



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer: **0 026 406**
B1

⑯

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- ⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
22.08.84
- ⑯ Anmeldenummer: **80105623.5**
- ⑯ Anmeldetag: **19.09.80**
- ⑯ Int. Cl.³: **B 66 B 1/16**

⑯ Antriebssteuerung für einen Aufzug.

⑯ Priorität: **27.09.79 CH 8687/79**

⑯ Patentinhaber: **INVENTIO AG, Seestrasse 55,
CH-6052 Hergiswil NW (CH)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.81 Patentblatt 81/14

⑯ Erfinder: **Schröder, Joris, Dr. Ing., Schädrütihalde 2,
CH-6006 Luzern (CH)**
Erfinder: **Meier, Martin, Schulstrasse 24,
CH-6038 Gisikon (CH)**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.08.84 Patentblatt 84/34

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL

⑯ Entgegenhaltungen:
DE - A - 1 513 650
FR - A - 2 185 002
FR - A - 2 261 966
FR - A - 2 329 576
FR - A - 2 349 168
US - A - 3 773 146
US - A - 3 783 974
US - A - 4 128 142
US - A - 4 130 184

EP 0 026 406 B 1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingegangen, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antriebssteuerung für einen Aufzug, mit einem Regelkreis, der aus einem Geschwindigkeitsregelkreis, einem Lagerregelkreis, mindestens einem, einem Istwertgeber des Lageregelkreises zugeordneten Impulsgeber und mindestens einem D/A-Wandler besteht, wobei ein eine Fahrkurvenschar erzeugender Sollwertgeber vorgesehen ist, der einen Steuerspeicher aufweist, welcher mindestens zulässige Ruckwerte und Grenzwerte der Beschleunigung enthält und welcher mit drei, die Beschleunigung, die Geschwindigkeit und den Weg durch fortlaufende numerische Integration erzeugende Summierstufen verbunden ist, wobei die Ausgangsgrösse der letzten Summierstufe dem Regelkreis als Wegsollwert zugeführt wird und wobei für die Bestimmung des Bremseinsatzpunktes eine mit dem Steuerspeicher und einem Etagenortspeicher zusammenwirkende, ein Stoppeinleitungssignal erzeugende Stoppeinleitungseinrichtung vorgesehen ist und eine mit dem Sollwertgeber verbundene Einfahrkorrekturteinrichtung sowie eine mit einem Kabinenzähler des Istwertgebers in Verbindung stehende Zählerkorrekturseinrichtung vorhanden ist.

Mit der deutschen Patentschrift 1 302 194 ist eine derartige Antriebssteuerung bekanntgeworden. Hierbei erfolgt die Ermittlung des Bremseinsatzpunktes und damit des möglichen Haltepunktes durch ständige Berechnung während der Beschleunigungsphase unter Benutzung eines Digitalrechners. Die Berechnung beruht auf der Betrachtung der geometrischen Verhältnisse der jeweiligen momentanen Geschwindigkeitsfahrkurve. Hierbei wird die dem Sollwert entsprechende Fläche unter der Fahrkurve im Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm in eine trapezförmige Fläche umgewandelt, deren erste Begrenzungslinie mit der Geschwindigkeitsachse zusammenfällt und deren zweite Begrenzungslinie parallel zu dieser verläuft. Der Schnittpunkt der zweiten Linie mit der Fahrkurve ist der Bremseinsatzpunkt. Die Länge der ersten Begrenzungslinie entspricht einer Anfangsgeschwindigkeit v_{ho} , während die Neigung einer dritten, oberen Begrenzungslinie einer Beschleunigung b_h entspricht. Aus diesen, in einem Steuerwerk gespeicherten Werten, wird in einem ersten Integrator die Geschwindigkeit und in einem nachgeschalteten zweiten Integrator ein möglicher Halteweg s_{halt} gebildet. In einer Vergleichseinrichtung wird dieser Weg mit einem in einem Zielpositionsgeber eingestellten, einer Etage für welche ein Ruf gespeichert ist entsprechenden Zielweg s_{ziel} verglichen. Bei $s_{halt} = s_{ziel}$ erzeugt die Vergleichseinrichtung ein Signal, welches das Steuerwerk veranlasst, durch Abgabe von Grenzwerten für Ruck und Verzögerung an drei weitere, hintereinandergeschaltete Integriertoren die Verzögerung einzuleiten. Der dabei im dritten Integrator erzeugte Sollweg s_{soll} wird einem Lageregelkreis zugeführt. Ein Zähler, welcher die Impulse eines von der Antriebsmaschine angetriebenen Impulsgebers zählt, bildet den Ist-

weg s_{ist} , welcher ebenfalls dem Lageregelkreis zugeführt wird.

Bei dieser Antriebssteuerung ist es möglich, dass aufgrund der stufenweisen Erzeugung der Fahrkurven der Halteweg s_{halt} beziehungsweise der Sollweg s_{soll} nicht mit dem Zielweg s_{ziel} übereinstimmen, so dass sich Haltegenauigkeiten ergeben können. Ferner kann die durch Seilschlupf und -dehnung entstehende Abweichung zwischen dem tatsächlichen Kabinenweg und dem vom Impulsgeber und Zähler ermittelten Istweg nicht erfasst werden, so dass auch hieraus je nach Fahrweglänge und Gewicht mehr oder weniger beträchtliche Haltegenauigkeiten entstehen können. Die bei dieser Antriebssteuerung angewendete Methode des ständigen Errechnens des möglichen Halteweges zum Zwecke der Ermittlung des Bremseinsatzpunktes erfordert beträchtliche Rechenarbeit und daher entsprechende Rechnerkapazität, was sich kostenmäßig ungünstig auswirken kann. Die Verwendung eines zweiten, wegen der Einführung des Geschwindigkeits-Sollwertes in analoger Form in den Geschwindigkeitsregelkreis benötigten D/A-Wandlers, ergibt zusätzliche Verteuerungen.

Um die Haltegenauigkeit zu verbessern, ist es bekannt, die Aufzugskabine im Schleichgang auf einem Stockwerk einfahren zu lassen. So ist beispielsweise mit der DE-A-2 325 044 eine Einrichtung bekanntgeworden, die aus den Stockwerken zugeordneten Induktorplatten und einem an der Aufzugskabine befestigten Wandler besteht. Hierbei werden kurz vor der Einfahrt ein Abstands-Verzögerungskreis eines Programmgebers abgeschaltet und sodann mittels eines Positions-Führerkreises des Programmgebers Geschwindigkeitssollwerte für den Schleichgang erzeugt. Ein Nachteil derartiger Schleichgang-Einrichtungen ist darin zu sehen, dass die Fahrzeit der Aufzugskabine verlängert wird.

Bei Steuerungen, welche für die Erfassung des Istweges einen Kabinenwegzähler aufweisen, ist es bekannt, die auftretenden Fehler durch Korrektur des Zählerstandes zu beseitigen. Mit der US-A-3 773 146 ist eine Einrichtung bekanntgeworden, mittels welcher der Zählerstand bei der Vorbeifahrt oder beim Halt auf einer Etage überprüft wird. Die Einrichtung weist einen mit der Antriebsmaschine gekuppelten Impulsgenerator auf, welcher dem Kabinenweg proportionale Impulse erzeugt, die im Kabinenwegzähler summiert werden. Auf der Aufzugskabine angeordnete Reedkontakte und im Aufzugsschacht montierte Magnethahnen bilden einen Signalgenerator. Bei einer dem genauen Halt entsprechenden Lage der Aufzugskabine wird vom Signalgenerator eine der jeweiligen Etage zugeordnete Binärzahl erzeugt, die mit der im Kabinenwegzähler ermittelten verglichen wird. Stimmen die beiden Zahlen nicht überein, so wird der Zählerstand des Kabinenwegzählers entsprechend korrigiert. Mit dieser Zählerkorrekturseinrichtung können die durch Seilschlupf und -dehnung entstandenen, jedoch nicht die durch Gebäudeschwund oder -dehnung hervorgerufenen Fehler beseitigt werden.

Mit der Erfindung wird eine gegenüber den vorstehend beschriebenen verbesserte Antriebssteuerung für Aufzüge vorgeschlagen, wobei durch die in den Patentansprüchen gekennzeichnete Erfindung die Aufgabe gelöst wird, bei insbesondere mit Digitalrechnern arbeitenden Antriebssteuerungen durch Interpolation benachbarter Fahrkurven einen mit der Lage der jeweiligen Ziellage übereinstimmenden Wegsollwert für die Direkteinfahrt zu erzeugen und die durch Seilschlupf und -dehnung sowie Gebäudeveränderungen entstehenden Anhaltefehler zu beseitigen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die durch die vorgeschlagene Fahrkurven-Interpolation erzeugte optimale Sollfahrkurve grosse Haltegenauigkeit bei minimalsten Zeitabweichungen gewährleistet, ohne den Fahrkomfort zu beeinträchtigen, wobei die Verwendung eines kostengünstigen, ein relativ grobes Auflösungsvermögen aufweisenden Sollwertgebers möglich ist. Weiterhin trägt die genauere Erfassung von Anhaltefehlern und deren Kompensation durch die vorgeschlagenen Korrekturteinrichtungen zur Verbesserung der Haltegenauigkeit bei. Von weiterem Vorteil ist, dass der Impulsgeber 12 des Lageregelkreis-Istwertgebers IWG2 unmittelbar vom Geschwindigkeitsbegrenzer angetrieben wird, da dadurch unabhängig von der Dehnung der Tragseile durch Last oder Schwingungen der genaue Kabinenort ko gebildet werden kann. Weiterhin ergeben sich wirtschaftliche Vorteile durch die Verwendung nur eines D/A-Wandlers.

