

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 429 835 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
26.03.1997 Patentblatt 1997/13

(51) Int. Cl.⁶: **B66B 13/26**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.07.1994 Patentblatt 1994/28

(21) Anmeldenummer: **90119947.1**

(22) Anmeldetag: **18.10.1990**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herabsetzung der Einklemmgefahr bei automatischen Türen**

Method and arrangement to decrease the risk of being caught between automatic doors

Méthode et arrangement pour réduire le risque de serrage entre des portes automatiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **27.11.1989 CH 4244/89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.1991 Patentblatt 1991/23

(73) Patentinhaber: **INVENTIO AG
CH-6052 Hergiswil NW (CH)**

(72) Erfinder: **Heckler, Mark
CH-6030 Ebikon (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 213 308	WO-A-81/01834
DE-A- 3 205 091	DE-A- 3 433 204
GB-A- 2 169 105	US-A- 4 057 934
US-A- 4 305 480	US-A- 4 776 433
US-A- 4 831 501	

- "Control Systems Design", B.Friedland, McGraw-Hill, Seiten 236-237
- "Control Systems Design", B.Friedland, McGraw-Hill, Seite 2

EP 0 429 835 B2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Einklemmgefahr bei automatischen Türen mit Motor mit Antriebsregelung bei Aufzügen mit geregelter Türantrieb, welcher über den Motor mit Antriebsregelung und mechanische Uebertragungs- und Kupplungsglieder Türflügel einer Schacht- und Kabinentür von einer Geschlossenstellung in eine Offenstellung und umgekehrt bewegt und welcher die Türflügel in jeder Stellung zwischen den beiden Endstellungen Offen und Geschlossen stoppen, in gleicher Richtung weiterbewegen oder reversieren lässt.

Das Einklemmen von Aufzugsbenutzern zwischen sich schliessenden Aufzugstüren muss aufgrund einschlägiger Vorschriften mittels geeigneter Vorrichtungen verhindert werden. Solche Vorrichtungen bestehen meist in Form von elektromechanischen Schliesskraftbegrenzern, welche in der Kraftübertragung zwischen Motor und Tür ein federndes Element aufweisen, welches bei unzulässiger Krafteinwirkung auf die Tür durch Auslenkung einen elektrischen Kontakt betätigt und dieser via Türsteuerung eine Reversierung der Tür einleitet.

Mit der US-Patentschrift Nr. 4, 563, 625 ist eine Lösung bekannt geworden, bei welcher eine unzulässige Krafteinwirkung auf die Tür ohne Elektromechanik detektiert wird. Mittels eines Messwiderstandes (230, Fig. 4) im Motorstromkreis wird der dem Motorstrom proportionale Spannungsabfall als Drehmomentwert interpretiert und mit einem einstellbaren Grenzwert verglichen. Bei Überschreitung desselben werden Stop- und Reversieroperationen ausgelöst.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Lösung ist der, dass die Schliesskraft nie einen grösseren als den gemäss den Vorschriften erlaubten Wert aufweisen darf. Das reduziert unnötigerweise die Beschleunigungskraft des Antriebes und es wird die kurzzeitige Überlastungsmöglichkeit eines Elektromotors nicht ausgenutzt. Ferner ist bei einer allmählichen Veränderung des Wirkungsgrades im mechanischen Antriebssystem ein fehlerhaftes Ansprechen der Schliesskraftbegrenzung und somit eine Türstörung die Folge.

Gemäss einer europäischen Patentanmeldung Nr. 0 213 308 sind zum Zwecke der Hinderniserkennung an den Schliesskanten von automatischen Aufzugstüren kapazitive Sensoren angebracht, welche Fehlersignale erzeugen, wenn ihre Antennen durch ein Hindernis oder eine Störung kapazitiv beeinflusst werden. Die offenbarte Lösung beschreibt die Weiterverarbeitung der Fehlersignale und deren Kompensation bei langsam veränderlicher Störbeeinflussung. Bei dem Stand der Technik wird für einen Einklemmschutz eine Sensor-Vorrichtung benötigt und der Einklemmschutz ist bei schliessender der Türe in den letzten paar cm der Schliessbewegung infolge der nötigen Passivierung der Sensoren nicht mehr gewährleistet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe

zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung für eine Schliesskraftbegrenzung ohne zusätzliche, diskrete die Motorleistung limitierende Mess- und Schaltkreise zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die Ansprechkraft der Schliesskraftbegrenzung konstant bleibt und dass der Einklemmschutz bis zum letzten mm der Schliessbewegung gewährleistet ist. Ferner wird für den verbesserten Einklemmschutz keine zusätzliche Annäherungssensorik benötigt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass weitgehend vorhandene regeltechnische Einrichtungen für das Verfahren verwendet werden und dass der Motor besser ausgenutzt werden kann.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt und es zeigen

- 20 Fig. 1 die Frontansicht einer automatischen Aufzugstüre,
- Fig. 2 ein Blockschema,
- Fig. 3 ein Regelschema,
- Fig. 4 ein Diagramm einer Fahrkurve
- 25 Fig. 4a, ein Blockschema und
- Fig. 5 ein Flussdiagramm.

In der Fig. 1 ist eine automatische Aufzugstür 1 dargestellt mit einem Türmotor 1.1, einer Türantriebssteuerung 1.2, einem Riemenvorgelege 1.3 und einem Antriebsband 1.4. Mit Türmitnehmern 1.5, werden Türflügel 1.6 bewegt, welche Türrollen 1.7, Führungsstücke 1.13 und Sicherheitsleisten 1.11 mit Steuerteilen 1.12 aufweisen. Ferner sind auf den Türflügeln 1.6 spreizbare Schachttürmitnehmer 1.10 vorhanden. Ein Schaltnocken 1.15 am oberen Rand des rechten Türflügels 1.6 betätigt in der Offenstellung einen Endschalter Offenstellung 1.9 und in der Geschlossenstellung einen Endschalter Geschlossenstellung 1.8.

