der für den Antriebsblockfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine mittels der Steueranordnung (4) die Ausgabe eines Warnsignals an den Benutzer des Kraftfahrzeugs (3) ausgelöst wird und/oder mittels der Steueranordnung (4) ein Hinterlegen einer Antriebsblockfallinformation im Fehlerspeicher des Kraftfahrzeugs (3) ausgelöst wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der für den Einklemmfall vorgegebenen Blockreaktionsroutine mittels der Steueranordnung (4) der erste Antrieb (5) und/oder der zweite Antrieb (8) gebremst und/oder angehalten und/oder reversiert wird bzw. werden.

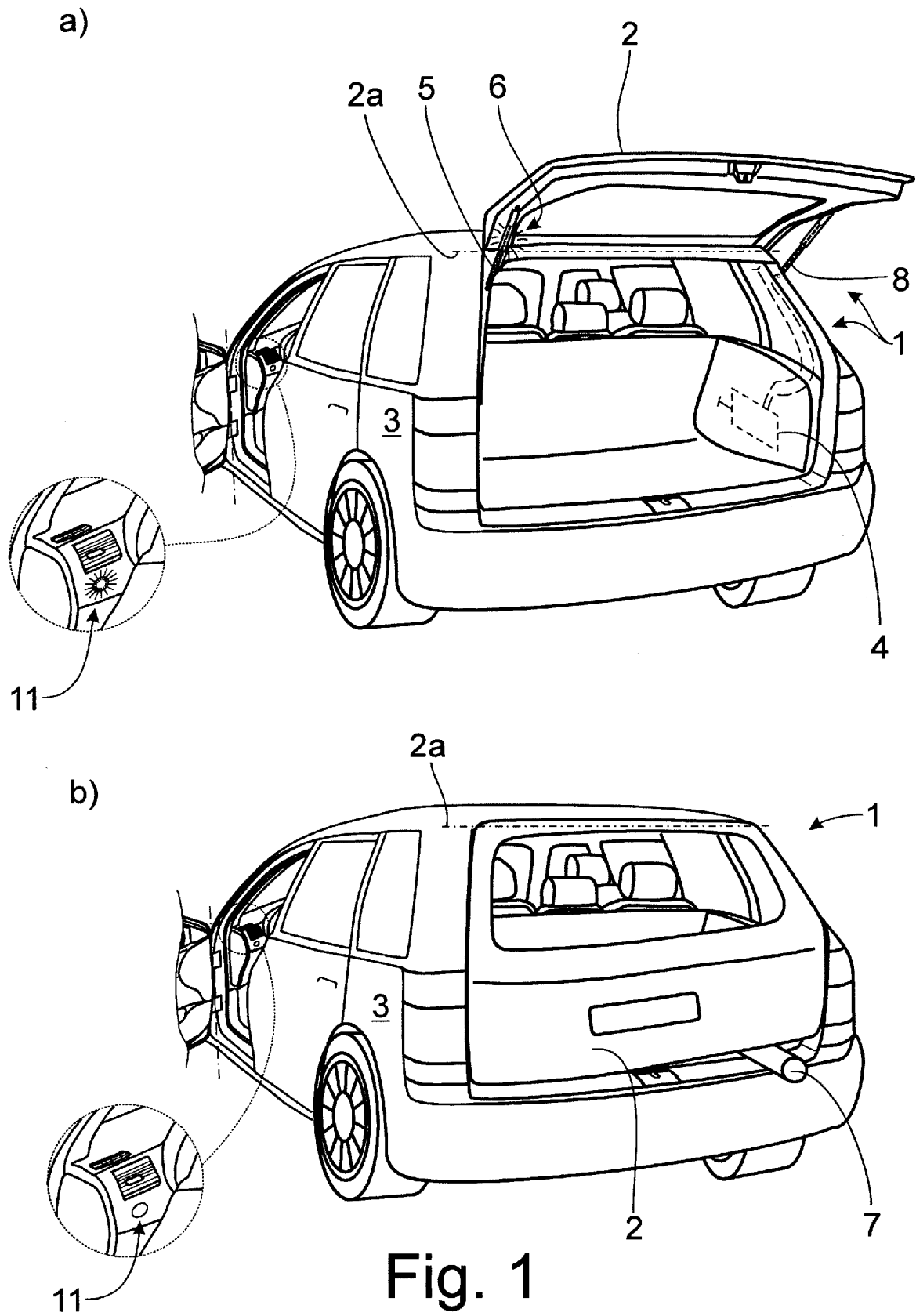
12. Steueranordnung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

13. Antriebsanordnung für eine Klappe (2) eines Kraftfahrzeugs (3) mit einem ersten Antrieb (5), der im montierten Zustand antriebstechnisch mit der Klappe (2) gekoppelt ist, und mit einer Steueranordnung (4) nach Anspruch 12.

