

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 643 006 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114800.1**

(51) Int. Cl.⁶: **B66B 1/24**

(22) Anmeldetag: **15.09.93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.95 Patentblatt 95/11

(71) Anmelder: **INVENTIO AG**
Seestrasse 55
CH-6052 Hergiswil NW (CH)

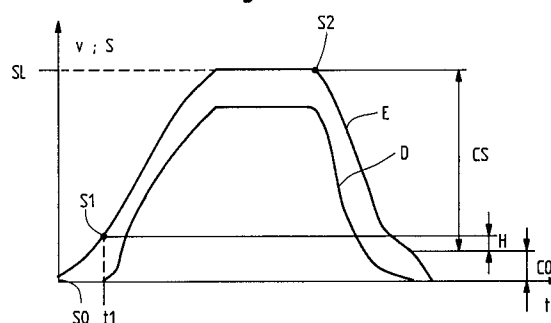
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(72) Erfinder: **Johansson, Kjell**
Furulidsvägen 23
S-36044 Ingelstad (SE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Steuerung eines hydraulischen Aufzuges.**

(57) Mit diesem Verfahren kann eine genaue Direkt-einfahrt auf einem Stockwerk erzielt werden, ohne dass eine Fahrt mit Schleichgeschwindigkeit erforderlich ist. Hierbei wird die Kabine in der Verzögerungsphase wegababhängig gesteuert, zu welchem Zweck ein Steuerungsbereich (CS) gebildet wird, der in prozentuale Werte unterteilt ist. Die prozentualen Werte werden in tabellarische Form in Beziehung zu gemessenen Wegistwerten gesetzt. Bei Eintreffen eines bestimmten Wegistwertes wird der entsprechende prozentuale Wert mit dem Wert des Steuerungsbereiches (CS) multipliziert und zum Produkt ggf. eine Steuerabweichung (CO) und ein Vorsteuer-signal (S0) addiert, wobei die Summe das während der Verzögerungsphase jeweils verwendete aktuelle Steuersignal (S) bildet, das einer Regelventilanordnung zugeführt wird.

Fig. 4



EP 0 643 006 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Steuerung eines hydraulischen Aufzuges, wobei eine Regeleinrichtung Steuersignale erzeugt, die einer Regelventilanordnung zugeführt werden, welche den Durchfluss einer Druckflüssigkeit derart regelt, dass eine Kabine des Aufzuges beschleunigt, mit konstanter Geschwindigkeit bewegt und beim Eintreffen einer den Bremseinsatzpunkt signalisierenden Schachtinformation verzögert wird.

Bei derartigen Aufzügen hängt die Fahrgeschwindigkeit mehr oder weniger stark von Veränderungen der Kabinenlast und der Temperatur der hydraulischen Druckflüssigkeit ab, wodurch sich der durch ein Regelventil gesteuerte Durchfluss entsprechend ändert und eine genaue Einfahrt auf einem Stockwerk nicht möglich ist. Um diesen Mangel zu beheben wird kurz vor Erreichen des Stockwerkes auf eine kleine, konstante Schleichgeschwindigkeit geschaltet, sodass durch Last- und/oder Temperaturänderungen entstehende Höhendifferenzen des Haltepunkts ausgeglichen werden können (Fig. 3). Dies führt zu einer Verlängerung der Fahr- und Wartezeiten für die Benutzer und erfordert einen hohen Energieverbrauch. Bei hydraulischen Aufzügen ist ausserdem die Länge der Schleichfahrt bekanntlich von den Last- und Temperaturbedingungen abhängig.

Mit der deutschen Patentschrift 36 38 247 ist eine Einrichtung für einen hydraulischen Aufzug bekannt geworden, mit der vorstehend erwähnte Nachteile behoben werden sollen. Hierbei ist eine Steuervorrichtung vorgesehen, die das Geschwindigkeitsverhalten der Kabine bestimmende Ausgangssignale erzeugt, die einem Regelventil zugeführt werden. Das Regelventil führt die aus einer Druckflüssigkeitsquelle stammende Druckflüssigkeit in Übereinstimmung mit den Ausgangssignalen einem die Kabine antreibenden Hydraulikzylinder zu oder umgekehrt. In einem über eine Recheneinheit mit der Steuervorrichtung verbundenen Speicher sind Bezugs-Geschwindigkeitswerte gespeichert, die bestimmten Betriebszuständen entsprechen, welche auf verschiedene Last- und/oder Temperaturverhältnisse bezogen sind. Ein an der Kabine angeordneter Messfühler erfasst die Ist-Geschwindigkeit und führt sie über eine Wandlereinheit der Recheneinheit zu. Hierbei wird aus der während der Beschleunigungsphase gemessenen Ist-Geschwindigkeit und einer vorbestimmten Bezugsgeschwindigkeit eine Differenz gebildet, aufgrund welcher die Recheneinheit eine Steuergeschwindigkeitskurve errechnet. Diese Steuergeschwindigkeitskurve wird gespeichert und während der Verzögerungsphase dazu verwendet, um die Ist-Geschwindigkeit auf den Wert der vorgegebenen Bezugsgeschwindigkeit zu korrigieren. Auf diese Weise soll eine genaue und schnelle Ansteuerung der