Auf beiliegender Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemässen Antriebssteuerung;

Fig. 2 ein Diagramm der Soll- und Istgeschwindigkeit und des daraus resultierenden Wegfehlers Δs ;

Fig. 3 ein Diagramm einiger von einem Sollwertgeber erzeugbaren Geschwindigkeitsfahrkurven und

Fig. 4 ein Diagramm einer von einer Sollfahrkurve abweichenden idealen Fahrkurve, des daraus resultierenden Zielfehlers s_{zn} und einer durch Interpolation erzeugten optimalen Fahrkurve.

In der Fig. 1 ist mit RK ein Regelkreis bezeichnet, dessen Regelstrecke aus einer Antriebsmaschine 1 besteht, welche über eine Treibscheibe 2 eine an einem Förderseil 3 aufgehängte, über ein Gegengewicht 4 ausbalancierte Aufzugskabine 5 antreibt. Der nach dem Prinzip der Kaskadenregelung arbeitende Regelkreis RK besteht aus einem Stromregelkreis, welchem ein Regler 6 zugeordnet ist. Dem Stromregelkreis ist ein einen ersten Subtrahierer 7 für die Bildung einer Regelabweichung Δv aufweisender Geschwindigkeitsregelkreis überlagert, welchem ein Lageregelkreis mit einem zweiten Subtrahierer 8 für die Bildung einer Regelabweichung Δs überlagert ist. Am Ausgang des ersten Subtrahierers 7 ist ein Digital-Analogwandler 9 angeordnet.

Ein dem Geschwindigkeitsregelkreis zugeordneter erster Istwertgeber IWG1 besitzt einen mit der Welle der Antriebsmaschine 1 gekuppelten, nicht näher beschriebenen Impulsgeber 10 in Form eines Digitaltachometers. Die vom Impulsgeber 10 erzeugten Impulse werden einem Zähler 11 zugeführt, dessen Ausgang mit dem ersten Subtrahierer 7 verbunden ist.

Ein dem Lageregelkreis zugeordneter zweiter Istwertgeber IWG2 besitzt einen dem Impulsgeber 10 des ersten Istwertgebers IWG1 ähnlichen Impulsgeber 12, der beispielsweise pro 0,5 mm Fahrweg einen Impuls erzeugt. Der Impulsgeber 12 wird von der Aufzugskabine 5 vorzugsweise über einen Geschwindigkeitsbegrenzer 13 angetrieben und ist mit einem Kabinenwegzähler 14 verbunden, welcher eine vom Netz unabhängige Spannungsquelle 15 aufweist, die bewirkt, dass der ermittelte Kabinenweg bei Netzausfall erhalten bleibt. Der Kabinenwegzähler 14 ist über einen Kopierer 16 mit einem weiteren Subtrahierer 17 verbunden, dessen Eingänge mit einem Startortspeicher SLS1 in Verbindung stehen und dessen Ausgang am Subtrahierer 8 des Lageregelkreises angeschlossen ist.

Der Startortspeicher SLS1 in Form eines Schreib-Lesespeichers sowie der Kopierer 16 in Form eines Datenpuffers sind über einen Datenbus mit einem Mikroprozessor eines nicht weiter dargestellten und beschriebenen Mikrocomputersystems verbunden. Die Funktionen der Subtrahierer 7, 8 und 17 werden von der Recheneinheit des Mikroprozessors ausgeführt.

Der vorstehend beschriebene Regelkreis RK arbeitet wie folgt:

Bei der Abfahrt der Aufzugskabine 5 von einer Etage wird der dem momentanen Kabinenort ko entsprechende Stand des Kabinenwegzählers 14 als Startort sto im Startortspeicher SLS1 eingeschrieben. Kabinenort ko und Startort sto sind in binärer Form dargestellte Niveaузahlen mit Bezug auf eine bestimmte Basis, beispielsweise den Kabinenfußboden, wenn die Aufzugskabine 5 am unteren Anschlag ist. Während der Fahrt werden die vom Digitaltachometer 12 des zweiten Istwertgebers IWG2 erzeugten Impulse im Kabinenwegzähler 14 summiert und der so ermittelte jeweilige momentane Kabinenort ko über den Kopierer 16 dem Subtrahierer 17 zugeführt, wobei der Datenabruft aus dem Kabinenwegzähler 14 in den Kopierer 16 vom Taktgenerator des Mikroprozessors über eine Impulsuntersetzung gesteuert wird. Im Subtrahierer 17 wird der aus dem Startortspeicher SLS1 abgerufene Startort sto vom momentanen Kabinenort ko abgezogen. Der so ermittelte Kabinenweg wird als Istwert s_{ist} dem zweiten Subtrahierer 8 zugeführt, dessen weitere Eingangsgröße der in einem nachstehend näher beschriebenen Sollwertgeber SWG erzeugte Weg s_{soll} ist. Die Ausgangsgröße des zweiten Subtrahierers 8, der Wegfehler Δs , welcher nahezu die Form des Geschwindigkeits-Sollwertes v_{soll} aufweist (Fig. 2), wird dem ersten Subtrahierer 7 zugeleitet. Im Zähler 11 werden die vom Digitaltachometer 10 des ersten Istwertgebers IWG1 er-

zeugten Impulse summiert und unter Berücksichtigung der Zeit der Geschwindigkeits-Istwert v_{ist} gebildet, welcher dem ersten Subtrahierer 7 zugeführt wird. Die Ausgangsgrösse dieses Subtrahierers, der Geschwindigkeitsfehler Δv , gelangt über den Digital-Analogwandler 9 an den Eingang des Reglers 6, dessen weitere Eingangsgrösse der Ankerstrom I_A der Antriebsmaschine 1 ist. Die Ausgangsgrösse des Reglers 6 wirkt auf bekannte, nicht weiter beschriebene Art auf die Antriebsmaschine 1 ein.

Der Sollwertgeber SWG besteht aus einem Steuerspeicher FWS und aus drei, die Beschleunigung \ddot{s} , die Geschwindigkeit \dot{s} und den Weg s erzeugenden Summierstufen 18, 19, 20, wobei die die Beschleunigung und die Geschwindigkeit erzeugenden Summierstufen 18, 19 je eine Rückführung zum Steuerspeicher FWS aufweisen. Der Steuerspeicher FWS ist ein programmierbarer Festwertspeicher, dem ein vom Taktgenerator des Mikroprozessors über eine Impulsuntersetzung gesteuerter Sollwert-Taktgeber zugeordnet ist und der über den Datenbus mit dem Mikroprozessor verbunden ist. Im Steuerspeicher FWS sind die zulässigen Ruckwerte \ddot{s} sowie Grenzwerte der Beschleunigung \ddot{s}_{lim} und Geschwindigkeit \dot{s}_{lim} gespeichert, welche mittels einer nicht näher beschriebenen Einstellvorrichtung veränderbar sind. Die Funktionen der Summierstufen 18, 19, 20 werden von der Recheneinheit des Mikroprozessors ausgeführt.

Der vorstehend beschriebene Sollwertgeber SWG arbeitet wie folgt:

Bei einem Startbefehl werden dem Sollwert-Taktgeber des Steuerspeichers FWS vom Taktgenerator des Mikroprozessors über die Impulsuntersetzung Taktsignale zugeführt, womit er zu arbeiten beginnt. Während einer Periode des Taktsi-

gnals, im folgenden Sollwerttakt genannt, wird der zugeordnete Ruckwert \ddot{s} aus dem Steuerspeicher FWS abgerufen und der ersten Summierstufe 18 zugeführt. Durch fortgesetzte numerische Integration erfolgt jeweils in der Summierstufe 18 die Ermittlung des Beschleunigungswertes \ddot{s} , in der folgenden Summierstufe 19 die das Geschwindigkeitswertes \dot{s} und in der letzten Summierstufe 20 die des Wegwertes s in Form einer Binärzahl, welche dem zweiten Subtrahierer 8 des Regelkreises RK zugeführt wird. Bei Erreichen der Grenzwerte \dot{s}_{lim} oder \ddot{s}_{lim} wird der neue entsprechende Ruckwert \ddot{s} abgerufen und der ersten Summierstufe 18 zugeführt. Die mittels des Sollwertgebers SWG erzeugbaren Geschwindigkeits-Fahrkurven erstrecken sich jeweils über eine geradzahlige Anzahl Sollwerttakte (Fig. 3) und weisen daher im Zielbereich einen zwei Sollwerttakte umfassenden Abstand auf, d.h. sie werden in stufenförmiger Reihenfolge erzeugt. Jeder einzelnen möglichen Fahrkurve ist ein Geschwindigkeits-Grenzwert \dot{s}_{lim} zugeordnet bis zu welchem der Stopp eingeleitet sein muss, damit die entsprechende Fahrkurve zur Grundlage der Regelung bestimmt werden kann.

