



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 458 994 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90110154.3**

(51) Int. Cl.⁵: **B66C 13/38**, G05D 13/62,
H02P 5/50

(22) Anmeldetag: **29.05.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.91 Patentblatt 91/49

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

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

(72) Erfinder: **Carbon, Ludwig**
Michael-Vogel-Strasse 6 b
W-8520 Erlangen(DE)

(54) **Zugregelung für die Greiferseile eines Schüttgut-Um-schlaggeräts.**

(57) Zugregelung für die Greiferseile (6',6'') eines Schüttgut-Umschlaggeräts (1) mit Greifer (4) und elektrischen, lage- und drehzahlgeregelten Seilantrieben (5,5',5''), insbesondere eines Schüttgut-Umschlaggeräts (1) mit Seilzugkatze (3), wobei der Greifer (4) ein Halteseil (6'') und ein Schließseil (6') aufweist, wobei die Zugregelung zu Beginn eines Schließvorgangs des Greifers (4) derart wirkt, daß das Halteseil (6'') eingeholt bzw. nachgelassen wird,

bis das Halteseil (6'') mit einem Haltezug (F_h) beaufschlagt ist, dessen vorwählbarer Anfangswert (F_{min}) wesentlich kleiner ist als der Nennzug, z.B. 10 % des Nennzugs, und wobei der Haltezug (F_h) während des Schließvorgangs ab einem vorwählbaren Schließgrad des Greifers (4), z.B. 60 %, geregelt stetig bis auf einen vorwählbaren maximalen Haltezug (F_{max}) erhöht wird.

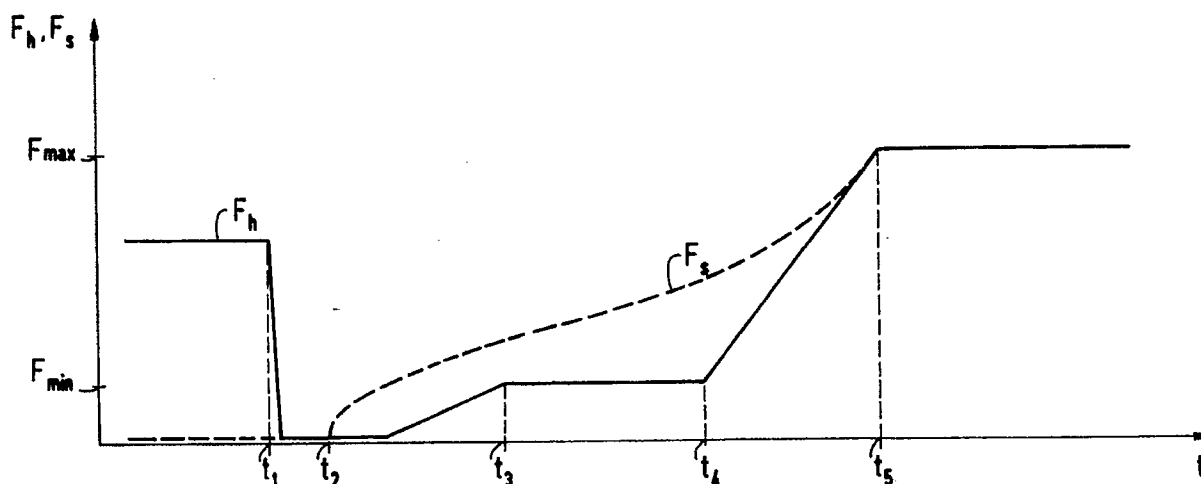


FIG 3

EP 0 458 994 A1

Die Erfindung betrifft eine Zugregelung für die Greiferseile eines Schüttgut-Umschlaggeräts mit Greifer und elektrischen, lage- und drehzahlgeregelten Seilantrieben, insbesondere eines Schüttgut-Umschlaggeräts mit Seilzugkatze, wobei der Greifer ein Halte- und ein Schließseil aufweist und wobei die Zugregelung zu Beginn eines Schließvorgangs des Greifers derart wirkt, daß das Halteseil eingeholt bzw. nachgelassen wird, bis das Halteseil mit einem Haltezugs beaufschlagt ist, dessen vorwählbarer Anfangswert wesentlich kleiner ist als der Nennzug, z.B. 10 % des Nennzugs.

Eine solche Zugregelung ist z.B. in der "Siemens-Zeitschrift", Jg. 49, Heft 1 (Jan. 1975), Seiten 3 bis 9, beschrieben.