Zielorte ermöglicht werden und damit die Betriebszeit des Aufzuges verkürzt werden. Dabei kommt die keinen Regelkreis und keine Regelung zur Anpassung des Bremseinsatzzeitpunktes aufweisende Steuervorrichtung jedoch nicht ohne Schleichgeschwindigkeit aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 vorzuschlagen, die eine Direkteinfahrt auf einem Stockwerk ohne Fahrt mit Schleichgeschwindigkeit ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen 1 und 8 gekennzeichnete Erfindung gelöst. Hierbei wird die Kabine in der Verzögerungsphase wegababhängig gesteuert, zu welchem Zweck ein fahrtspezifischer Steuerungsbereich gebildet wird, der in prozentuale Werte unterteilt ist. Die prozentualen Werte werden in tabellarischer Form in Beziehung zu gemessenen Wegistwerten gesetzt. Bei Eintreffen eines bestimmten Wegistwertes wird der entsprechende prozentuale Wert mit dem Wert des Steuerungsbereiches multipliziert und daraus das während der Verzögerungsphase jeweils verwendete aktuelle Steuersignal gebildet. Dieses wird einer Regelventilanordnung zugeführt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass Fahr- und Wartezeiten reduziert werden, dass sich die Druckflüssigkeit weniger stark erwärmt und der Energieverbrauch zurückgeht. Durch die vorgeschlagene Direkteinfahrt unter Anwendung einer Regelventilanordnung mit einer im Aufbau einfachen Positions-Rückführung wird ein genauer Halt ohne Niveau-Nachregulierung erreicht und in Bezug auf Fahrkomfort und minimale Fahrzeit ein optimales Verzögerungsergebnis erzielt. Dabei bleiben Last- und Temperaturänderungen ohne Einfluss auf die Haltegenauigkeit. Vorteilhaft ist auch, dass die Beschleunigung der Kabine und die Fahrt mit Nenngeschwindigkeit unregelt erfolgen kann, was sich auf den Wirkungsgrad des hydraulischen Antriebs günstig auswirkt. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass die Anwendung der in Wechselwirkung mit einer Regeleinrichtung stehenden Regelventilanordnung die automatische Bestimmung von aufzugspezifischen Parametern mittels Lernfahrt möglich macht. Dadurch werden die manuellen Einstellarbeiten bei der Inbetriebnahme des Aufzuges entbehrlich.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich. Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es Zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemässen Einrichtung,

- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Regelventilanordnung der Einrichtung gemäss Fig. 1,
 Fig. 3 ein Geschwindigkeits/Zeit-Diagramm eines hydraulischen Aufzuges gemäss Stand der Technik,
 Fig. 4 ein Geschwindigkeits/Zeit-Diagramm und ein Steuersignal/Zeit-Diagramm eines mit der erfindungsgemässen Einrichtung gesteuerten hydraulischen Aufzuges, und
 Fig. 5 ein Blockschaltbild eines Wegreglers der Einrichtung gemäss Fig. 1.

In der Fig. 1 ist mit 1 eine Kabine bezeichnet, die mittels einer einen Kolben 3 und einen Zylinder 4 aufweisenden hydraulischen Hebevorrückung 2 in Bewegung gesetzt werden kann. Die Bewegung wird mittels eines Seiles 5 übertragen, das über zwei am Kolben 3 befestigte Rollen 6, zwei an der Kabine 1 befestigte Rollen 7 und einer ortsfest angebrachten Rolle 8 läuft, wobei die Kabine 1 in einem Schacht 9 geführt wird. Im Schacht 9 angeordnete Schachtschalter 10, ein mit der Kabine 1 verbundener Messfühler 11 und eine Kommando-steuerung 12 sind mit einer vorzugsweise digitalen Regeleinrichtung 20 verbunden. Der Messfühler 11 weist ein Rad auf, das an einem längs des Schachtes 9 gespannten Seil abrollt, und gibt Wegsignale in Form von Pulssignalen ab. Der Messfühler 11 kann wie beschrieben oder auf andere Weise mechanisch, aber auch elektrisch oder optisch arbeiten. Eine anhand der Fig. 2 nachstehend näher beschriebene Regelventilanordnung 13 ist mit dem Ausgang der Regeleinrichtung 20 elektrisch verbunden und über Druckflüssigkeitsleitungen an der hydraulischen Hebevorrückung 2 und einer Druckflüssigkeitsquelle 14 angeschlossen.

Die Kommando-steuerung 12 leitet der Regeleinrichtung 20 Fahrbefehle zu. Bremseinsatzsignale werden ihr von einer Steuereinheit 21 zugeleitet, die Bestandteil der Regeleinrichtung 20 ist. Die Bremseinsatzsignale kommen von den Schachtschaltern 10, die in bestimmten Abständen vor den Stockwerksböden angebracht sind. Bremseinsatzsignale können auch von dem Messfühler 11 abgeleitet werden, indem beispielsweise bei einer bestimmten Anzahl aufsummierter Wegsignale eine entsprechende Schachthinformation erzeugt wird. Die Regeleinrichtung 20 erzeugt ein Signal S, welches der Regelventilanordnung 13 zugeführt wird.

Die Steuereinheit 21 ist mit einem Tachosignalwandler 22 verbunden, welcher die vom Messfühler 11 zugeführten Wegsignale in Geschwindigkeitswerte v_i oder Wegistwerte s_i umsetzt. Ein Geschwindigkeitsregler 23 ist eingangsseitig mit einem die Geschwindigkeitswerte v_i abgebenden Ausgang des Tachosignalwandlers 22 und mit einem Geschwindigkeitssollwerte v_s abgebenden

Ausgang eines Geschwindigkeitssollwertgebers 24 verbunden, der eingangsseitig mit der Steuereinheit 21 in Verbindung steht. Über einen weiteren, mit der Steuereinheit 21 verbundenen Eingang kann der Geschwindigkeitsregler 23 neu gesetzt beziehungsweise gestartet werden. Für den Geschwindigkeitsregler 23 kann ein konventioneller PID-Regler verwendet werden. Mit 25 ist ein nachstehend anhand der Fig. 5 näher beschriebener Wegregler bezeichnet, der eingangsseitig mit der Steuereinheit 21 und mit einem die Wegistwerte s_i abgebenden Ausgang des Tachosignalwandlers 22 verbunden ist. Zum Wegregler 25 gehört eine Tabelle 26, in welcher Zuordnungen von Wegistwerten s_i zu prozentualen Werten %S eines anhand der Fig. 4 später beschriebenen Steuerungsbereiches CS gespeichert sind. Eine Schalteinrichtung 27 ist mit einem Ausgang der Steuereinheit 21, dem Ausgang des Geschwindigkeitsreglers 23, dem Ausgang des Wegreglers 25 und dem Eingang eines DA-Wandlers 28 verbunden. Mittels der Schalteinrichtung 27 kann der Ausgang des Wegreglers 25 bei Eintreffen einer den Bremseinsatzpunkt signalisierenden Schachthinformation an den Eingang des DA-Wandlers 28 geschaltet werden. Der Ausgang des DA-Wandlers ist an einen Verstärker 29 angeschlossen, dessen Ausgang den Ausgang der Regeleinrichtung 20 bildet.