So werden beispielsweise nach der Fig. 3 und untenstehender Tabelle während der Sollwerttakte 1, 2 und 3 die Ruckwerte $\ddot{s} = +4$ und nach Erreichen des Beschleunigungs-Grenzwertes $\ddot{s}_{lim} = 12$ die Ruckwerte $\ddot{s} = 0$ abgerufen. Bei Eintreffen eines Stoppbefehls während des Sollwerttaktes 5 und Erreichen des Geschwindigkeits-Grenzwertes $\dot{s}_{lim} = 42$ der 16 Sollwerttakte umfassenden Fahrkurve A werden die Ruckwerte $\ddot{s} = -4$ abgerufen. Trifft der Stoppbefehl erst während des Sollwerttaktes 6 ein, so wird bei Erreichen des Geschwindigkeits-Grenzwertes $\dot{s}_{lim} = 54$ der nachfolgenden, 18 Sollwerttakte umfassenden Fahrkurve B, der neue Ruckwert $\ddot{s} = -4$ abgerufen.

40

Fahrkurve	Sollwerttakte									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ruck \ddot{s}	A	+4	+4	+4	0	0	-4	-4	-4	-4
	B	+4	+4	+4	0	0	0	-4	-4	-4
Beschl. \ddot{s}	A	4	8	12	12	12	8	4	0	-4
	B	4	8	12	12	12	12	8	4	0
Geschw. \dot{s}	A	2	8	18	30	42	52	58	60	58
	B	2	8	18	30	42	54	64	70	72
Weg s	A	1	6	19	43	79	126	181	240	299
	B	1	6	19	43	79	127	186	253	324
										354
										395

Die in vorstehender Tabelle aufgeführten Zahlen für Ruck, Beschleunigung, Geschwindigkeit und Weg sind in Form von Binärzahlen gespeicherte Verhältniszahlen, sie entsprechen daher nicht den tatsächlichen Werten der betreffenden physikalischen Grösse.

Eine nicht weiter beschriebene, Start- und Stoppbefehle erteilende Kommandosteuerung KS

ist mit dem Sollwertgeber SWG und einem Etagenortspeicher SLS2 verbunden. Der Etagenortspeicher SLS2 ist ein gepufferter, alterierbarer Speicher in Form eines Schreib-Lesespichers, der eine vom Netz unabhängige Spannungsquelle 21 und eine Logik zum Inkrementieren und Dekrementieren der Etagennummern en aufweist, und der über den Datenbus mit dem Mikroprozes-

sor verbunden ist. Im Etagenortspeicher SLS2 sind den Etagennummern zugeordnete Etagenorte eo in Form von Binärzahlen gespeichert, die sich ebenfalls auf die vorstehend definierte Basis beziehen. Die Einschreibung der Etagenorte eo erfolgt bei einer nicht näher beschriebenen, automatisch eingeleiteten Lernfahrt vor der ersten Inbetriebsetzung des Aufzuges sowie bei etwaigem Datenverlust des Etagenortspeichers SLS2.

Eine mit dem Sollwertgeber SWG und dem Etagenortspeicher SLS2 verbundene Stoppeinleitungseinrichtung STE besteht aus einem Zielwegschrittspeicher SLS3, einem Zielwegschrittsummierer 22, einem Addierer 23, einem ersten und einem zweiten Subtrahierer 24, 25 und einem Komparator 26. Der Zielwegschrittspeicher SLS3 ist über den Datenbus mit dem Mikroprozessor verbundener Schreib-Lesespeicher.

Die Funktionen des Zielwegschrittsummierers 22, des Addierers 23, der Subtrahierer 24, 25 und des Komparators 26 werden von der Recheneinheit des Mikroprozessors ausgeführt. Die im Zielwegschrittspeicher SLS3 gespeicherten Zielwegschritte $\Delta s_n = s_n - s_{n-1}$ sind die Differenzen zweier benachbarter, den jeweiligen Geschwindigkeits-Fahrkurven zugehörige Zielwege (Fig. 3).

Die vorstehend beschriebene Stoppeinleitungseinrichtung STE arbeitet wie folgt:

Nach Eingabe eines Startbefehls werden bei jedem Sollwerttakt n die zugeordneten Zielwegschritte Δs_n aus dem Zielwegschrittspeicher SLS3 abgerufen und dem Zielwegschrittsummierer 22 zugeführt, wobei in diesem durch Akkumulation der Zielweg s_n gebildet wird. So wird beispielsweise durch Hinzufügen des dem Sollwerttakt 6 zugeordneten Zielwegschrittes Δs_6 zum Zielweg s_5 der Zielweg s_6 erzeugt (Fig. 3). Während eines Sollwerttaktes n wird vorerst im Addierer 23 zum Zielweg s_n der aus dem Startortspeicher SLS1 abgerufene Startort sto addiert und so der mögliche Zielort zo errechnet. Im Etagenortspeicher SLS2 wird durch Inkrementieren bei Aufwärtsfahrt oder Dekrementieren bei Abwärtsfahrt der dem möglichen Zielort zo nächstgelegene Etagenort eo ermittelt. Die entsprechende Etagennummer wird der Kommandosteuerung KS zugeführt, in welcher ein Vergleich mit den gespeicherten Rufen stattfindet. Ist für diese Etage ein Ruf vorhanden, so wird der entsprechende Etagenort eo als Zieltagenort zo' aus dem Etagenortspeicher SLS2 abgerufen und dem Subtrahierer 24 zugeleitet. Im Subtrahierer 24 wird der im Addierer 23 gebildete mögliche Zielort zo vom Zieltagenort zo' abgezogen und so der Zielfehler $s_{zn} = s_x - s_n$ gebildet, wobei s_x die Differenz zwischen Zieltagenort zo' und Startort sto ist und dem einer idealen Fahrkurve D (Fig. 4) zugeordneten Weg entspricht. Der Zielfehler s_{zn} wird dem Subtrahierer 25 zugeführt, in welchem unter Hinzufügen des Zielwegschrittes Δs_{n+1} des nächsten Sollwerttaktes $n+1$ die Differenz $s_{zn} - \Delta s_{n+1}$ ermittelt wird. Ergibt die anschliessende Auswertung im Komparator 26 das Ergebnis $s_{zn} - \Delta s_{n+1} \leq 0$, so wird durch Abgabe eines Stoppsignals an den Steuerspeicher FWS der Stop eingeleitet. Laufen die

vorstehend beschriebenen Vorgänge beispielsweise während des Sollwerttaktes 6 ab, so wird aufgrund des Stoppsignals nach Erreichen des diesem Sollwerttakt zugeordneten Geschwindigkeits-Grenzwertes $\dot{s}_{lim} = 54$ während des darauf folgenden Sollwerttaktes 7 der neue Rückwert $\ddot{s} = -4$ abgerufen und die der weiteren Regelung dienende Fahrkurve B erzeugt (vorstehende Tabelle und Fig. 3).

Die vorstehend beschriebenen Vorgänge wiederholen sich während jedes Sollwerttaktes. Liegen jedoch der mögliche Zielort zo und der Zieltagenort zo' so weit auseinander, dass die Differenz $s_{zn} - \Delta s_{n+1} > 0$ ist, so wird vom Komparator 26 kein Stoppsignal abgegeben und der Sollwertgeber SWG kann beispielsweise die bis zur Nenngeschwindigkeit v_{max} des Aufzuges ansteigende Fahrkurve C erzeugen (Fig. 3).

Eine sowohl mit dem Sollwertgeber SWG als auch mit der Stoppeinleitungseinrichtung STE verbundene Stoppkorrekturteinrichtung STK hat die Aufgabe, die vom Sollwertgeber SWG zu erzeugende Fahrkurve durch Interpolation derart zu modifizieren, dass eine optimale Fahrkurve zur Zieltage für die Regelung zur Verfügung steht. Die Stoppkorrekturseinrichtung STK besteht aus einem Zielfehlerspeicher SLS4, einem Restfehlerspeicher SLS5, einem Zielfehlerkomparator 27 und einem Korrekturzeitertmittler 28. Die Speicher SLS4, SLS5 sind Schreib-Lesespeicher, welche über den Datenbus mit dem Mikroprozessor verbunden sind, wobei die Funktionen des Zielfehlerkomparators 27 und des Korrekturzeitertmittlers 28 im Rechenwerk des Prozessors ausgeführt werden.