Die dort beschriebene Regelung ist insofern noch nicht optimal, als beim Schließen des Greifers das Halteseil u.U. schlaff durchhängen und beim darauffolgenden Übergang zur vollen Zugbelastung ein hoher Ruck auftreten kann. Ein Ruck führt zu Belastungen und Verschleiß in Halteseil, Lagern für die Umlenkrollen und Halteseilwinde sowie zur Gefährdung von Menschen und Material durch das Ausschlagen des Halteseils beim Übergang zur vollen Zugbelastung beim Heben des Greifers. Ferner müssen Halteseil und Halteseilmechanik entsprechend stark dimensioniert sein, um den Ruck verkraften zu können.

Durch einen Ruck würde auch der Greifer etwas angehoben, ohne daß das Schließseil den Greifer geschlossen halten könnte. Bis das Schließseil nachgeführt wäre, wäre etwas Schüttgut, z.B. 1 %, aus dem Greifer wieder ausgeflossen; das Umschlaggerät würde mit verringertem Füllgrad des Greifers betrieben werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Ruck und die damit verbundenen Nachteile mit Sicherheit zu vermeiden. Dabei soll ein zeit- und mengenoptimaler Betrieb des Umschlaggeräts gewährleistet sein.

Darüber hinaus soll in allen Betriebszuständen, insbesondere bei hohem Schließgrad des Greifers, eine gleichmäßige Lastverteilung auf Halte- und Schließseil erreicht werden. Dies ermöglicht eine kleinere und folglich auch kostengünstigere Auslegung von Schließseil, Schließseilmechanik und Schließseilantrieb.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Haltezugs während des Schließvorgangs ab einem vorwählbaren Schließgrad des Greifers, z.B. 60 %, geregelt stetig bis auf einen vorwählbaren maximalen Haltezugs erhöht wird.

Das Regeln des Haltezugs kann z.B. dadurch geschehen, daß während des Schließvorgangs die Drehzahlregelung des Halteseilantriebs als Proportionalregelung wirkt, dieser Drehzahlregelung ein dem Zustand "Greifer heben" entsprechender Drehzahl-Sollwert vorgegeben wird und zur Erhö-

hung des Haltezugs der Verstärkungsfaktor der Drehzahlregelung erhöht wird.

Mit Vorteil wird dabei der Haltezugs beim Schließen des Greifers bis auf den Nennzug erhöht, der insbesondere gleich dem Zug im Schließseil des Greifers sein kann.

Besonders vorteilhaft wird das Beenden des Schließvorgangs, also der Zeitpunkt des Anhebens des Greifers, lastabhängig bestimmt, also die lastbedingten Seillängen berücksichtigt.

Zur Erläuterung der Erfindung wird im folgenden ein Ausführungsbeispiel beschrieben. Dabei zeigen:

FIG 1 den Aufbau eines Umschlaggeräts mit einer Seilzugkatze,

FIG 2 den Aufbau des Greifers eines Umschlaggeräts,

FIG 3 den Zugverlauf in Halte- und Schließseil während eines Schließvorgangs und

FIG 4 den Aufbau der Seilregelung.

Gemäß FIG 1 besteht ein Schüttgut-Umschlaggerät 1 im wesentlichen aus einem mechanisch starren Gerüst 2, einer Laufkatze, hier einer Seilzugkatze 3, einem Greifer 4 sowie den Antrieben 5, 5', 5" für Katzseil 6, Schließseil 6' und Halteseil 6'' des Greifers 4 mit der zugehörigen Antriebsregelung. Die Antriebsregelung erfolgt vorteilhaft durch eine Automatisiereinheit 7, z.B. eine speicherprogrammierbare Steuerung oder einen PC. Die Antriebe 5, 5', 5" sind dabei vorteilhaft als umrichter-gepeiste Drehstrom-Asynchronmotoren ausgebildet.

Auf der Katze 3 sind Umlenkrollen 8', 8" für die Greiferseile 6', 6'' angeordnet. Am äußeren Ende des Umschlaggeräts 1 ist eine Umlenkrolle 8 für das Katzseil 6 angeordnet.

FIG 2 zeigt den Greifer 4 in einem Zustand, der beispielsweise einem Schließgrad von 75 % entspricht, über einem Schüttgut 9. Ein Schließgrad von 0 % bedeutet dabei einen offenen, ein Schließgrad von 100 % einen geschlossenen Greifer 4.