Die in Fig. 2 gezeigte Regelventilanordnung 13 weist zwei gleichartige elektro-hydraulische Drosselventile 30, 30' auf. Die nachfolgende Beschreibung für das Drosselventil 30 zur Steuerung des Absenkvorgangs gilt in gleicher Weise für das spiegelbildlich dargestellte Drosselventil 30' zum Heben der Kabine, bei dem gleiche, jedoch mit einem Häkchen versehene Bezugszahlen verwendet werden.

In einer Ventilkammer 31 ist ein Hauptkolben 32 geführt, aus dem hinten eine Kolbenstange 33 herausragt. Um diese herum ist ohne funktionelle Verbindung ein Pilotventil 34 mit einem Elektromagneten 35 angeordnet, der mit dem Ausgang der Regeleinrichtung 20 (Fig. 1) elektrisch in Verbindung steht. Die Kolbenstange 33 ragt hinten aus dem Pilotventil 34 heraus und trägt an ihrem Ende einen Anschlag 36, wobei zwischen dem Anschlag 36 und dem Pilotventil 34 eine Druckfeder 37 angeordnet ist. Die Druckfeder 37 wirkt der Kraft des Elektromagneten 35 entgegen. Mittels der Druckfeder 37 wird ein geschlossener Regelkreis mit interner Rückführung in dem Pilotventil 34 hergestellt. Das Pilotventil ist in einer Verbindungsleitung 38 angeordnet und regelt deren Durchfluss. Die Verbindungsleitung 38 verbindet eine vordere Kammer 39 und eine hintere Kammer 40 der Ventilkammer 31 miteinander.

Die vordere Kammer 39 weist einen Einlass C auf, der über einen veränderbaren Durchlass 39.1

mit einem Auslass T verbunden ist, der in einen Tank 42 mündet. Der Einlass C ist mit dem Zylinder 4 der Hebevorrichtung 2 verbunden. Die hintere Kammer 40 ist ebenso über eine Abflussleitung 41 mit dem Tank 42 verbunden. In der Abflussleitung 41 befindet sich ein elektromagnetisches Schliessventil 44.

Die Regelventilanordnung arbeitet mit einer Hubkraft-Rückführung, d.h. die Kraft der Druckfeder 37, die die Stellung des Hauptkolbens 32 repräsentiert, wird gemessen und dient als Rückkopplungssignal. Dadurch wird erreicht, dass die Kraft des Elektromagneten 35 beziehungsweise die Stärke des Steuersignales S proportional zur Position des Hauptkolbens 32 ist. Diese Lösung weist ein gutes dynamisches Verhalten auf und ist kostengünstig sowie einfach im Aufbau. Es können jedoch auch andere, beispielsweise hydraulische, elektrische oder mechanische Rückführungen Verwendung finden.

Bei dem Drosselventil 30' ist der Auslass T' der vorderen Kammer 39' ebenfalls mit dem Tank 42 verbunden. Ein mit P bezeichneter Einlass steht mit einer motorbetriebenen Pumpe 45 der Druckflüssigkeitsquelle 14 in Verbindung. Die Pumpe 45 saugt aus dem Tank 42 an. Das Drosselventil 30' benötigt in seiner Abflussleitung 41' kein Schliessventil.

Die Einlässe C und P sind über eine Verbindungsleitung 47 mit einem Rückschlagventil 48 miteinander verbunden. Das Rückschlagventil 48 wirkt so, dass die Druckflüssigkeit von der Hebevorrichtung 2 nicht in Richtung zur Pumpe 45 zurückfliessen kann.

Bei Stillstand der Kabine 1 ist das Signal S Null und das Drosselventil 30 ist (hydraulisch) geschlossen. Dies wird durch eine etwas geöffnetes Pilotventil 34 erreicht, sodass die Ventilkammern 39 und 40 miteinander verbunden sind und der in der hinteren Kammer 40 auf die grosse rückseitige Fläche des Hauptkolbens 32 wirkende Druck diesen in Richtung der Kammer 39 verschiebt. Das Schliessventil 44 ist bei Stillstand und Aufwärtsfahrt der Kabine 1 geschlossen. Das Drosselventil 30' ist bei Stillstand der Kabine 1 geöffnet.

Erfolgt ein Ruf zur Abwärtsfahrt, so erzeugt die Regeleinrichtung 20 ein Signal S, das einer geschlossenen Stellung des Drosselventils 30 entspricht, d.h. das Pilotventil 34 wird soweit geöffnet, dass sein Öffnungsquerschnitt grösser ist als der der Abflussleitung 41. Bei der anschliessenden Öffnung des Schliessventils 44 verbleibt der Hauptkolben 32 trotz Druckmittelabfluss durch die Leitung 41 in seiner geschlossenen Stellung. Danach erhält der Elektromagnet 35 ein dem Signal S umgekehrt proportionales Signal S', welches prinzipiell folgendes bewirkt: Die Kraft des Elektromagneten 35 arbeitet entgegen der Kraft der Druckfeder 37.

Wenn der Hauptkolben 32 durch Druckunterschiede in den Kammern 39, 40 so weit verschoben wird, dass der Durchfluss durch die Verbindungsleitung 38 gleich gross ist wie der in der Abflussleitung 41, so stoppt der Hauptkolben 32 und verbleibt in dieser Stellung bis das Steuersignal S geändert wird.