Die vorstehend beschriebene Stoppkorrekturseinrichtung STK arbeitet wie folgt:

Es sei angenommen, dass bei der Stoppeinleitung die Fahrkurve A ausgewählt wurde (Fig. 3, 4). Bei Erreichen der durch die Beschleunigung $\ddot{s} = 0$ gegebenen Spitzengeschwindigkeit $v_A = \dot{s} = 60$ des Sollwerttaktes 8 wird der sich aus der Differenz des Weges s_n der Fahrkurve A und des Weges s_x der idealen Fahrkurve D ergebende Zielfehler s_{zn} in ein flächengleiches Rechteck umgewandelt. Das geschieht in der Weise, dass der Sollwertgeber SWG vorerst aussetzt (Tabelle und Punkt I Fig. 4). Sodann wird während der Dauer Δt eines Sollwerttaktes ein Wegwert $v_A \cdot \Delta t$ (Rechteck $v_A \cdot \Delta t$, Fig. 4) gebildet und im Zielfehlerkomparator 27 mit dem im Zielfehlerspeicher SLS4 gespeicherten Zielfehler s_{zn} verglichen. Bei $s_{zn} \geq v_A \cdot \Delta t$ wird im Zielfehlerkomparator 27 ein erstes Startsignal erzeugt, mittels welchem nochmals die dem Sollwerttakt 8 zugeordnete Spitzengeschwindigkeit $v_A = 60$ aus dem Steuerspeicher FWS abgerufen wird (Punkt II Fig. 4). Gleichzeitig wird der im Zielfehlerspeicher SLS4 gespeicherte Zielfehler s_{zn} um den Wegwert $v_A \cdot \Delta t$ verringert. Bei einem erneuten Vergleich im Zielfehlerkomparator 27 sei angenommen, dass der im Zielfehlerspeicher SLS4 verbliebene Restzielfehler s_{zR} kleiner als der Wegwert $v_A \cdot \Delta t$ ist. In diesem Fall wird der Restzielfehler s_{zR} dem Restfehlerspeicher SLS5 zugeführt und im Korrekturzeitertmittler 28 unter

Berücksichtigung der Daten v_A , s_{ZR} und der Zeitdauer δt einer Periode des Taktsignals des Taktgenerators eine Korrekturzeit Δt_i ermittelt. Zu diesem Zweck wird die Spitzengeschwindigkeit v_A durch die Perioden δt des Taktsignals so oft abgerufen, bis der Restzielfehler s_{ZR} (Rechteck $v_A \cdot \Delta t_i$, Fig. 4) erreicht ist. Nach der Ermittlung der Korrekturzeit $\Delta t_i = n \cdot \delta t = s_{ZR} \cdot v_A$ wird der Restzielfehler s_{ZR} der letzten, den Weg s erzeugenden Summierstufe 20 des Sollwertgebers SWG zugeführt und vom Korrekturzeitermittler 28 ein zweites Startsignal erzeugt, worauf der Sollwert-Taktgeber des Steuerspeichers FWS wieder zu arbeiten beginnt (Punkt III Fig. 4). Nach einer Unterbrechungszeit von $\Delta t + \Delta t_i$ erzeugt daher der Sollwertgeber SWG, beginnend mit dem Sollwerttakt 9, den abfallenden Teil der optimalen Fahrkurve E, welcher dem abfallenden Teil der Fahrkurve A entspricht (Fig. 4), wobei der erzeugte Weg s_{soll} im Zielbereich mit dem der idealen Fahrkurve D zu geordneten Weg S_x genau übereinstimmt.

Mit EK ist eine Einfahrkorrekturteinrichtung bezeichnet, welche die Aufgabe hat, durch Korrektur des Weg-Sollwertes s_{soll} während der Einfahrphase den aus der Abweichung zwischen dem Etagenort eo und dem Kabinenort ko resultierenden Anhaltefehler möglichst gering zu halten. Diese Abweichung kann beispielsweise aus der schlupfbehäfteten Einschreibung der Etagenorte eo und aus Gebäudeveränderungen aufgrund von Schwund und Dehnung entstehen. Die Einfahrkorrekturteinrichtung EK besteht aus einer an der Aufzugskabine 5 angeordneten Schalteinrichtung 29, beispielsweise einem Magnetschalter, welcher mit im Aufzugsschacht 30 befestigten Fahnern 31 zusammenwirkt, aus einem Einfahrspiecher SLS6, einem Addierer 32 und einem Subtrahierer 33. Der Einfahrspiecher SLS6 ist mit dem Kabinenwegzähler 14 des zweiten Istwertgebers IWG2, der Schalteinrichtung 29 und dem Addierer 32 verbunden. Der Subtrahierer 33 steht mit dem Addierer 32, dem Etagenortspeicher SLS2 und dem Restfehlerspeicher SLS5 der Stopkorrektur einrichtung STK in Verbindung. Der Einfahrspiecher SLS6 ist ein Datenpuffer, welcher über den Datenbus mit dem Mikroprozessor verbunden ist, wobei der Mikroprozessor die Funktionen des Addierers 32 und Subtrahierers 33 ausführt.

Die vorstehend beschriebene Einfahrkorrekturteinrichtung EK arbeitet wie folgt:

Kurz vor Einfahrt in eine Zieletage erzeugt der Magnetschalter 29 einen Impuls, wodurch der momentane Kabinenort ko in den Einfahrspieicher SLS6 eingeschrieben und dem Addierer 32 zugeführt wird. Im Addierer 32 wird zum momentanen Kabinenort ko ein einem konstanten Einfahrweg entsprechender Betrag kb hinzugefügt. Aus der so gebildeten Summe und dem dem Zieletagenort zo' entsprechenden, aus dem Etagenortspeicher SLS2 abgerufenen Etagenort eo, wird im Subtrahierer 33 eine Differenz erzeugt, die dem Restfehlerspeicher SLS5 zugeführt und aus diesem in den Sollwertgeber SWG zwecks Korrektur des Weg-Sollwertes s_{soll} abgerufen wird.

Eine Zählerkorrekturteinrichtung ZK hat die Aufgabe, die Anhaltegenauigkeit weiter zu verbessern, indem der Kabinenwegzähler 14 des zweiten Istwertgebers IWG2 neu gesetzt wird und der im Etagenortspeicher SLS2 gespeicherte, der Zieletage einer anschliessenden Fahrt zugeordnete Etagenort eo gelöscht und entsprechend dem korrigierten Zählerstand neu gesetzt wird. Die Zählerkorrekturseinrichtung ZK besteht aus einem Subtrahierer 34 und einem Addierer 35. Die Eingänge des Subtrahierers stehen mit den Ausgängen des Kopierers 16 und des Addierers 32 der Einfahrkorrekturseinrichtung EK in Verbindung. Die Eingänge des Addierers 35 sind mit dem Etagenortspeicher SLS2 und dem Ausgang des Subtrahierers 34 verbunden. Der Ausgang des Addierers 35 ist an einem Eingang des Kabinenwegzählers 14 angeschlossen. Die Funktionen des Subtrahierers 34 und des Addierers 35 werden vom Mikroprozessor ausgeführt.

Die vorstehend beschriebene Zählerkorrekturseinrichtung arbeitet wie folgt:

Bei Ankunft der Aufzugskabine 5 in einer Haupthaltestelle enh wird im Subtrahierer 34 aus dem tatsächlichen, aus dem Kopierer 16 bei Stillstand der Aufzugskabine 5 abgerufenen Zählerstand und dem über den Einfahrspiecher SLS6 gebildeten Zählerstand eine einen Anhaltefehler darstellende Differenz gebildet. Diese Differenz wird dem Addierer 35 zugeleitet, in welchem unter Hinzufügung des der Haupthaltestelle enh zugeordneten Etagenortes eo der neue Zählerstand gebildet wird. Der neue Zählerstand wird dem Kabinenwegzähler 14 zugeführt, der entsprechend neu gesetzt wird. Nach der anschliessenden Fahrt wird der Etagenort eo der Zieletage entsprechend dem korrigierten Zählerstand über den Einfahrspiecher SLS6 neu gesetzt. Die für die Bestimmung der Haupthaltestelle enh und die Auslösung der Zählerkorrektur sowie die Einschreibung des neuen Etagenortes eo erforderliche Logik ist nicht weiter dargestellt und beschrieben.

Zur weiteren Verbesserung der optimalen Fahrkurve E ist es auch möglich, die Korrekturrechnung bei Eintreffen des Stoppeinleitungssignals noch vor Erreichen der Spitzengeschwindigkeit v_A vorzunehmen, und bei jedem Sollwerttakt einen Teil des im Restfehlerspeicher SLS5 gespeicherten Restzielfehlers s_{ZR} in die den Wegsollwert s_{soll} erzeugende Summierstufe 20 zu geben.

Es ist auch möglich, als Ausgangsgröße des Sollwertgebers SWG einen Kabinen-Sollort zu erzeugen, so dass zwecks Bildung der Weg-Regelabweichung Δs der am Ausgang des Kopierers 16 auftretende Kabinen-Istort direkt dem Subtrahierer 8 zugeführt werden kann. In diesem Fall können der Startortspeicher SLS1 und der Subtrahierer 17 des Istwertgebers IWG2 entfallen.

Weiterhin ist es möglich, für den Istwertgeber IWG1 des Geschwindigkeitsregelkreises einen die Regelgröße in analoger Form erzeugenden Tachometer zu verwenden, wobei der D/A-Wandler am Ausgang des Subtrahierers 8 des Lageregelkreises angeordnet ist. Man kann auch den Impulsgeber 10 des Geschwindigkeitsregelkreises

gleichzeitig als Impulsgeber für den Lageregelkreis verwenden, so dass der von der Aufzugskabine 5 angetriebene Impulsgeber 12 nicht mehr benötigt wird.