Die Fig. 2 ist ein Blockschema, in welchem Funktionselemente und ihre Beziehung zueinander auf einer Kabine 2 dargestellt werden. Die Türantriebssteuerung 1.2 enthält eine uP-Steuerung 2.3 und eine Schaltelektronik 2.4. Der Türmotor 1.1 besteht aus einem DC-Motor 2.1 und einem Digital-Tacho 2.2. Mit einem mechanischen Antrieb 2.5 sind die in Fig. 1 dargestellten Antriebsselemente 1.3, 1.4 und 1.5 zusammengefasst. Die Schachttürmitnehmer 1.10 wirken auf eine Schachttür 2.8. Die Funktionselemente 2.5, 1.6 und 2.8 wirken noch auf eine mechanische Verriegelung 2.6 und diese auf Verriegelungskontakte 2.7. Die von den Kabinentürflügeln 1.6 via Schaltnocken 1.15 (Fig. 1) betätigten Endschalter 1.8, 1.9 stehen in Verbindung mit einem in dieser Figur nicht dargestellten Steuerlogikteil in der uP-Steuerung 2.3, welche die entsprechenden Signale via ein Hängekabel 2.12 in einen Maschinenraum 2.13 weiterleitet. Die Türsicherheitsleisten 1.11 und eine Vorraumüberwachung 2.10 reagieren auf Effekte von einer Peripherie 2.11 und stehen in

Verbindung mit der uP-Steuerung 2.3 wie auch mit dem Maschinenraum 2.13, in welchem sich eine in dieser Figur nicht dargestellte Aufzugssteuerung befindet. Ein Speiseteil 2.9 versorgt die ganze Türantriebssteuerung 1.2.

Die Fig. 3 zeigt das Regelschema mit dem Türantrieb. Der umrandete Bereich der uP-Steuerung 2.3 weist alle Elemente der Türmotorregelung auf. Ein Sollwertgeber 3.5 besteht im wesentlichen aus den gespeicherten Fahrkurven 3.20, 3.21 und 3.22 sowie aus dem Fahrkurvenwähler 3.18, welcher von einer Aufzugssteuerung 3.17 beeinflusst wird. Aus dem Sollwertgeber 3.5 führt ein Sollwert V_{ref} zu einem ersten Vergleichler 3.1, zu welchem noch vom Digital-Tacho 2.2 via einem DA-Wandler 3.15 ein Istwert V_{ist} geführt ist. Ein nachfolgender Differenzwertgeber 3.6 hat eine erste Verbindung zu einem Grenzwertvergleicher 3.7 und eine zweite Verbindung zu einem zweiten Vergleichler 3.2. Im Grenzwertvergleicher 3.7, welcher über einen zweiten Eingang noch zusätzlich die Toleranzwerte aus einem Sollwertgeber 3.5 erhält, werden bei Überschreitungen entsprechende Signale an die Aufzugssteuerung 3.17 geleitet. Ein von der Aufzugssteuerung 3.17 beeinflusster Lernfahrtwähler 3.19 aktiviert einen Lernfahrtrechner 3.11, welcher Werte für eine Massekompensation 3.12 und eine Reibungskompensation 3.13 ermittelt. In einem vierten Vergleichler 3.4 werden diese Werte addiert und ihre Summe zum zweiten Vergleichler 3.2 als Kompensationswert V_k geführt. Der Ausgang des zweiten Vergleichlers 3.2 führt zu einem Regler 3.8, in welchem der entsprechende Stellgrößenwert für eine nachfolgende Schaltelektronik 2.4 generiert wird. Ein zweiter Eingang bei der Schaltelektronik 2.4 ist mit der Aufzugssteuerung 3.17 verbunden. Der DC-Motor 2.1 wird von der Schaltelektronik 2.4 nach dem Prinzip der Pulsweitenmodulation angesteuert. Die Motorkraft F_{mot} führt über einen dritten Vergleichler 3.3 zu einer Antriebslast 3.10, welche als Reaktion die Antriebsgegenkraft F_A bewirkt. Eine externe Störkraft 3.9 wirkt im Störfall als negative Kraft F_w auf den dritten Vergleichler 3.3. Die Verbindung des DC-Motors 2.1 mit dem Digital-Tacho 2.2 ist mechanisch. Der Digital-Tacho 2.2 ist elektrisch mit dem Digitalfilter 3.15 und via Lernfahrtwähler 3.19 mit dem Lernfahrtrechner 3.11 verbunden.

Die Figur 4 zeigt ein Diagramm mit der Schliessfahrkurve 3.22, welche Eckpunkte a, b, c, d, e und f aufweist. Eine Real-Sollwertkurve 4.1 wird durch abrundende Filterschaltungen aus der Schliessfahrkurve 3.22 erzeugt. Aus der Real-Sollwertkurve 4.1 wird eine positive Toleranzkurve 4.3 mit einem Abstand $+dV_{max}$ und eine negative Toleranzkurve 4.2 mit einem Abstand $-dV_{max}$ von der Real-Sollwertkurve erzeugt.