Bei sich vergrösserndem Signal S, also sich verringerndem Signal S', verringert sich auch der Öffnungsquerschnitt des Pilotventils 34 und der Hauptkolben 32 wird aufgrund des geringeren Drucks in der hinteren Kammer 40 zurückgezogen. Der Durchlass 39.1 ist nun freigegeben und das Druckmittel strömt aus der Hebevorrichtung 2 in den Tank 42, wodurch sich die Kabine 1 senkt. Das Signal S wird solange vergrössert, bis die Kabine 1 die gewünschte Maximalgeschwindigkeit erreicht. Auf dieser Höhe verbleibt das Signal S bis das Bremsesetzsignal erfolgt. Von da ab wird das Signal S von der Regeleinrichtung 20 weabhängig wieder reduziert, wodurch sich der Hauptkolben 32 in Richtung auf den Durchlass 39 bewegt, bis er ihn völlig verschliesst, um die Kabine zum Stillstand zu bringen. In diesem Moment wird auch das Schliessventil 44 geschlossen. Das Drosselventil 30' verbleibt während der Abwärtsfahrt unverändert offen.

Das Drosselventil 32' zum Heben der Kabine 1 funktioniert prinzipiell gleich wie das Drosselventil 32, allerdings mit dem Unterschied, dass das Signal S' für den Elektromagneten 35' proportional zum Signal S ist. Erfolgt ein Ruf zur Aufwärtsfahrt, so wird die Pumpe 45 eingeschaltet, die Druckflüssigkeit in die Kammer 39' und durch den Ventilsplatt 39.1' in den Tank 42 pumpt. Danach erhält das Pilotventil 34' ein Signal S', was zu einer Öffnung der Verbindungsleitung 38' führt. Daraufhin fliesst Druckmittel von der vorderen Kammer 39' zu der hinteren Kammer 40'. Bei einem bestimmten Betrag des Signals S wird der Öffnungsquerschnitt des Pilotventils 34' grösser als der Querschnitt der Abflussleitung 41'. Damit steigt der Druck in der hinteren Kammer 40' an und der Hauptkolben 32' bewegt sich nach vorn und verengt den Ventilsplatt 39.1'. Sobald der Druck in der Kammer 39' den Druck in der Hebevorrichtung 2 überschreitet, öffnet sich das Rückschlagventil 48 und die Kabine 1 setzt sich in Bewegung. Bei vollständigem geschlossenem Ventilsplatt 39.1' fährt der Aufzug mit Maximalgeschwindigkeit aufwärts.

Der Beschleunigungsvorgang sowie die Fahrt mit Nominal- bzw. Betriebsgeschwindigkeit kann ungeregelt erfolgen. Bei der Aufwärtsfahrt kann damit die volle ungedrosselte Leistung der Pumpe 45 ausgenutzt werden. Die Maximalgeschwindigkeit der Kabine 1 wird dann von der Pumpenleistung bestimmt. Die Geschwindigkeit der Abwärtsfahrt kann durch eine entsprechend bemessene Blen-

denöffnung in der Abflussleitung der Hebevorrichtung 2 begrenzt werden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Pilotventilanordnungen vorgesehen, wobei je Fahrtrichtung jeweils nur eine aktiv ist. In einer weiteren Ausführungsvariante ist nur eine Pilotventilanordnung für beide Fahrtrichtungen vorgesehen, die abwechselnd beide Drosselventile 30, 30' steuert.

In der den Stand der Technik repräsentierenden Fig. 3 ist mit v die Geschwindigkeit und mit t die Zeit bezeichnet. Je nach Last und Temperatur der Druckflüssigkeit ergeben sich während der Verzögerungsphase verschiedene Geschwindigkeits/Zeit-Kennlinien A, B, so dass für eine genaue Einfahrt eine Schleichgeschwindigkeit C benötigt wird.

Gemäss Fig. 4 sind wiederum mit v und t Geschwindigkeit und Zeit bezeichnet, wobei die v -Achse ausserdem dem von der Regeleinrichtung 20 erzeugten Steuersignal S zugeordnet ist. Eine Kennlinie D stellt den Ist-Geschwindigkeitsverlauf dar, während eine Kennlinie E den Verlauf des Steuersignals S am Ausgang der Regeleinrichtung 20 während einer Fahrt der Kabine 1 darstellt. Ausserdem bedeuten:

S_0, S_1, S_2	bestimmte Werte des Steuersignales S ,
CS	einen Steuerungsbereich,
H	einen Hysteresewert und
CO	eine Steuerabweichung.

Nach Fig. 5 ist die Tabelle 26, mittels welcher während der Verzögerungsphase den Wegistwerten s_i zugeordnete Steuersignale für die Regelventilanordnung 13 gebildet werden, mit dem Eingang eines Multiplizierers 25.1 verbunden, der jeweils einen, dem aktuellen Wegistwert s_i entsprechenden prozentualen Wert $\%S$ des Steuerungsbereiches mit dem errechneten Wert des Steuerungsbereiches CS multipliziert. Zur Verbesserung des Regelungsergebnisses steht der Ausgang des Multiplizierers 25.1 mit dem Eingang eines Addierers 25.2 in Verbindung, der zum Produkt des Multiplizierers 25.1 die Steuerabweichung CO und das Vorsteuersignal S_0 addiert und dessen Ausgang den Ausgang des Wegreglers 25 bildet.

Die vorstehend beschriebene Regeleinrichtung 20 arbeitet wie folgt. Bei Eintreffen eines Fahrbefehls von der Kommandosteuerung 12 wird der Geschwindigkeitsregler 23 von der Steuereinheit 21 neu gesetzt bzw. aktiviert, und der Eingang des DA-Wandlers 28 mittels der Schalteinrichtung 27 an den Ausgang des Geschwindigkeitsreglers 23 geschaltet. Die Kabine 1 wird nun während der Beschleunigungsphase und Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit durch Vergleich der Geschwindigkeitsistwerte v_i mit den Geschwindigkeitssollwerten v_s gesteuert, wobei das Steuersignal S am Ausgang der Regeleinrichtung 20 gemäss Kennlinie E