Es ist auch möglich, die im Zielwegschrittspeicher SLS3 gespeicherten Zielwegschritte (Δs_n) zu errechnen, so dass der Zielwegschrittspeicher SLS3 entfallen kann.

Patentansprüche

1. Antriebssteuerung für einen Aufzug, mit einem Regelkreis (RK), der aus einem Geschwindigkeitsregelkreis, einem Lageregelkreis, mindestens einem, einem Istwertgeber (IWG2) des Lageregelkreises zugeordneten Impulsgeber (12) und mindestens einem D/A-Wandler (9) besteht, wobei ein eine Fahrkurvenschar erzeugender Sollwertgeber (SWG) vorgesehen ist, der einen Steuerspeicher (FWS) aufweist, welcher mindestens zulässige Ruckwerte und Grenzwerte der Beschleunigung enthält und welcher mit drei, die Beschleunigung, die Geschwindigkeit und den Weg durch fortlaufende numerische Integration erzeugende Summierstufen (18, 19, 20) verbunden ist, wobei die Ausgangsgrösse der letzten Summierstufe (20) dem Regelkreis (RK) als Wegsollwert (s_{soll}) zugeführt wird und wobei für die Bestimmung des Bremseinsatzpunktes eine mit dem Steuerspeicher (FWS) und einem Etagenortspeicher (SLS2) zusammenwirkende, ein Stoppeinleitungssignal erzeugende Stoppeinleitungseinrichtung (STE) vorgesehen ist, und eine mit dem Sollwertgeber (SWG) verbundene Einfahrkorrekturseinrichtung (EK) sowie eine mit einem Kabinenwegzähler (14) des Istwertgebers (IWG2) in Verbindung stehende Zählerkorrekturseinrichtung (ZK) vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppeinleitungseinrichtung (STE) einen Subtrahierer (24) aufweist, in welchem aus einem dem Weg einer Fahrkurve (A) zugeordneten Zielort (zo) und einem einer Zieltage zugeordneten Etagenort (zo') ein Zielfehler (s_{zn}) ermittelbar ist und das Stoppeinleitungssignal erzeugbar ist, wenn der Zielfehler (s_{zn}) kleiner als die Differenz der Wege zweier benachbarter Fahrkurven (A, B) ist, dass die Stoppeinleitungseinrichtung (STE) mit einer Stoppkorrekturseinrichtung (STK) verbunden ist, welche einen den Zielfehler (s_{zn}) speichernden Zielfehlerspeicher (SLS4) aufweist, der einerseits über einen Zielfehlerkomparator (27) und einen Korrekturzeitermittler (28) mit dem Steuerspeicher (FWS), und anderseits über einen Restfehlerspeicher (SLS5) mit dem Wegsollwert (s_{soll}) erzeugenden Summierstufe (20) des Sollwertgebers (SWG) verbunden ist, wobei die Stoppeinleitung um eine dem Zielfehler (s_{zn}) proportionale Zeit ($\Delta t, \Delta t_i$) verzögerbar und der Zielfehler (s_{zn}) dem der Fahrkurve (A) entsprechenden Wegsollwert (s_{soll}) zufügbar ist, dass die Einfahrkorrekturseinrichtung (EK) einen ausgangsseitig mit dem Restfehlerspeicher (SLS5) verbundenen Subtrahierer (33) aufweist, in welchem bei der Einfahrt aus einem der momentanen Kabinenlage entsprechenden Kabinenort (ko) und dem

Etagenort (zo') ein Wegfehler ermittelbar und der Summierstufe (20) des Sollwertgebers (SWG) zuführbar ist, dass die Zählerkorrekturseinrichtung (ZK) einen einen Anhaltefehler beim Halt der Aufzugskabine (5) auf einer Haupthaltestelle (enh) ermittelnden Subtrahierer (34) aufweist, wobei der Zählerstand des Kabinenwegzählers (14) des Istwertgebers (IWG2) auf den durch den Anhaltefehler ergänzten Etagenort (eo) der Haupthaltestelle (enh) einstellbar ist, und dass, wie an sich bekannt, ein dem Geschwindigkeitsregelkreis unterlagerter Stromregelkreis vorgesehen ist.

2. Antriebssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerspeicher (FWS) des Sollwertgebers (SWG) ein über einen Datenbus mit einem Mikroprozessor verbundener programmierbarer Festwertspeicher ist, welchem ein vom Taktgenerator des Mikroprozessors über eine Impulsuntersetzung gesteuerter Sollwert-Taktgeber zugeordnet ist, wobei die gespeicherten Grenzwerte des Ruckles, der Beschleunigung und gespeicherte Grenzwerte der Geschwindigkeit den einzelnen Sollwerttakten (n) des Sollwert-Taktgebers zugeordnet und bei Auftreten derselben aus dem Steuerspeicher (FWS) abrufbar sind.

3. Antriebssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Etagenortspeicher (SLS2) ein gepufferter, alterierbarer Speicher in Form eines Schreib-Lesespeichers mit einer vom Netz unabhängigen Spannungsquelle (21) ist, in welchem den Etagennummern (en) entsprechende Etagenorte (eo) gespeichert sind, und der eine Logik zum Inkrementieren der Etagennummern (en) bei Aufwärtsfahrt und zum Dekrementieren derselben bei Abwärtsfahrt der Aufzugskabine (5) besitzt.

4. Antriebssteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppeinleitungseinrichtung (STE) einen die Differenzen (Δs_n) der Wege (s_n, s_{n-1}) benachbarter Fahrkurven speichernden Zielwegschrittspeicher (SLS3) in Form eines Schreib-Lesespeichers aufweist, wobei den Differenzen entsprechende Zielwegschritte (Δs_n) bei Auftreten der Sollwerttakte (n) abrufbar sind und der Zielwegschrittspeicher (SLS3) über einen Zielwegschrittsummierer (22) und einen Addierer (23) für die Bildung des Zielortes (zo) mit einem Eingang des Subtrahierers (24) verbunden ist, dessen Ausgang über einen weiteren, aus dem Zielfehler (s_{zn}) und dem Zielwegschritt (Δs_{n+1}) des jeweils nächsten Sollwerttaktes (n+1) eine Differenz bildenden Subtrahierers (25) und einen Komparator (26) mit dem Steuerspeicher (FWS) verbunden ist, wobei der Zielwegschrittsummierer (22), der Addierer (23), die Subtrahierer (24, 25) und der Komparator (26) vom Mikroprozessor gebildet sind.

5. Antriebssteuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zielfehlerspeicher (SLS4) und der Restfehlerspeicher (SLS5) Schreib-Lesespeicher sind, und der Zielfehlerkomparator (27) und der Korrekturzeitermittler (28) vom Mikroprozessor gebildet sind, wobei bei Erreichen der Spitzengeschwindigkeit (v_A) der durch das Stoppeinleitungssignal bestimmten

Fahrkurve durch Division des Zielfehlers (s_{zn}) durch die Spitzengeschwindigkeit (v_A) die die Stoppeinleitung verzögernde Zeit (Δt , Δt_i) ermittelt und ein bei der Division entstehender Restzielfehler (s_{zR}) im Restfehlerspeicher (SLS5) gespeichert wird, und wobei je Sollwerttakt ein Teil des Restzielfehlers (s_{zR}) aus dem Restfehlerspeicher (SLS5) und die den Verzögerungsteil der Fahrkurve bildenden Werte aus dem Steuerspeicher (FWS) abrufbar sind.

6. Antriebssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Istwertgeber (IWG2) des Lageregelkreises zugeordnete Impulsgeber (12) mit der Aufzugskabine (5) antreibbar verbunden ist.

7. Antriebssteuerung nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Istwertgeber (IWG2) des Lageregelkreises zugeordnete Impulsgeber (12) mit einem von der Aufzugskabine (5) angetriebenen Geschwindigkeitsbegrenzer (13) gekuppelt ist.

8. Antriebssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Istwertgeber (IWG1) des Geschwindigkeitsregelkreises einen zweiten, von der Welle der Antriebsmaschine (1) des Aufzuges angetriebenen Impulsgeber (10) aufweist, wobei der D/A-Wandler (9) am Ausgang eines einer Regelabweichung (Δv) bildenden Subtrahierers (7) des Geschwindigkeitsregelkreises angeordnet ist.

9. Antriebssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsgrösse des Geschwindigkeitsregelkreises die Weg-Regelabweichung (Δs) des Lageregelkreises ist.

10. Antriebssteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfahrkorrekturereinrichtung (EK) eine an der Aufzugskabine (5) angeordnete Schalteinrichtung (29) aufweist, welche über einen Eingabebaustein mit einem Einfahrspeicher (SLS6) in Form eines Datenpuffers verbunden ist, wobei bei Auftreten eines kurz vor Einfahrt in eine Zieldistanz erzeugten Impulses der Schalteinrichtung (29) der vom Kabinenwegzähler (14) des Istwertgebers (IWG2) ermittelte momentane Kabinenort (ko) in den Einfahrspicher (SLS6) einschreibbar ist, und der Einfahrspicher (SLS6) mit einem den momentanen Kabinenort (ko) zu einem konstanten der Einfahrstrecke entsprechenden Betrag (kb) addierenden Addierer (32) verbunden ist, dessen Ausgang mit einem Eingang des Subtrahierers (33) in Verbindung steht, wobei der Addierer (32) und der Subtrahierer (33) vom Mikroprozessor gebildet sind.

11. Antriebssteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Eingang des Subtrahierers (34) mit dem Ausgang des Addierers (32) der Einfahrkorrekturereinrichtung (EK) und der andere Eingang mit einem den Kabinenort (ko) beim Halten speichernden Datenpuffer (16) in Verbindung steht, und dass ein weiterer Addierer (35) vorgesehen ist, dessen einer Eingang mit dem Etagenortspeicher (SLS2) und dessen anderer Eingang mit dem Ausgang des Subtrahierers (34) verbunden ist, wobei der Ausgang des Addierers (35) am Kabinenwegzähler (14) angeschlossen ist, und wobei der Subtrahierer (34) und der Addierer (35) vom Mikroprozessor gebildet sind.

14. Antriebssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Subtrahierer (34) und der Addierer (35) vom Mikroprozessor gebildet sind.

Claims

1. A drive control for an elevator, containing a control circuit (RK), composed of a velocity control circuit, a position control circuit, at least one pulse generator (12) correlated to an actual value generator (IWG2) of the position control circuit and at least one D/A converter (9), wherein there is provided a reference value generator (SWG), generating a group of travel curves, which contains a control storage (FWS) containing at least permissible jerk values and threshold values of the acceleration and which is connected with three summation stages (18, 19, 20) which generate by continuous numerical integration the acceleration, the velocity and the displacement path, wherein the output value of the last summation stage (20) is infed to the control circuit (RK) as the displacement path-reference value (s_{sol1}) and wherein for the determination of the braking initiation point there is provided a stop initiation device (STE) coaxing with the control storage (FWS) and a floor site storage (SLS2) and generating a stop initiation signal, and where an arrival correction device (EK) related to the reference value generator (SWG) as well as a counter correction device (ZK) related to a car travel counter (14) of the actual value generator (IWG2) are provided, characterised thereby, that the stop initiation device (STE) contains a subtracter (24) in which a target error (s_{zn}) can be evaluated out of a target point (z_0), allocated to the path of a travel curve (A), and a floor site (z_0'), allocated to a floor target, and the stop initiation signal can be produced, if the target error (s_{zn}) is smaller than the difference of the paths of two adjacent travel curves (A, B), that the stop initiation device (STE) is connected to a stop correction device (STK), which contains a target error memory (SLS4) memorising the target error (s_{zn}), which target error memory (SLS4) is connected to the control storage (FWS) by a target error comparator (27) and an evaluation device for time correction (28) as well as to the summation stage (20), creating the displacement path-reference value (s_{sol1}) of the reference value generator (SWG) by a residual error memory (SLS5), wherein the stop initiation can be delayed by a time (Δt , Δt_i) proportional to the target error (s_{zn}) and wherein the target error (s_{zn}) can be added to the displacement path-reference value (s_{sol1}) corresponding to the travel curve (A), that the arrival correction device (EK) contains a subtracter (33), whose output is connected to the residual error memory (SLS5), in which while landing a path error can be evaluated and fed to the summation stage (20) of the reference value generator (SWG), which path error is determined out of a car location point (ko) corresponding to the actual car position and the floor site (z_0'), that the counter correction device (ZK) contains a subtracter (34) evaluating the stop error

when the car (5) is landing at a main station (enh), wherein the counter position of the car travel counter (14) of the actual value generator (IWG2) is adjustable to the floor site value (eo) of the main station (enh) corrected by the stop error and that, as is known, a current loop control cascaded by a velocity loop control is provided.

2. The drive control according to claim 1, characterised thereby, that the control storage (FWS) of the reference value generator (SWG) comprises a programmable read-only memory which can be connected by means of a data bus with a microprocessor, and which has operatively associated therewith a reference value-clock generator which is controlled by the clock generator of the microprocessor by means of a pulse scaler, wherein the stored threshold value of the jerk, the acceleration and stored threshold values of the velocity are associated with the individual reference value-cycles (n) of the reference value-clock generator and upon occurrence thereof can be recalled out of the control storage (FWS).

3. The drive control according to claim 1, characterised thereby, that the floor site storage (SLS2) is a buffered, alterable storage in the form of a random access memory having a voltage source (21) which is independent of the power line, in which there can be stored the floor site values (eo) corresponding to the floor numbers (en), and which possesses a logic device for incrementing the floor numbers (en) during upward travel and for decrementing the same during downward travel of the elevator car (5).

4. The drive control according to one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that the stop initiation device (STE) comprises a target path-stepping storage (SLS3) in the form of a random access memory, which stores the differences (Δs_n) of the paths (s_n, s_{n-1}) of adjacent travel curves, wherein the target path steps (Δs_n) corresponding to the differences can be recalled upon occurrence of the reference value cycles (n) and the target pathstepping storage (SLS3) is connected to the input of the subtracter (24) by means of a target path-step adder (22) and an adder (23) for the evaluation of the target point (zo), the output of which subtracter (24) is connected to the control storage (FWS) by means of an additional subtracter (25), creating the difference of the target error (s_{zn}) and the target path-step (Δs_{n+1}) of the next running reference cycle (n+1), and a comparator (26), the target path-step adder (22), the adder (23), the subtracters (24, 25) and the comparator (26) being incorporated in the microprocessor.

5. The drive control according to claim 1 or 2 characterised thereby, that the target error memory (SLS4) and the residual error memory (SLS5) are of the random access memory type and the target error comparator (27) and the evaluation device for time correction (28) are incorporated in the microprocessor and wherein, when reaching the maximum velocity (v_A) of the travel path defined by the stop initiation signal, the time delaying the stop initiation ($\Delta t, \Delta t_i$) is calculated by dividing the target error (s_{zn}) by the maximum

velocity (v_A) and wherein a residual target error (s_{zR}) produced by the division operation is memorised in the residual error memory (SLS5) and where, per reference value cycle, part of the residual target error (s_{zR}) can be fetched from the residual error memory (SLS5) and where the values of the declaration portion of the travel path can be fetched from the control storage (FWS).

5 6. The drive control according to claim 1, characterised thereby, that the pulse generator (12) correlated with the actual value generator (IWG2) of the position control circuit is drivably connected with the elevator car (5).

10 7. The drive control according to claim 1 or 6, characterised thereby, that the pulse generator (12) correlated to the actual value generator (IWG2) of the position control circuit is coupled to a speed governor (13) driven by the elevator car (5).

15 8. The drive control according to claim 1, characterised thereby, that an actual value generator (IWG1) of the velocity control circuit contains a second pulse generator (10) driven by the shaft of the driving machine (1) of the elevator, wherein the D/A-converter (9) is connected to the output of a subtracter (7) of the velocity control circuit and which forms a control error (Δv).

20 9. The drive control according to claim 1, characterised thereby, that the reference control value of the velocity control circuit is the displacement path-control error (Δs) of the position control circuit.

25 10. The drive control according to one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that the arrival correction device (EK) possesses a switching device (29) fixed to the elevator car (5), which is connected by means of an input component to an arrival memory (SLS6) in the form of a data buffer, wherein upon occurrence of a pulse, produced by the switching device (29) immediately before the arrival at a target floor, the actual car location point (ko), determined by the car travel counter (14) of the actual value generator (IWG2), can be written into the arrival memory (SLS6), and wherein the arrival memory (SLS6) is connected to an adder (32), adding the actual car location point (ko) to a constant value, representing an amount corresponding to the arrival path (kb) and where the adder's (32) output is connected to an input of the subtracter (33), the adder (32) and the subtracter (33) being incorporated in the microprocessor.

30 11. The drive control according to one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that one input of the subtracter (34) is connected to the adder (32) of the arrival correction device (EK) and the other input is connected to a data buffer (16), memorising the car location point (ko) at standstill, and that an additional adder (35) is provided whose first input is connected to the floor site storage (SLS2) and whose second input is connected to the output of the subtracter (34), wherein the output of the adder (35) is connected to the car travel counter (14) and wherein the subtracter (34) and the adder (35) are incorporated in the microprocessor.