Die Figur 4a stellt diesen Vorgang dar. Ein Filter 3.22.1 rundet die Ecken der Schliessfahrkurve 3.22 soweit ab, dass daraus der Real-Sollwert 4.1 entsteht, welcher in dieser Form am Ausgang des Sollwertgebers 3.5 als V_{ref} vorhanden ist. Der gleiche Wert wird auch noch einem Dividierer 3.22.2 zugeführt. Dieser ermittelt laufend einen beispielsweise 5%-Anteil des momenta-

nen Real-Sollwertes 4.1 und man erhält so den positiven Toleranzgrenzwert $+dV_{max}$. In einem nachfolgenden Inverter 3.22.3 wird der negative Toleranzgrenzwert $-dV_{max}$ gebildet.

Die Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, welches die Funktionen einer Türschliessfahrt darstellt. Anhand dieser und der Figur 3 wird im folgenden die Arbeitsweise der Erfindung näher erläutert.

Bei offener Tür und vorhandenem Fahrbefehl für den Aufzug wird von der Aufzugssteuerung 3.17 der Fahrkurvenwähler 3.18 auf die Stellung Schliessen gebracht. Dieser Vorgang läuft kontaktlos und inform einer Speicheradressierung ab. Die im nicht dargestellten Speicher abgerufene Schliessfahrkurve 3.22 ist noch als eine Anzahl Geraden mit den Eckpunkten a, b, c, d, e, und f abgelegt. Diese Eckpunkte werden anlässlich der ersten Lernfahrt definiert und liegen beispielsweise für a bei 30%, für b bei 50%, für c bei 70%, für d bei 75%, für e bei 85% und für f bei 95% des gesamten Schliessfahrweges der Tür.

Nach Ablauf der Türöffenhaltezeit und wenn keine Hindernisdetektion vorliegt, erfolgt von einer Türsteuerungslogik 3.14 die Freigabe Türfahrt Schliessen. Dann startet V_{ref} gemäss dem Real-Sollwert 4.1. Beim ersten Vergleichler 3.1 wird der vom Digital-Tacho 2.2 stammende und im DA-Wandler 3.15 in einen analogen Wert umgewandelte Istwert V_{ist} zugeführt. Die Differenz der beiden Werte ist dann als Regelfehler dV vorhanden.

Im Grenzwertvergleicher 3.7 wird der Regelfehler dV auf seine Toleranzhaltigkeit geprüft. Im ungestörten Normal-Fall, also $dV < dV_{max}$, wird dem Wert dV beim zweiten Vergleichler 3.2 ein vom vierten Vergleichler 3.4 zugeführter Kompensationswert V_k zuaddiert und das Eingangssignal für den Regler 3.8 gebildet.

Der Regler 3.8 produziert ein Aussteuerungssignal für die Schaltelektronik 2.4, welche ihrerseits den DC-Motor 2.1 nach dem vorgängig erwähnten Prinzip der Pulsweitenmodulation steuert.

Der Motorkraft F_{mot} wirkt eine durch eine Antriebslast 3.10 bewirkte Reaktionskraft F_A entgegen, welche beim Beschleunigen negative und beim Verzögern positive Werte aufweist. Der dritte Vergleichler 3.3 dient der Darstellung des Kräftevergleichs und ist real nicht vorhanden. Im Normal-Fall ist die externe Störkraft 3.9 bzw. F_w nicht wirksam.

Der zeitliche Ablauf des Real-Sollwertes 4.1 wird wegabhängig gesteuert, was vom Digital-Tacho 2.2 via Integrator 3.16 ermöglicht wird.

Der Schliessvorgang läuft nun ab bis die Tür geschlossen ist, was mit dem Endschalter Geschlossen 1.8 detektiert wird. Es erfolgt dann als Abschluss der Schliessoperation die mechanische und elektrische Verriegelung sowie ein Zuhalten der geschlossenen und verriegelten Tür mit reduzierter Motorkraft oder einer allenfalls vorhandenen, hier nicht dargestellten Haltebremse. Diese Funktionen werden ebenfalls von der Aufzugssteuerung 3.17 via Türsteuerungslogik 3.14 gesteuert. Bei fehlerhafter elektrischer Verriegelung wird ein Störsignal " Sicherheitskreis offen" 3.14.2 gebil-

det und im Normalfall ein Quittungssignal 3.14.3 erzeugt, beide zuhanden der Aufzugssteuerung 3.17.

Der Erfindungsgegenstand bezieht sich jedoch auf den Störfall, was nun im folgenden erläutert wird.

Eine externe Störkraft 3.9 entsteht beim Auffahren auf ein Hindernis, wobei für das erklärende Beispiel angenommen wird, dass die Sicherheitsleisten 1.11 und die Vorraumüberwachung 2.10 absichtlich oder unabsichtlich unwirksam seien.

Die Beschreibung beginnt für diesen Fall beim Grenzwertvergleich 3.7. Im Flussdiagramm der Fig. 5 ist dessen Funktion in zwei Schritte aufgeteilt, wobei in einem ersten Schritt 3.7.1 die Grenzwertüberschreitung festgestellt und in einem zweiten Schritt 3.7.2 dessen Polarität ermittelt wird.

Ein negativer Wert bedeutet: Der Istwert V_{ist} hat den momentanen Real-Sollwert 4.1 bzw. V_{ref} um mehr als $-dV_{max}$ unterschritten. Ein positiver Wert bedeutet: Der Istwert V_{ist} hat den momentanen Wert V_{ref} um mehr als $+dV_{max}$ überschritten.