(Fig. 4) verläuft. Nach dem Eintreffen eines Fahrbefehls setzt sich die Kabine 1 im Startzeitpunkt t_1 in Bewegung und gleichzeitig wird ein erster Wert S_1 des Steuersignals S gespeichert (Fig. 4). Erreicht die Kabine 1 einen Bremseninsatzpunkt, so sendet der betreffende Schachtschalter 10 bzw. der Messfühler 11 eine Schachtinformation an die Steuereinheit 21, worauf die Verzögerungsphase eingeleitet wird. Hierbei wird der Wegregler 25 aktiviert und dessen Ausgang mittels der Schalteinrichtung 27 an den Eingang des DA-Wandlers 28 geschaltet. Im gleichen Zeitpunkt wird ein zweiter Wert S_2 des Steuersignals S gespeichert und ein Steuerungsbereich CS nach der Beziehung $CS = S_2 - S_1 + H$ (Fig. 4) errechnet, wobei S_1 und S_2 der erste und zweite Wert des Steuersignales S sind und H ein Hysteresewert ist, der wie nachstehend näher beschrieben ermittelt wird. Der Wegregler 25 arbeitet nun in der Weise, dass wie bereits anhand der Fig. 5 beschrieben, die den Wegistwerten s_i entsprechenden prozentualen Werte $\%S$ mit dem errechneten Wert des Steuerungsbereiches CS multipliziert werden und die Steuerabweichung CO und das Vorsteuersignal S_0 dazu addiert wird, wobei $CO = S_2 - S_0 - CS$ ist (Fig. 4). Die so ermittelte Summe wird über die Schalteinrichtung 27 und den DA-Wandler 28 dem Verstärker 29 zugeführt (Fig. 1), an dessen Ausgang sie als das jeweils aktuelle Steuersignal S auftritt.

Wie schon in der Beschreibung zu Fig. 2 erwähnt, ist bei der gewählten Regelventilanordnung 13 die Stellung des Hauptkolbens 32 dem Steuersignal S genau proportional. Das von dem Geschwindigkeitsregler 23 erzeugte Steuersignal S ist zwar bis zum Zeitpunkt des Bremseninsatzes last- und temperaturabhängig. Da aber der Steuerungsbereich CS für die Verzögerungsphase zu den aktuellen, während einer Fahrt konstanten Last- und Temperaturbedingungen anhand der Werte S_1, S_2, H neu festgelegt wird, kann eine genaue Direkteinfahrt erzielt werden, ohne dass eine Niveau-Nachregulierung erforderlich ist.

Der Hysteresewert H wird während einer Lernfahrt wie folgt ermittelt: Das Steuersignal S wird vergrössert, bis die Geschwindigkeit einen vorgegebenen Wert erreicht. Bei Erreichen des vorgegebenen Wertes wird die Stärke des Steuersignales S gemessen und gespeichert. Danach wird das Steuersignal S weiter erhöht und nach einer Weile wieder verkleinert, bis der vorgegebene Wert der Geschwindigkeit wieder erreicht wird. Dann wird die Stärke des Steuersignales S nochmals gemessen und aus den beiden gemessenen Werten eine Differenz gebildet, welche den Hysteresewert H darstellt.

Weitere aufzugsspezifische mit der Direkteinfahrt in Verbindung stehende Parameter wie beispielsweise ein Vorsteuersignal S_0 oder ein Grenz-

steuersignal SL werden ebenfalls während einer Lernfahrt ermittelt:

Vorsteuersignal S0:

Das Vorsteuersignal S0 bewirkt einerseits eine unverzügliche Abfahrt der Aufzugskabine nach dem Startbefehl, andererseits kann mit dem Vorsteuersignal S0 der Anfahrdruck wesentlich vermindert werden. Zur Bestimmung des Vorsteuersignales S0 wird der Elektromagnet 35 der Regelventilanordnung solange mit einem schrittweise ansteigenden Steuersignal S beaufschlagt, bis die Aufzugskabine losfährt. Das dabei ermittelte Steuersignal wird um einen konstanten Wert vermindert und als Vorsteuersignal S0 gespeichert. Beim Eintreffen eines Fahrbefehls wird die Regelventilanordnung 13 direkt mit dem Vorsteuersignal S0 beaufschlagt.

Grenzsteuersignal SL:

Das Grenzsteuersignal SL ist dasjenige Steuersignal S, bei dem der Hauptkolben 32 der Regelventilanordnung 13 seine Endlage erreicht. Die Regeleinrichtung 20 arbeitet derart, dass der Wert des Steuersignals S den Wert des Grenzsteuersignals SL nie überschreiten kann. Wie obenstehend erläutert wird ein hydraulischer Aufzug üblicherweise geschwindigkeitsgeregelt gefahren. Mit dem während einer Lernfahrt bestimmten Grenzsteuersignal SL ist ein unregelmäßiger Betrieb während der konstanten Fahrt und ein weggeregelter Betrieb während der anschliessenden Verzögerungsphase machbar.

Bei geschwindigkeitsgeregelterm Betrieb wird ein Teil der von der Druckflüssigkeitsquelle 14 geförderten Druckflüssigkeit mittels einer Überströmleitung in den Tank 42 zurückgeführt. Bei unregelmäßigem Betrieb wird die Regelventilanordnung 13 mit dem Grenzsteuersignal SL beaufschlagt, so dass die gesamte Förderleistung der Druckflüssigkeitsquelle 14 in der Hebevorrichtung 2 wirksam ist, wodurch der Wirkungsgrad der Hebevorrichtung 2 wesentlich verbessert wird. Der Übergang von unregelmäßiger konstanter Fahrt auf weggeregelte Verzögerungsfahrt erfolgt ohne Regelverzögerung, weil der Wert des Grenzsteuersignals SL auch bei vorhergehendem unregelmäßigem Betrieb derart ist, dass der Hauptkolben 32 dem Grenzsteuersignal SL unverzüglich folgen kann. Zur Bestimmung des Grenzsteuersignals SL wird die Spule der Regelventilanordnung solange mit einem schrittweise ansteigenden Steuersignal S beaufschlagt, bis die Geschwindigkeit der Aufzugskabine nicht mehr ansteigt. Das dabei ermittelte Steuersignal wird von der Regeleinrichtung 20 als Grenzsteuersignal SL gespeichert.