Revendications

1. Commande d'entraînement pour un ascenseur qui comprend un circuit de réglage (RK) composé d'un circuit de réglage de vitesse, d'un circuit de réglage de position, d'au moins un générateur d'impulsions (12) associé à un générateur de valeurs effectives (IWG2) du circuit de réglage de position et d'au moins un convertisseur numérique/analogique (9) et dans lequel est prévu un générateur de valeurs de consigne (SWG) engendrant une série de courbes de marche, lequel comporte une mémoire de commande (FWS) qui contient au moins des valeurs d'à-coups d'admissibles et des valeurs limites de l'accélération et qui est relié à trois étages sommateurs (18, 19, 20) engendrant l'accélération, la vitesse et le trajet par une intégration numérique continue, la grandeur de sortie du dernier étage sommateur (20) étant introduite en tant que valeur de consigne du trajet (s_{sol}) au circuit de réglage (RK), tandis que, pour la détermination du point de mise en action du frein, est prévu un dispositif de déclenchement d'arrêt (STE) coopérant avec une mémoire d'emplacements des étages (SLS2) et avec la mémoire de commande (FWS) et engendrant un signal de déclenchement d'arrêt, un dispositif de correction d'arrivée (EK) relié au générateur de valeurs de consigne (SWG) ainsi qu'un dispositif de correction de compteur (ZK) qui est en liaison avec un compteur de trajet de cabine (14) du générateur de valeurs effectives (IWG2) étant en outre présents, caractérisée en ce que le dispositif de déclenchement d'arrêt (STE) comporte un soustracteur (24) dans lequel une erreur de destination (s_{zn}) peut être déterminée, à partir d'un emplacement de destination (zo) associé au trajet d'une courbe de marche (A) et d'un emplacement d'étage (zo') associé à un étage de destination, et le signal de déclenchement d'arrêt peut être engendré lorsque l'erreur de destination (s_{zn}) est plus petite que la différence des trajets de deux courbes de marche voisines (A, B), en ce que le dispositif de déclenchement d'arrêt (STE) est relié à un dispositif de correction d'arrêt (STK) comportant une mémoire d'erreurs de destination (SLS4) qui conserve l'erreur de destination (s_{zn}) et qui est reliée, d'une part, par un comparateur d'erreurs de destination (27) et un détermintateur de temps de correction (28) à la mémoire de commande (FWS) et, d'autre part, par une mémoire d'erreurs résiduelles (SLS5), à l'étage sommateur (20) du générateur de valeurs de consigne (SWG) engendrant la valeur de consigne du trajet (s_{sol}), le déclenchement de l'arrêt pouvant être retardé d'un temps (Δt , Δt_1) proportionnel à l'erreur de destination (s_{zn}) et l'erreur de destination (s_{zn}) pouvant être ajoutée à la valeur de consigne du trajet (s_{sol}) correspondant à la courbe de marche (A), en ce que le dispositif de correction d'arrivée (EK) comporte un soustracteur (33) relié, par sa sortie, à la mémoire d'erreurs résiduelles (SLS5), soustracteur dans lequel, au moment de l'arrivée, peut être déterminé, à partir d'un emplacement de cabine (ko) correspondant à la position instantanée de la cabine et de l'emplacement d'étage (zo'), une erreur de trajet, qui peut être introduite dans l'étage sommateur (20) du générateur de valeurs de consigne (SWG), en ce que le dispositif de correction de compteur (ZK) comporte un soustracteur (34) déterminant une erreur d'arrêt, lors de l'arrêt de la cabine d'ascenseur (5) à un point d'arrêt principal (enh), l'état du compteur de trajet de cabine (14) du générateur de valeurs effectives (IWG2) pouvant être ajusté sur l'emplacement d'étage (eo) du point d'arrêt principal (ENH) complété par l'erreur d'arrêt, et en ce qu'un circuit de régulation de courant est prévu, de manière connue en soi, sous la dépendance du circuit de réglage de vitesse.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

2. Commande d'entraînement selon la revendication 1, caractérisée en ce que la mémoire de commande (FWS) du générateur de valeurs de consigne (SWG) est une mémoire fixe programmable qui est reliée par un bus de données, à un microprocesseur, et à laquelle est associé un générateur de rythme de valeurs de consigne commandé, par l'intermédiaire d'un circuit de démultiplication d'impulsions, par le générateur de rythme du microprocesseur, la disposition étant telle que les valeurs limites mémorisées des à-coups, de l'accélération, et des valeurs limites mémorisées de la vitesse sont associées aux différents rythmes de valeurs de consigne (n) du générateur de rythme de valeurs de consigne et, lors de l'apparition de ceux-ci, peuvent être extraites de la mémoire de commande (FWS).

3. Commande d'entraînement selon la revendication 1, caractérisée en ce que la mémoire d'emplacements des étages (SLS2) est une mémoire-tampon modifiable ayant la forme d'une mémoire vive d'écriture et de lecture comportant une source de tension (21) indépendante du réseau, dans laquelle les emplacements d'étages (eo) correspondant aux numéros (en) des étages sont mémorisés, et qui comporte un circuit logique pour incrémenter les numéros des étages (en) pendant la montée et pour décrémenter ceux-ci pendant la descente de la cabine d'ascenseur (5).

4. Commande d'entraînement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif de déclenchement d'arrêt (STE) comporte, sous la forme d'une mémoire vive d'écriture et de lecture, une mémoire des pas du trajet de destination (SLS3) conservant les différences (Δs_n) des trajets (s_n , s_{n-1}) de courbes de marche voisines, les pas du trajet de destination (Δs_n) correspondant aux différences pouvant être extraits à l'apparition des rythmes de valeurs de consigne (n) tandis que la mémoire des pas du trajet de destination (SLS3) est reliée, par un sommateur des pas du trajet de destination (22) et un additionneur (23) pour engendrer l'emplacement de destination (zo), à une entrée du soustracteur (24), dont la sortie est connectée, par un autre soustracteur (25) formant, à partir de l'erreur de destination (s_{zn}) et du pas du trajet de destination (Δs_{n+1}) de chaque rythme de valeur de consigne suivant ($n+1$) une différence et par un comparateur (26), à la mémoire de commande (FWS), le

sommateur des pas du trajet de destination (22), l'additionneur (23), les soustracteurs (24, 25) et le comparateur (26) étant formés par le microprocesseur.

5. Commande d'entraînement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la mémoire d'erreurs de destination (SLS4) et la mémoire d'erreurs résiduelles (SLS5) sont des mémoires vives d'écriture et de lecture, et le comparateur d'erreurs de destination (27) et le détermineur de temps de correction (28) sont formés par le microprocesseur, ce qui fait que, lorsqu'est atteinte la vitesse de pointe (v_A) de la courbe de marche déterminée par le signal de déclenchement d'arrêt, la durée de temporisation ($\Delta t, \Delta t_i$) du déclenchement de l'arrêt est calculée par division de l'erreur de destination (s_{zn}) par la vitesse de pointe (v_A) et une erreur de destination résiduelle (s_{ZR}) résultant de la division est conservée dans la mémoire d'erreurs résiduelles (SLS5), ce qui fait que selon le rythme de valeur de consigne, une partie de l'erreur de destination résiduelle (s_{ZR}) peut être extraite de la mémoire d'erreurs résiduelles (SLS5), et les valeurs constituant la partie de temporisation de la courbe de marche peuvent être extraites de la mémoire de commande (FWS).

6. Commande d'entraînement selon la revendication 1, caractérisée en ce que le générateur d'impulsions (12) associé au générateur de valeurs effectives (IWG2) du circuit de réglage de position, est relié à la cabine d'ascenseur (5) de façon à être entraîné par celle-ci.

7. Commande d'entraînement selon la revendication 1 ou 6, caractérisée en ce que le générateur d'impulsions (12) associé au générateur de valeurs effectives (IWG2) du circuit de réglage de position, est accouplé à un régulateur de vitesse (13) entraîné par la cabine d'ascenseur (5).

8. Commande d'entraînement selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un générateur de valeurs effectives (IWG1) du circuit de réglage de vitesse comporte un second générateur d'impulsions (10) commandé par l'arbre du moteur (1) de l'ascenseur, tandis que le convertisseur numé-

rique/analogique (9) est monté à la sortie d'un soustracteur (7) du circuit de réglage de vitesse formant un écart de réglage (Δv).

9. Commande d'entraînement selon la revendication 1, caractérisée en ce que la grandeur de commande du circuit de réglage de vitesse est l'écart de réglage de trajet (Δs) du circuit de réglage de position.

10. Commande d'entraînement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif de correction d'arrivée (EK) comporte un dispositif de commutation (29) monté sur la cabine d'ascenseur (5) et qui, par l'intermédiaire d'un composant d'entrée, est relié à une mémoire d'arrivée (SLS6) sous forme d'une mémoire-tampon, ce qui fait que, lors de l'apparition d'une impulsion du circuit de commutation (29), générée peu avant l'arrivée à un étage de destination, l'emplacement instantané (ko) de la cabine, déterminé par le compteur de trajet de cabine (14) du générateur de valeurs effectives (IWG2) peut être inscrit dans la mémoire d'arrivée (SLS6), et la mémoire d'arrivée (SLS6) est reliée à un additionneur (32) qui ajoute l'emplacement instantané (ko) de la cabine à une grandeur constante (kb) correspondant à la distance d'arrivée et dont la sortie est en liaison avec une entrée du soustracteur (33), l'additionneur (32) et le soustracteur (33) étant formés par le microprocesseur.

30. 11. Commande d'entraînement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'une des entrées du soustracteur (34) est en liaison avec la sortie de l'additionneur (32) du dispositif de correction d'arrivée (EK), tandis que l'autre entrée est en liaison avec une mémoire-tampon (16) conservant, à l'arrêt, l'emplacement (ko) de la cabine, et en ce qu'il est prévu un additionneur supplémentaire (35) dont l'une des entrées est reliée à la mémoire d'emplacements des étages (SLS2) et dont l'autre entrée est connectée à la sortie du soustracteur (34), tandis que la sortie de l'additionneur (35) est connectée au compteur de trajet de cabine (14), le soustracteur (34) et l'additionneur (35) étant formés par le microprocesseur.