Der Greifer 4 besteht im wesentlichen aus 2 Greiferschalen 41, 41', die an ihrem spitzen Ende z.B. mit einer Steckachse 45 miteinander verbunden sind. Des weiteren sind die Greiferschalen 41, 41' an Befestigungspunkten 42, 42' über Seile 43, 43' mit einer Querstange 44 verbunden, an der das Halteseils 6'' befestigt ist. Das Schließseil 6' wird über an der Querstange 44 und der Achse 45 befestigte Umlenkrollen 46, die als Flaschenzug wirken, geführt. Das Ende des Schließseils 6' kann dabei an der Querstange 44 oder an der Achse 45 befestigt sein.

Der Greifer 4 wird durch eine entsprechende Regelung des Antriebs geöffnet, bevor er auf dem Schüttgut 9 aufsetzt. Hierzu wird das Schließseil 6' - relativ zum Halteseil 6'' - nachgelassen, so daß

sich die Greiferschalen 41, 41' öffnen.

Nachdem der Greifer 4 auf dem Schüttgut 9 aufgesetzt hat, werden die Greiferseile 6', 6'' nachgelassen, damit der Greifer 4 in das Schüttgut 9 einsinken kann. Hierbei bildet sich in den Greiferseilen 6', 6'' Schlaffseil.

Nach einer gewissen Zeit, typisch mehrere Sekunden, wenn der Greifer 4 in das Schüttgut 9 eingesunken ist, wird der Greifer 4 durch Einholen des Schließseils 6' geschlossen. Gleichzeitig wird eine Zugregelung des Halteseils 6'' derart vorgenommen, daß das Schlaffseil des Halteseils 6'' eingeholt wird, bis das Halteseil 6'' mit einem vorwählbaren Haltezug $F_{\min}$ beaufschlagt ist, der deutlich kleiner ist als der zum Heben der Nennlast benötigte Nennzug, z.B. 10 % des Nennzugs.

Das eventuell vorhandene Schlaffseil des Schließseils 6' wird beim Schließen des Greifers 4 automatisch eingeholt. Der Übergang vom Einholen des Schlaffseils zum Schließen des Greifers 4 ist unkritisch, da der benötigte Zug F_s im Schließseil 6' nicht abrupt, sondern kontinuierlich ansteigt. Dies wird bei der Beschreibung der FIG 3 noch ausführlich erläutert werden. Ab einem vorwählbaren Schließgrad des Greifers 4, z.B. 60 %, wird der Haltezug F_h im Halteseil 6'' allmählich erhöht, um einen weichen Übergang zum Heben des Greifers 4 zu gewährleisten. Durch die allmähliche Erhöhung des Haltezugs F_h wird erreicht, daß eventuell vorhandenes Schlaffseil eingeholt ist, insbesondere daß der Durchhang des Halteseils 6'' zwischen Halteseilantrieb 5'' und Umlenkrolle 8'' beseitigt ist, ehe der Halteseilantrieb 5'' mit dem Greifer 4 über das Halteseil 6'' kraftschlüssig wird. Kraftspitzen in Halteseil 6'', Halteseilantrieb 5'', Umlenkrolle 8'' usw. werden deutlich reduziert. Weiterhin wird ein Ausschlagen des Halteseils 6'' vermieden.

Der Zug F_h im Halteseil 6'' wird stetig geregelt bis auf einen vorwählbaren maximalen Haltezug $F_{\max}$ erhöht, der z.B. gleich dem Nennzug oder gleich dem Zug F_s im Schließseil 6' des Greifers 4 sein kann.

Wenn der Greifer 4 ganz geschlossen ist, der Schließgrad also 100 % beträgt, wird der Greifer 4 gehoben, die Greiferseile 6', 6'' also mit dem vollen Zug beaufschlagt.

FIG 3 zeigt den Zugverlauf in den Greiferseilen 6', 6'' während eines Schließvorgangs. Dabei bedeutet die durchgezogene Linie den Zugverlauf im Halteseil 6'' und die gestrichelte Linie den Zugverlauf im Schließseil 6'.

Vor der Zeit t_1 wird der geöffnete Greifer 4 auf das Schüttgut 9 abgesenkt. Der Zug F_s im Schließseil 6' ist sehr gering. Der Zug F_h im Halteseil 6'' ist durch das Eigengewicht des Greifers 4 verursacht.

Nach dem Aufsetzen des Greifers 4 auf das Schüttgut 9, also nach der Zeit t_1 , werden die

Greiferseile 6', 6'' noch nachgelassen, bis z.B. die Züge F_h , F_s in den Greiferseilen 6', 6'' nur noch dem Eigengewicht der Greiferseile 6', 6'' entsprechen, damit der Greifer 4 in das Schüttgut 9 einsinken kann.