Die erfindungsgemässe Einrichtung kann vorzugsweise mittels eines Mikrocomputersystems verwirklicht werden.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Aufzuges, wobei eine Regeleinrichtung (20) mit Hilfe eines mit einer Kabine (1) des Aufzuges in Verbindung stehenden Messfühlers (11) Steuersignale (S) erzeugt, die einer Regelventilanordnung (13) zugeführt werden, welche den Durchfluss einer Druckflüssigkeit derart regelt, dass die Kabine (1) in Ab- oder Aufwärtsrichtung beschleunigt, mit Betriebsgeschwindigkeit bewegt und beim Eintreffen einer den Bremsen-einsatzpunkt signalisierenden Schachtinformation verzögert wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Messfühler (11) Wegsignale aufnimmt und die Kabine (1) in der Verzögerungsphase wegabhängig geregelt wird, wobei nach der Eingabe eines Fahrbefehls ein erster Wert (S1) des Steuersignals (S) im Startzeitpunkt der Kabine 1 ermittelt und gespeichert wird, bei Eintreffen des Bremsen-einsatzsignals ein zweiter Wert (S2) des Steuersignals (S) der Regeleinrichtung (20) gespeichert wird, ein Steuerungsbereich (CS) nach der Beziehung $CS = S2 - S1 + H$ gebildet wird, wobei S1 der erste Wert des Steuersignals, S2 der zweite Wert des Steuersignals und H ein vorab ermittelter Hysteresewert bedeuten, während der Verzögerungsphase aus den Wegsignalen Wegistwerte (si) erzeugt werden jedem Wegistwert (si) ein prozentualer Wert (%S) des Steuerungsbereiches (CS) zugeordnet ist, die prozentualen Werte (%S) mit dem Wert des Steuerungsbereiches (CS) multipliziert werden und das so ermittelte Produkt die Grösse des während der Verzögerungsphase verwendeten Steuersignals (S) bestimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Stellung des Hauptkolbens (32 bzw. 32') wiedergebendes Signal, das vorzugsweise an einer an die Kolbenstange (33 bzw. 33') gekuppelten Feder (37 bzw. 37') abgegriffen wird, als Rückführungssignal dient.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu dem das Steuersignal bestimmenden Produkt eine Steuerabweichung (CO) und ein Vorsteuersignal (S0) addiert werden, wobei CO nach der Beziehung $CO = S2 - S0 - CS$ gefunden wird, und wobei S2 der

- zweite Wert des Steuersignals, S0 das Vorsteuersignal und CS der Steuerungsbereich bedeuten und die so ermittelte Summe das während der Verzögerungsphase verwendete Steuersignal (S) darstellt. 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hysteresewert (H) während einer Lernfahrt ermittelt wird, wobei das Steuersignal (S) vergrößert wird, bis die Geschwindigkeit einen vorgegebenen Wert erreicht, bei Erreichen des vorgegebenen Wertes die Stärke des Steuersignales (S) gemessen und gespeichert wird, danach das Steuersignal (S) weiter erhöht und nach einer Weile wieder verkleinert wird, bis der vorgegebene Wert der Geschwindigkeit wieder erreicht ist, die Stärke des Steuersignales (S) nochmals gemessen wird und aus den beiden gemessenen Werten eine Differenz gebildet wird, welche den Hysteresewert (H) darstellt. 10 15 20
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorsteuersignal (S0) während einer Lernfahrt ermittelt wird, wobei die Spule der Regelventilanordnung (13) solange mit einem schrittweise ansteigenden Steuersignal (S) beaufschlagt wird, bis die Kabine (1) losfährt und wobei das dabei ermittelte Steuersignal um einen konstanten Wert vermindert und als Vorsteuersignal (S0) gespeichert wird. 25 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Grenzsteuersignal (SL) während einer Lernfahrt ermittelt wird, wobei die Spule der Regelventilanordnung (13) solange mit einem schrittweise ansteigenden Steuersignal (S) beaufschlagt wird, bis die Geschwindigkeit der Kabine (1) nicht mehr ansteigt. 35 40
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabine (1) während der der Verzögerungsphase vorangehenden Fahrt unregelmäßig gefahren wird, wobei die Geschwindigkeit nach oben durch die Auslegung von Hydraulikkomponenten, wie z.B. einer Pumpe (45) begrenzt wird. 45 50
8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 7, mit einer Regeleinrichtung (20), die eine Regelventilanordnung (13) steuert und mit einem mit der Kabine (1) in Verbindung stehenden Messfühler (11), 55
dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtung (20) mindestens einen Tachosignalwandler (22) aufweist, wobei der Messfühler (11) am Eingang des Tachosignalwandlers (22) angeschlossen ist, dass die Regeleinrichtung (20) weiter einen Wegregler (25) aufweist, der eingangsseitig mit einem Wegistwerte (si) abgebenden Ausgang des Tachosignalwandlers (22) verbunden ist und ausgangsseitig während der Verzögerungsphase mit der Regelventilanordnung (13) in Verbindung steht, dass der Wegregler (25) eine Tabelle (26) aufweist, in welcher Zuordnungen von Wegistwerten (si) zu prozentualen Werten (%S) eines Steuerungsbereiches (CS) gespeichert sind, dass ein Multiplizierer (25.1) vorgesehen ist, dessen einer Eingang mit der Tabelle (26) verbunden ist, während der andere Eingang mit dem Wert des Steuerungsbereiches (CS) beaufschlagt wird und dessen Ausgang den Ausgang des Wegreglers (25) bildet.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelventilanordnung (13) eine vorzugsweise mittels einer Druckfeder (37, 37') erzeugte Hubkraft-Rückführung aufweist.
10. Einrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Regeleinrichtung (20) mit einem digitalen Wegregler (25).