14. Klappenanordnung eines Kraftfahrzeugs (3) mit einer Klappe (2) und einer der Klappe (2) zugeordneten Antriebsanordnung (1) gemäß Anspruch 13.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



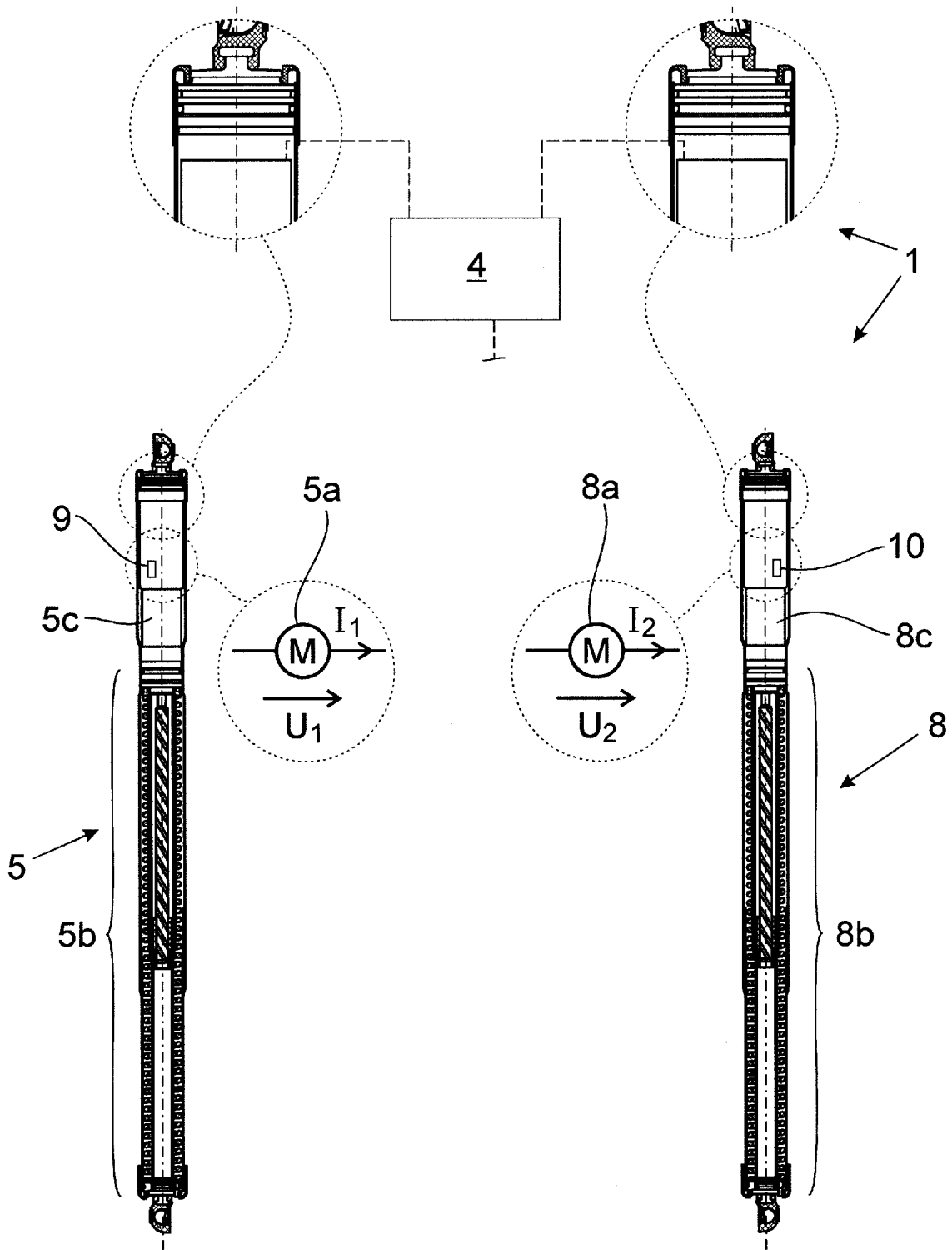


Fig. 2

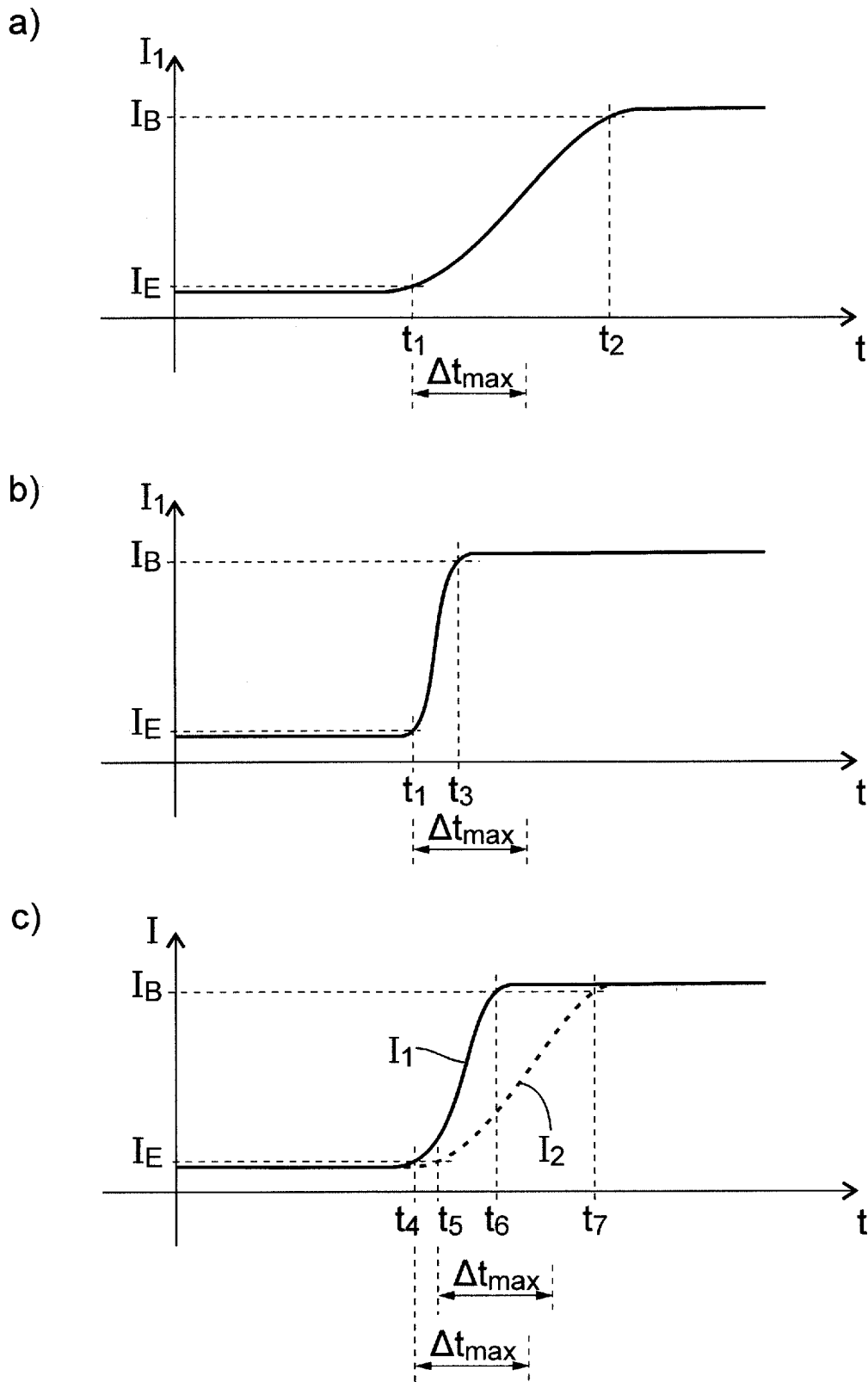


Fig. 3