Letzteres kann beispielweise bei einem Riemenbruch vorkommen, wobei dann der plötzlich abgehende DC-Motor 2.1 bis zur Ausregelung kurzzeitig via Digital-Tacho 2.2 und Digitalfilter 3.15 solche Werte erzeugt. Es wird dann in der Folge ein Störsignal 3.14.1 gebildet, worauf ein Ausschalten via Aufzugssteuerung 3.17 bzw. Türsteuerungslogik 3.14 erfolgt. Wird die schliessende Tür durch eine externe Störkraft 3.9 aufgehalten oder gebremst, entsteht eine negative Überschreitung, also $dV > -dV_{max}$. In diesem Fall wird der DC-Motor elektrodynamisch und allenfalls zusätzlich mechanisch bis zum Stillstand abgebremst und es wird eine Reversierung, also eine Öffnungsbewegung eingeleitet.

Es muss in diesem Zusammenhang noch die Frage beantwortet werden, warum $-dV_{max}$ bei der zulässigen maximalen Kräfteinwirkung von beispielsweise 150 Newton überschritten wird. Die Motor-Kennlinie und der Regelverstärkungsfaktor ergeben bei einer bestimmten externen Störkraft 3.9 einen reproduzierbaren Regelfehler dV . Diese beiden Faktoren erlauben es, die entsprechende positive 4.2 und vor allem negative Toleranzkurve 4.3 zu definieren.

Es wird beansprucht, dass die Ansprechwerte für ein Stoppen und Reversieren konstant bleiben. Diese Konstanthaltung wird durch die Addition des aktuellen Kompensationswertes V_k beim zweiten Vergleich 3.2 erreicht. Der aktuelle Kompensationswert V_k wird bei jeder Lernfahrt neu ermittelt. Lernfahrt und Kompensationswertvermittlung werden wie folgt durchgeführt:

Der Sollwertgeber 3.5 weist, wie eingangs erwähnt, eine Lernfahrkurve 3.20 auf, welche bei Bedarf von der Aufzugssteuerung 3.17 mittels dem Fahrkurvenwähler 3.18 abgerufen wird. Gleichzeitig wird auch der Lernfahrwähler 3.19 aktiviert und die Lernfahrt als Schliessbewegung mit konstanter und sehr kleiner Geschwindigkeit durchgeführt. Der dabei mit dem Lernfahrt-Rechner registrierte zeitliche Verlauf des Regelfehlers dV gibt in der Beschleunigungsphase den Hinweis auf die zu beschleunigende Masse und über

den ganzen Verlauf die Information über die Reibungsverhältnisse anhand des festgestellten Regelfehlers dV . Mit ersterem wird ein Massekompensationswert 3.12 und mit letzterem ein Reibungskompensationswert 3.13 errechnet. Die beiden im vierten Vergleich 3.4 zusammengezählten Kompensationswerte werden dann bei jeder normalen Schliessfahrt dem zweiten Vergleich 3.2 zugeführt.

Auf diese Art werden sich langsam verändernde Reibungsverhältnisse laufend ausgeglichen, und es wird der Ansprechwert für die Schliesskraftbegrenzung konstant gehalten.

Die allererste Lernfahrt dient, wie allgemein üblich, der Wegdatenerfassung, womit dann die Eckpunkte, Beschleunigungen und Geschwindigkeiten für die Fahrkurven 3.21 und 3.22 definiert werden. Lernfahrten können, je nach Bedarf in beliebigen Zeitintervallen durchgeführt werden. Das kann beispielweise einmal in 24 Stunden sein oder gar bei jeder Türschliessung ohne Fahrbefehl für den Aufzug.

Bei übermässiger bzw. definierter Wirkungsgradverschlechterung werden keine Kompensationswerte V_k mehr erzeugt, aber anstelle dessen wird ein entsprechendes Störsignal an die Aufzugssteuerung gegeben. Für eine zügige Beschleunigung und damit auch für eine hohe erreichbare Türgeschwindigkeit insbesondere für die Öffnungsbewegung sind entsprechend hohe Motorströme erforderlich. Aufgrund der vorhandenen Wärmeträgheit eines Elektro- bzw. DC-Motors kann ein solcher kurzzeitig mit sehr hohen Strömen, welche ein Vielfaches des zulässigen Dauerstromes ausmachen ohne Schaden belastet werden. Eine Stromlimite ist einzig mit den Kohlebürsten und dem Kollektor gegeben, welche aber bei Bedarf entsprechend dimensioniert werden können. Es ist vorteilhaft eine Stromlimitierung in Form einer elektronischen Sicherung als Halbleiterschutz in der Schaltelektronik vorzusehen. Es wird ferner beansprucht, dass der Einklemmschutz bis am Ende der Schliessbewegung wirksam bleibt. Mit dem beschriebenen Verfahren und der Vorrichtung ist es möglich, die Schliesskraftbegrenzung bis zum letzten Millimeter der Schliessbewegung wirken zu lassen. Das ist besonders wirkungsvoll gegen das Einklemmen und Verletzen von schmalen menschlichen Gliedmassen wie beispielsweise Hände und Finger, aber auch Kleidungsstücke. Die Wichtigkeit des Einklemmschutzes in der letzten Phase der Schliessbewegung ist auch noch unter einem weiteren Aspekt hervorzuheben. Wie die Figur 1 zeigt sind normaler Weise automatische Aufzugstüren 1 mit Sicherheitsleisten 1.11. ausgerüstet. Diese erfüllen aber ihre Funktionen nur bis auf eine bestimmte Distanz zueinander. Wenn sich die Türvorderkanten bei einer Schliessbewegung auf beispielweise fünf bis zwei cm angenähert haben, müssen die Detektionssysteme der Sicherheitsleisten zwecks Verhinderung von Eigendetektionen unempfindlicher oder gar abgeschaltet werden.