Fig.1

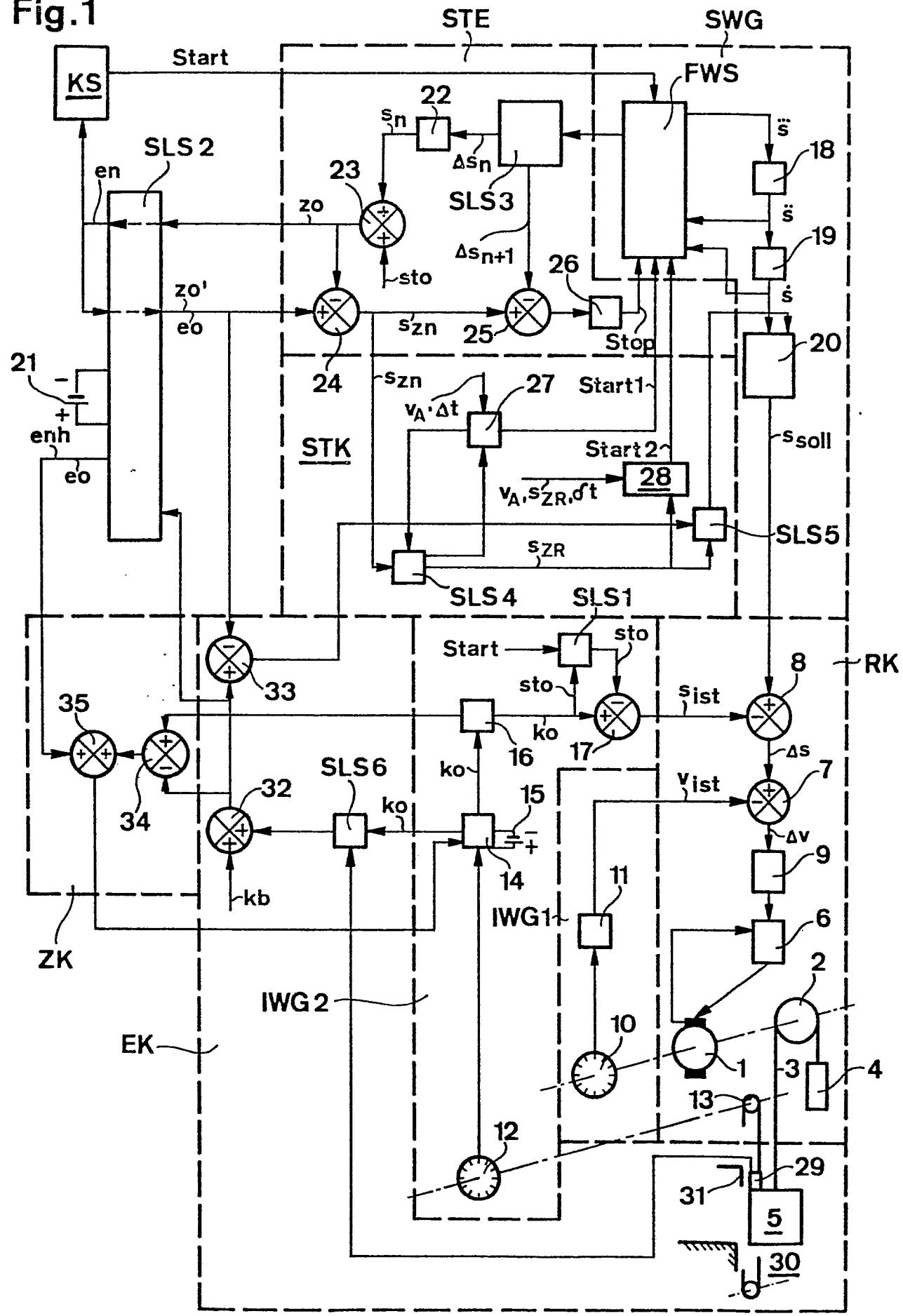


Fig. 2

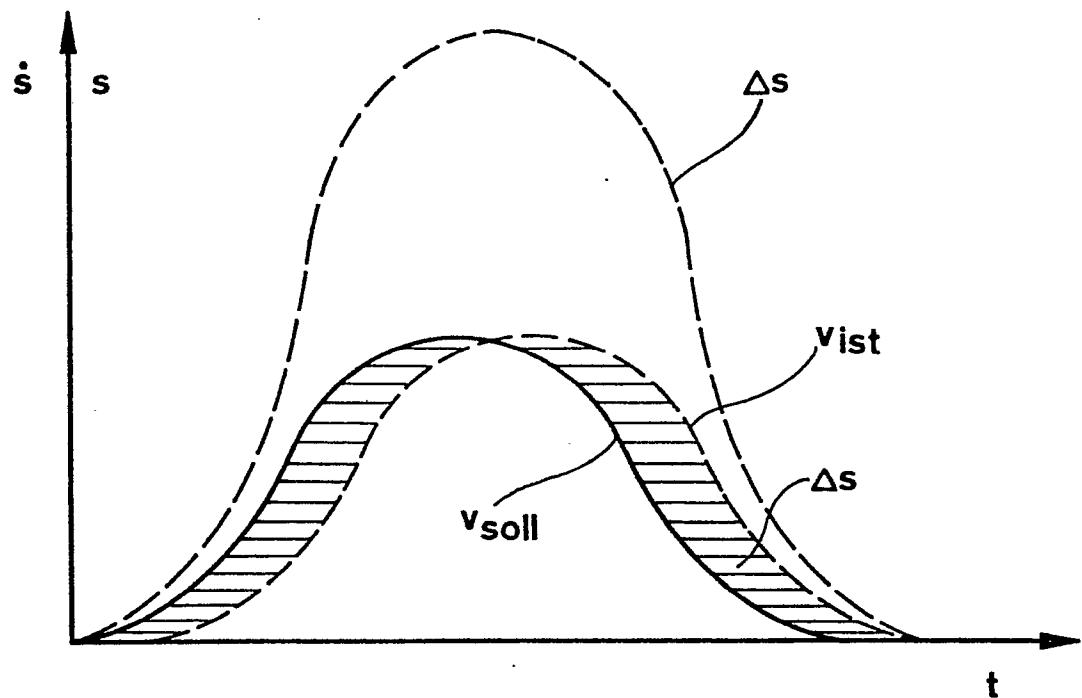


Fig. 4

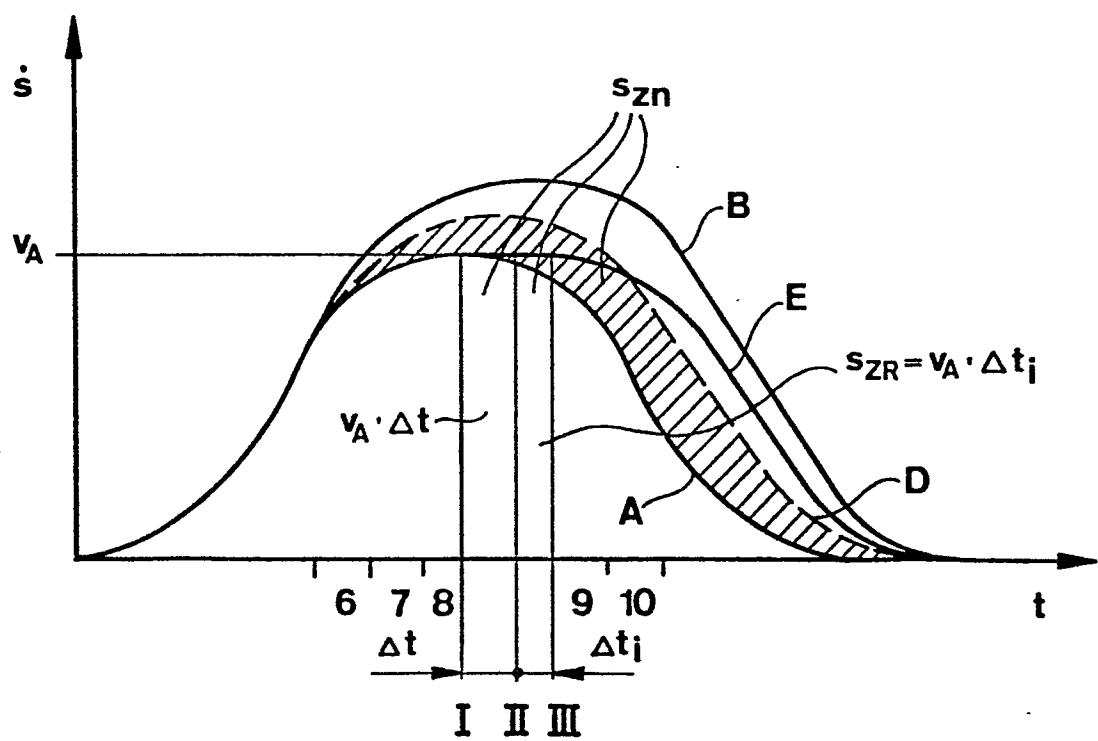


Fig.3