Fig. 1

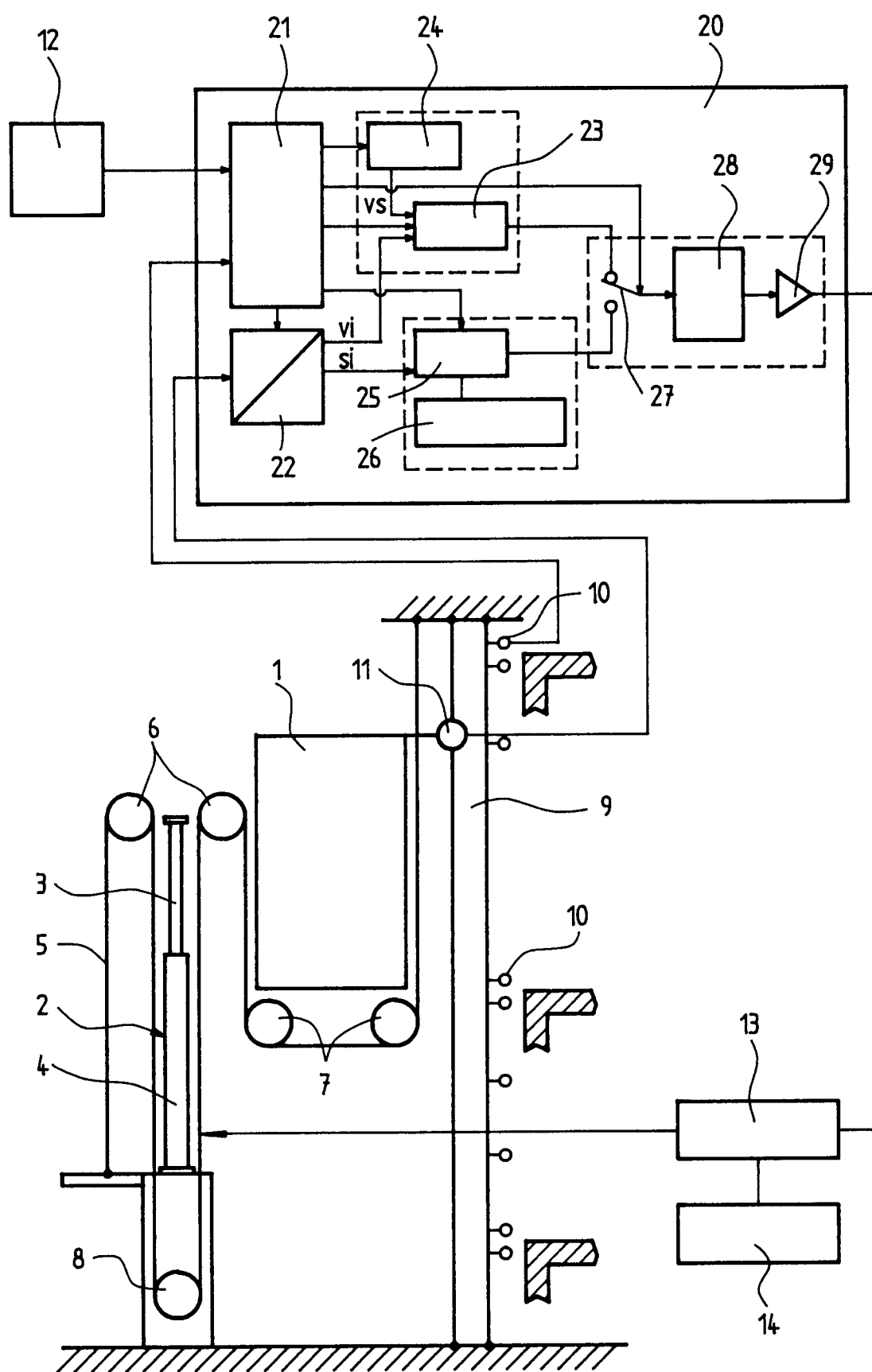


Fig. 2

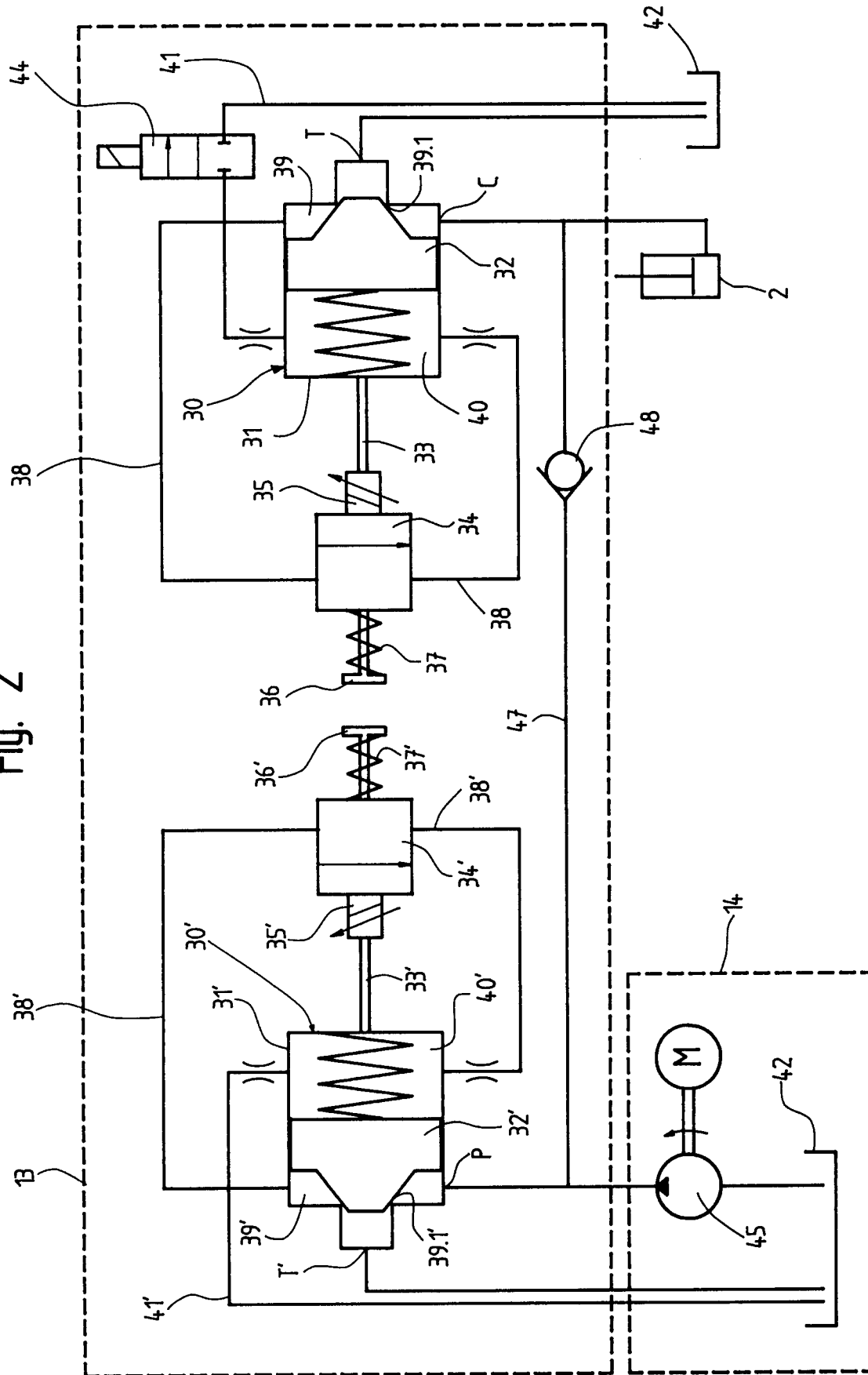


Fig. 3

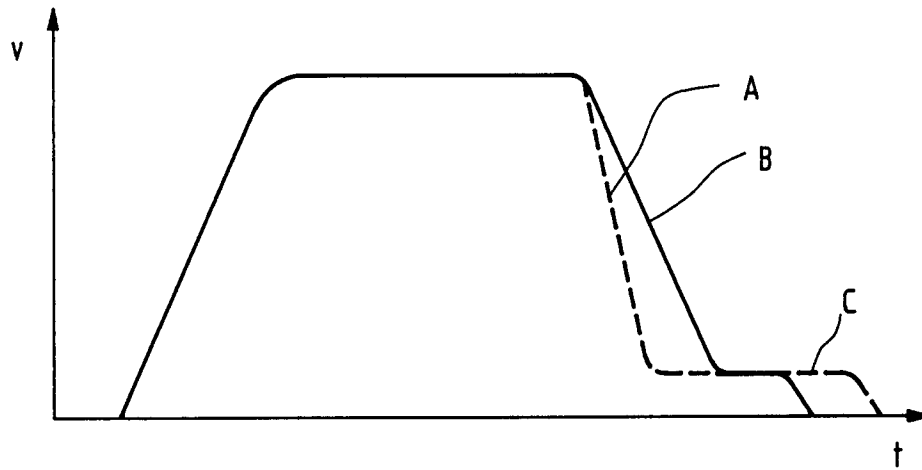


Fig. 4

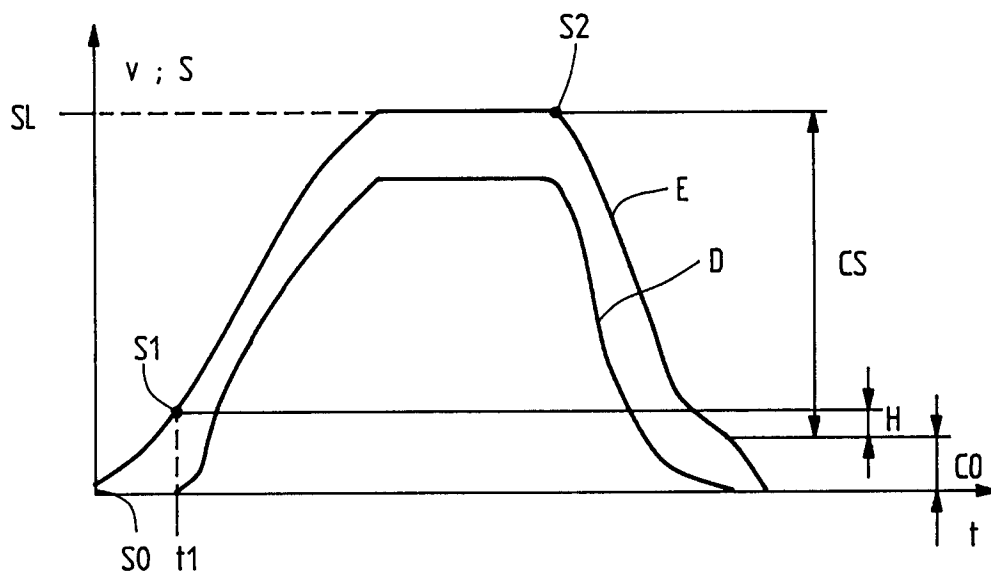
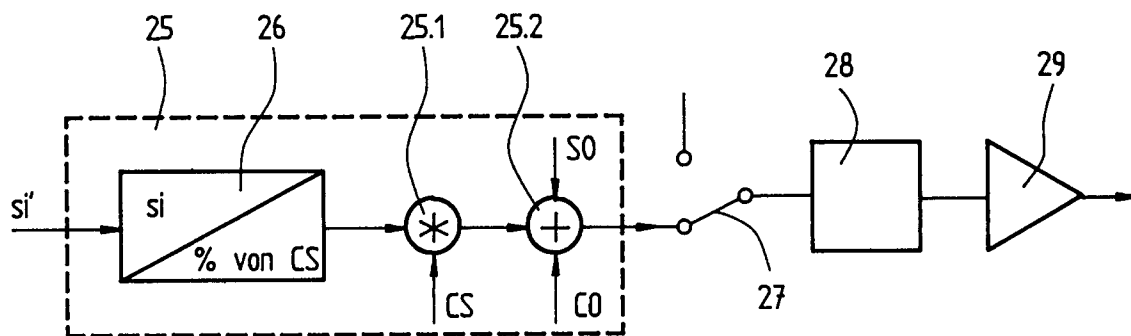


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4800

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	- Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB-A-2 243 229 (K.K. TOSHIBA) * Zusammenfassung * * Seite 19, Zeile 8 - Seite 20, Zeile 25 * * Abbildungen 12,13 * ---	1	B66B1/24
D,A	DE-A-36 38 247 (HITACHI LTD) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 6 * * Abbildung 4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 19. Januar 1994	Prüfer Salvador, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			