Die Erfindung erfüllt hier die Forderung nach vollständigem Einklemmschutz bis zum letzten mm. In die-

ser Schlussphase der Schliessbewegung ist ferner die Türgeschwindigkeit so klein, dass die dynamische Kraftkomponente vernachlässigbar klein ist und nur der statische Anteil wirkt. Es ist auf Grund dieser Fak-
 5 te sogar angezeigt, dass die Ansprechwerte der Schliesskraftbegrenzung, zwecks noch besserem Schutz der Aufzugsbenützer, erheblich unter dem vorgeschriebenen Höchstwert eingestellt werden können ohne Beeinträchtigung der Türoperationen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herabsetzung der Einklemmgefahr bei automatischen Türen mit Motor mit Antriebsregelung bei Aufzügen mit geregeltm Türantrieb, welcher über den Motor mit Antriebsregelung und mechanische Übertragungs- und Kupplungsglieder Türflügel einer Schacht- und Kabinentür von einer Geschlossenstellung in eine Offenstellung und umgekehrt bewegt und welcher die Türflügel in jeder Stellung zwischen den beiden Endstellungen Offen und Geschlossen stoppen, in gleicher Richtung weiterbewegen oder reversieren lässt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stoppen und Reversieren auf dem ganzen Weg einer sich schliessenden Aufzugstür durch einen von einer externen Störkraft (3.9) erzeugten, in der Antriebsregelung des Motors definierten Toleranzwert überschreitenden positiven und negativen Regelfehler dV_{max} ausgelöst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass, ausgehend von einem Fahrkurvensollwert V_{ref} momentan positive Grenzwerte $+dV_{max}$ mittels eines Dividierers (3.22.2) und momentan negative Grenzwerte $-dV_{max}$ mittels eines nachfolgenden Inverters (3.22.3) ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass ein, das Verhältnis externe Störkraft (3.9) zum Regelfehler dV verkleinerndes, Einführen eines Kompensationswertes V_k in einen Vergleichspunkt (3.2) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass das Schliessen einer Aufzugstür bei Nichtvorliegen eines Fahrbefehls für diesen entsprechenden Aufzug als eine, aktuelle Kompensationswerte liefernde Lernfahrt durchgeführt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 zur Herabsetzung der Einklemmgefahr bei automatischen Türen mit Motor mit Antriebsregelung bei Aufzügen mit geregeltm Türantrieb, welcher über den Motor mit Antriebsregelung und mechanische Übertragungs- und Kupplungsglieder

Türflügel einer Schacht- und Kabinentür von einer Geschlossenstellung in eine Offenstellung und umgekehrt bewegt und welcher die Türflügel in jeder Stellung zwischen den beiden Endstellungen Offen und Geschlossen stoppen, in gleicher Richtung weiterbewegen oder reversieren lässt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelstrecke der Türmotor-Antriebsregelung eine μP -Steuerung (2.3), enthaltend einen ersten Vergleichspunkt (3.1) mit den eingängen V_{ist} und V_{ref} und dem Ausgang dV , einen Vergleichler (3.7) mit den Eingängen Regelfehler dV und Grenzwerte $\pm dV_{max}$ und einer, bei einer Ueberschreitung der Grenzwerte $\pm dV_{max}$ aktivierten Wirkverbindung zu einer, Türstop oder -Reversierung bewirkenden Steuerung (3.17), einen zweiten Vergleichler (3.2) mit den Eingängen Regelfehler dV und Kompensationswert V_k und einen Ausgang zu einem Regler (3.8), vom Regler (3.8) einen Ausgang von der μP -Steuerung (2.3) zu einer Schaltelektronik (2.4) mit einem Eingang aus der Steuerung (3.17), ein von der Schaltelektronik gespeister DC-Motor (2.1) mit Digitaltacho (2.2) und einer Rückführung in die μP -Steuerung (2.3) und über ein Digitalfilter (3.15) zum ersten Vergleichspunkt (3.1), einen Kraftwertvegleichspunkt (3.3) mit den Eingängen externe Störkraft F_w (3.9), Drehkraft des DC-Motor F_{mot} und Widerstandskraft F_A der Türmechanik und ein Ausgang als resultierende Kraft für den mechanischen Antrieb der Türelemente aufweist.

Claims

1. Method for the reduction of the danger of getting caught in automatic doors, with motor with drive regulation, in the case of lifts with regulated door drive, which moves door leaves of a shaft and a cage door by way of the motor with drive regulation and mechanical transmission and coupling members from a closed setting into an open setting and conversely and which allows the door leaves to stop in any setting between both the end settings "open" and "closed", move further in the same direction or reverse, characterised thereby that the stopping and reversing is initiated over the entire travel of a closing automatic door by a regulating error $\pm dV_{max}$ produced by an external interference force (3.9) and exceeding a defined tolerance value in the drive regulation of the motor.
2. Method according to claim 1, characterised thereby that starting out from a travel curve target value V_{ref} instantaneous positive limit values $+dV_{max}$ are determined by means of a divider (3.22.2) and instantaneous negative limit values $-dV_{max}$ are determined by means of a downstream inverter (3.22.3).

3. Method according to claim 1, characterised thereby that an introduction of a compensating value V_K , which reduces the ratio of external interference force (3.9) to regulating error dV , takes place in a comparison point. 5
4. Method according to claim 3, characterised thereby that the closing of a lift door in the absence of a travel command for this corresponding lift is performed as a learning travel supplying actual compensation values V_K . 10
5. Device for the performance of the method according to claim 1 for the reduction of the danger of getting caught in automatic doors with motor with drive regulation, in the case of lifts with regulated door drive, which moves door leaves of a shaft and a cage door by way of the motor drive regulation mechanical transmission and coupling elements from a closed setting into an open setting and conversely and which allows the door leaves to stop in any setting between the two end settings, move further in the same direction or reverse, characterised thereby that the regulating path of the door motor drive regulation comprises a microprocessor control (2.3) containing a first comparison point (3.1) with the inputs V_{ist} and V_{ref} and the output dV , a comparator (3.7) with the inputs regulating fault dV and limit values $\pm dV_{max}$ and an operative connection, which is activated on an exceeding of the limit values $\pm dV_{max}$, to a control (3.17) causing door stopping or reversing, a second comparator (3.2) with the inputs regulating fault dV and compensating value V_K and an output to a regulator (3.8), from the regulator (3.8) an output of the microprocessor control (2.3) to an electronic switching system (2.4) with an input from the control (3.17), a DC motor (2.1), which is supplied by the switching system (2.4), with digital tachometer (2.2) and a feedback to the microprocessor control (2.3) and by way of a digital filter (3.15) to the first comparison point (3.1), a force value comparison point (3.3) with the inputs external interference force F_W (3.9), torque of the DC motor F_{mot} and resistance F_A of the door mechanism and an output as resulting force for the mechanical drive of the door elements. 15
20
25
30
35
40
45

Revendications

1. Procédé pour réduire le risque de coincement avec des portes automatiques comportant un moteur à asservissement de commande, avec des ascenseurs comportant un entraînement de porte asservi qui, par l'intermédiaire du moteur à asservissement de commande et d'organes mécaniques de transmission et d'accouplement, amène les battants d'une porte palière et d'une porte de cabine d'une position fermée à une position ouverte et inverse- 50
55

ment, et qui les fait s'arrêter dans n'importe quelle position entre les deux positions de fin de course ouverte et fermée, poursuivre leur déplacement dans le même sens ou renverser leur marche, caractérisé en ce que l'arrêt et le renversement de marche sont déclenchés, sur toute la course d'une porte automatique se fermant, par un défaut d'asservissement de $\pm dV_{max}$ produit par une force de dérangement externe (3.9) et dépassant dans l'asservissement d'entraînement du moteur une valeur de tolérance définie.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, à partir d'une valeur théorique de courbe de marche V_{ref} , des valeurs limites momentanément positives $+dV_{max}$ sont calculées à l'aide d'un diviseur (3.22.2) tandis que des valeurs limites momentanément négatives $-dV_{max}$ sont calculées à l'aide d'un inverseur (3.22.3) prévu en aval.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu une introduction d'une valeur de compensation V_K dans un point de comparaison (3.2), qui réduit le rapport de la force de dérangement externe (3.9) au défaut d'asservissement dV .
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la fermeture d'une porte d'ascenseur en l'absence d'ordre de marche pour l'ascenseur correspondant est effectuée sous la forme d'une course d'apprentissage fournissant des valeurs de compensation actuelles.
5. Dispositif pour l'exécution du procédé selon la revendication 1 pour réduire le risque de coincement avec des portes automatiques comportant un moteur à asservissement de commande, avec des ascenseurs comportant un entraînement de porte asservi qui, par l'intermédiaire du moteur à asservissement de commande et d'organes mécaniques de transmission et d'accouplement, amène les battants d'une porte palière et d'une porte de cabine d'une position fermée à une position ouverte et inversement, et qui les fait s'arrêter dans n'importe quelle position entre les deux positions de fin de course, poursuivre leur déplacement dans le même sens ou renverser leur marche, caractérisé en ce que le système asservi de l'asservissement de commande du moteur de porte se compose d'une commande μP (2.3) qui comprend un premier point de comparaison (3.1) avec les entrées V_{ist} et V_{ref} et la sortie dV , un comparateur (3.7) avec les entrées défaut d'asservissement dV et valeurs limites $\pm dV_{max}$ et une liaison fonctionnelle, activée lorsque les valeurs limites $\pm dV_{max}$ sont dépassées, avec une commande (3.17) provoquant l'arrêt ou l'inversement de la porte, et un second comparateur (3.2) avec les entrées défaut d'asservissement dV et valeur de compensation 50
55

Vk, et une sortie vers un asservisseur (3.8), et se compose d'une sortie de ladite commande μ P (2.3) vers un système électronique de commutation (2.4) pourvu d'une entrée provenant de la commande (3.17), d'un moteur à courant continu (2.1) alimenté 5
par le système électronique (2.4) et comportant un tachymètre numérique (2.2) et un retour à la commande μ P (2.3) et, par l'intermédiaire d'un filtre numérique (3.15), au premier point de comparaison (3.1), d'un point de comparaison de valeurs de force (3.3) avec les entrées force de dérangement 10
externe Fw (3.9), force de rotation du moteur à courant continu Fmot et force de résistance FA du mécanisme de la porte, et d'une sortie sous la forme d'une force résultante pour l'entraînement 15
mécanique des éléments de la porte.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.2

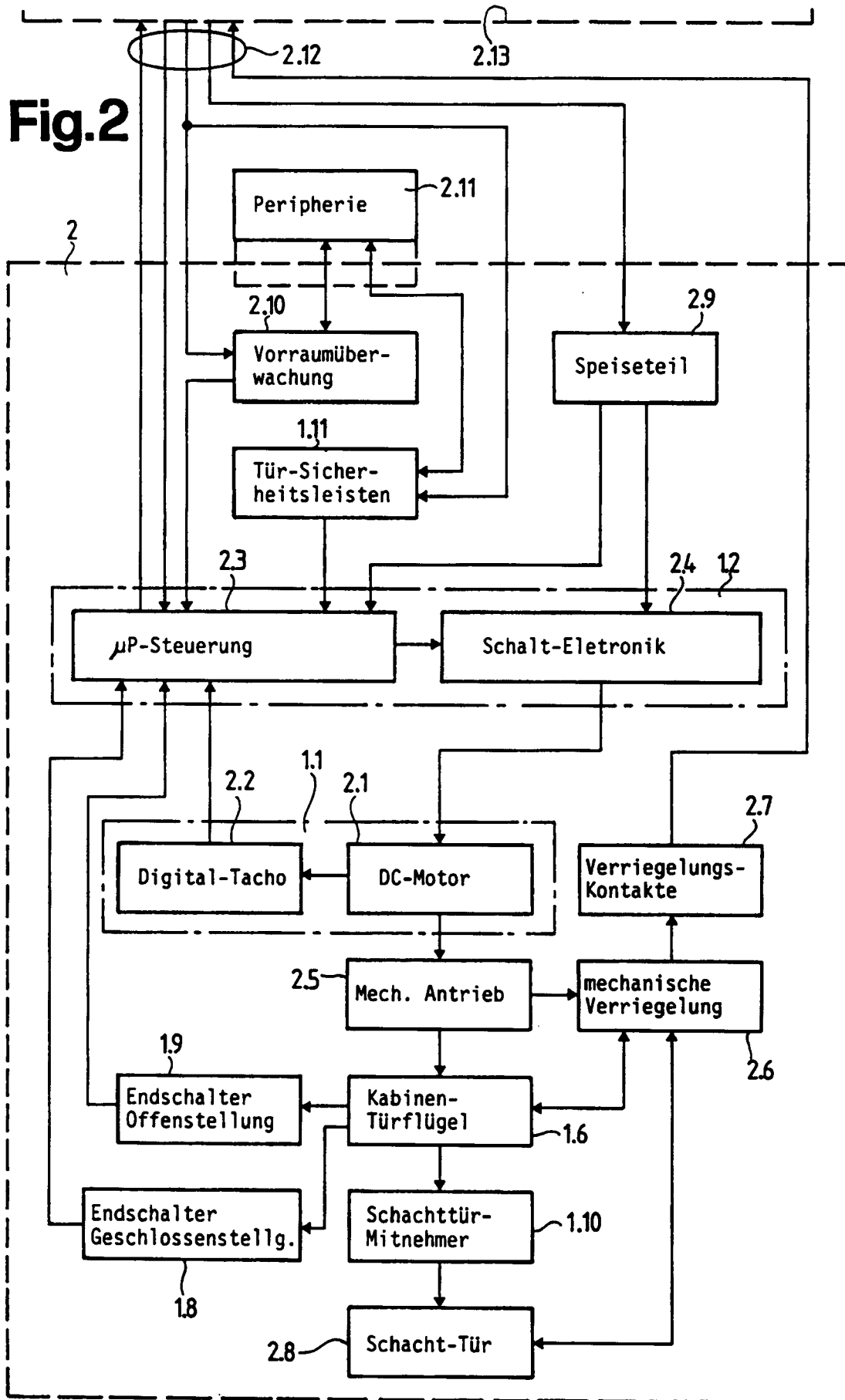


Fig. 3

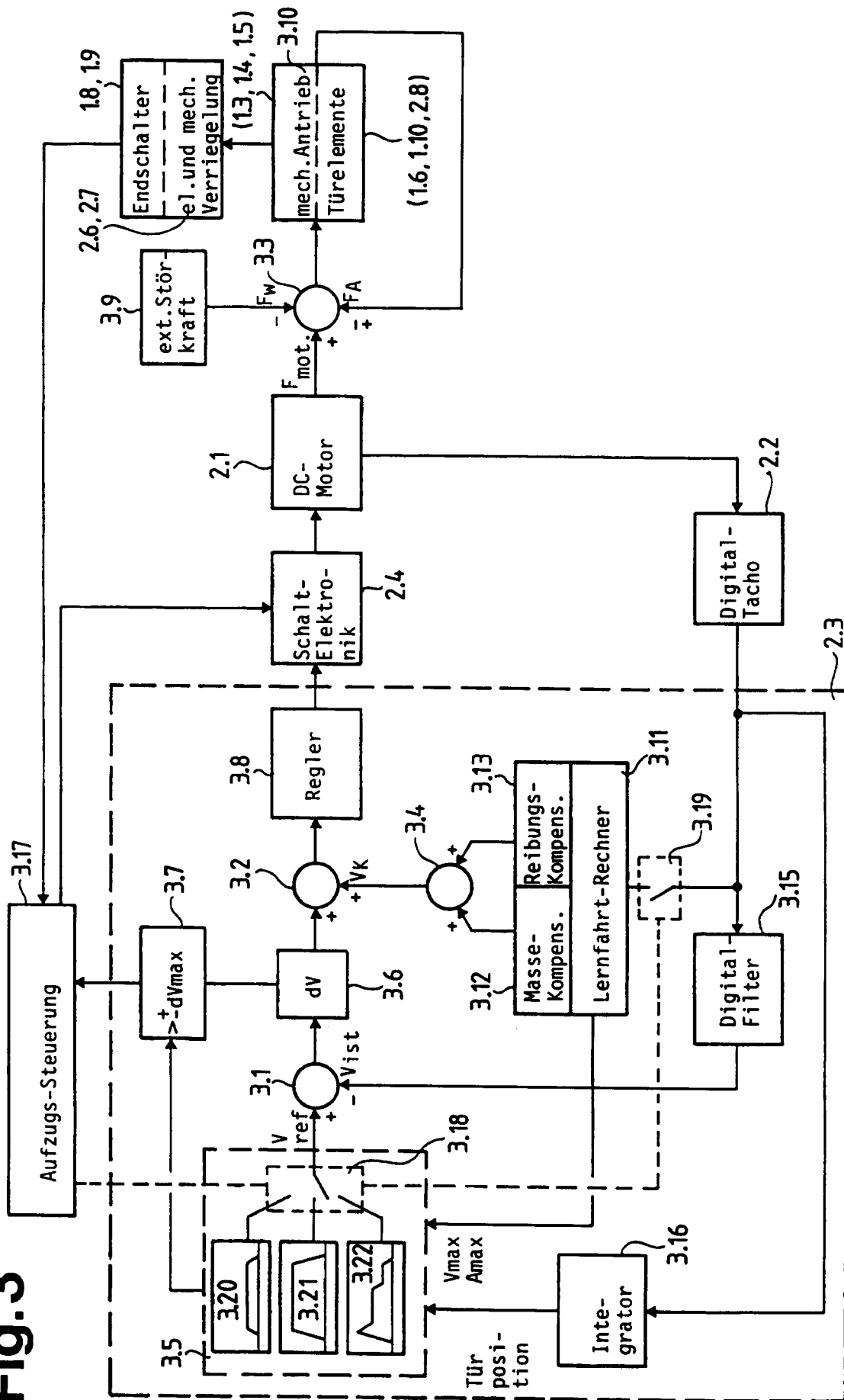


Fig.4

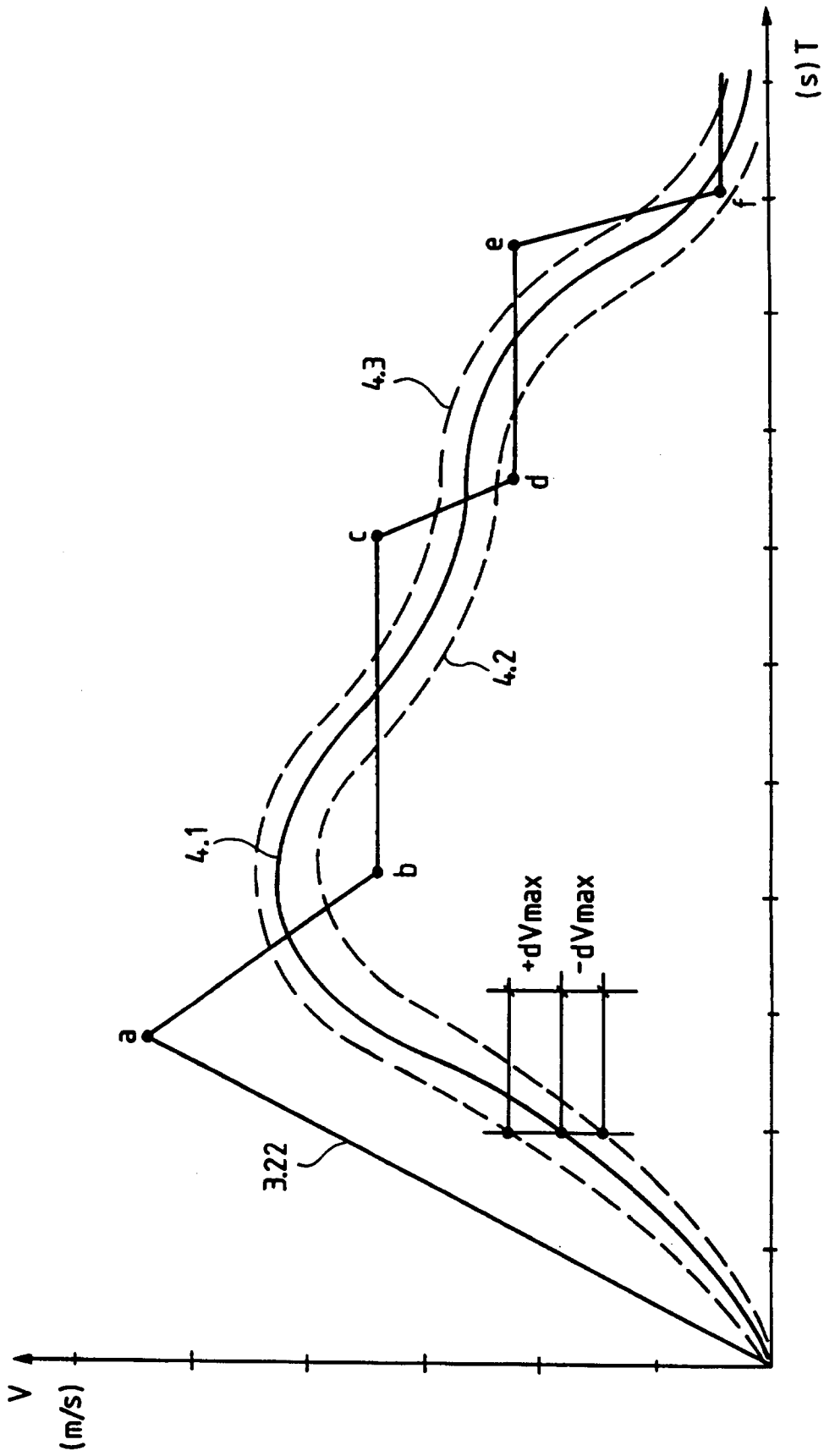


Fig.4a