Ab der Zeit t_2 wird der Greifer 4 geschlossen. Der Schließzug F_s steigt dabei stetig an. Der Schließzug F_s im Schließseil 6' wird dabei über den von den Umlenkrollen 46 gebildeten Flaschenzug, der vorzugsweise mit 3 bis 7facher Untersetzung, insbesondere mit 4facher Untersetzung, ausgelegt ist, verstärkt. Ohne Untersetzung würde der Greifer 4 allein vom Schließseil 6' aus dem Schüttgut 9 gehoben, noch ehe der Greifer 4 ganz geschlossen ist, da der zum Schließen des Greifers 4 benötigte Schließzug F_s den Nennzug deutlich übersteigt.

Ebenfalls ab der Zeit t_2 wird das Schlaffseil des Halteseils 6'' mit einer bekannten Schlaffseilregelung eingeholt, bis das Halteseil 6'' ab der Zeit t_3 mit einem Haltezug $F_{\min}$ beaufschlagt ist, der deutlich geringer als der Nennzug ist. Ab der Zeit t_4 , bei der der Greifer 4 zu über 50 % geschlossen ist, z.B. zu 60 %, wird der Haltezug F_h im Halteseil 6'' stetig geregelt bis auf einen maximalen Haltezug $F_{\max}$ erhöht, der z.B. gleich dem maximalen Schließzug ist. Durch die Erhöhung des Haltezugs F_h wird das Schlaffseil des Halteseils 6'' allmählich eingeholt, so daß beim Kraftschlüssigwerden kein Ruck auftritt.

Zum Zeitpunkt t_5 ist der Greifer ganz geschlossen und wird angehoben. Mit Vorteil wird beim Heben eine Zugausgleichsregelung aktiviert, so daß der Gesamtzug $F_h + F_s$ in einem vorgegebenen Verhältnis, vorzugsweise 50:50, auf die Greiferseile 6', 6'' verteilt wird.

Durch die Gesamtheit der geschilderten Maßnahmen können die Antriebe 5', 5'' für die Greiferseile 6', 6'', die Greiferseile 6', 6'' selbst, die Umlenkrollen 8', 8'' und in der Folge auch die Katze 3, das Katzseil 6 und der Katzantrieb 5 kleiner und damit auch billiger ausgelegt werden.

Der Aufbau der Greiferseilregelung ist in FIG 4 dargestellt. Der Aufbau der Katzeilregelung ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Er ist analog zum Aufbau der Greiferseilregelung ausgebildet.

Die Greiferseilregelung weist folgende Elemente auf:

- für beide Seile 6', 6'' je einen Lageregler 10', 10'', einen Hochlaufgeber 11', 11'', einen Drehzahlregler 14', 14'' und einen Stromregler 15', 15'';
- für das Schließseil 6' einen Addierer 13' und einen Differenzbildner 16';
- einen Ausgleichsregler 12;
- eine übergeordnete Steuereinheit 17.

Die Steuereinheit 17 liefert den Sollwert für die Länge h^* des Halteseils 6'' und den Sollwert

$$s_{eff}^*$$

für die Längendifferenz von Schließseil 6' und Halteseil 6". Des weiteren schaltet die Steuereinheit 17 den Drehzahlregler 14" und den Ausgleichsregler 12.

Die Steuereinheit 17 liefert eine zeitabhängige Halteseil-Solllänge h^* an den Lageregler 10", der die Differenz Δh aus Halteseil-Solllänge h^* und Halteseil-Istlänge h bildet und an den Hochlaufgeber 11" weiterleitet. Vom Hochlaufgeber 11" wird ein Drehzahl-Sollwert n_h^* ausgegeben, der an den Drehzahlregler 14" und an den Addierer 13' weitergeleitet. Der Drehzahlregler 14" vergleicht den Drehzahl-Istwert n_h des Halteseilantriebs 5" mit dem Drehzahl-Sollwert n_h^* und liefert an den Stromregler 15" einen Strom-Sollwert I_h^* , der von der Betriebsart des Drehzahlreglers 14" und gegebenenfalls auch vom Schließgrad des Greifers bzw. , was äquivalent ist, von der effektiven Längendifferenz s_{eff} der Greiferseile 6', 6" abhängt. Der Stromregler 15" regelt den Strom für den Halteseilantrieb 5".

Die Regelung des Schließseilantriebs 5' erfolgt analog zur Regelung des Halteseilantriebs 5", wobei folgende Unterschiede bestehen:

- a) Der von der Steuereinheit 17 gelieferte Sollwert

$$s_{eff}^*$$

gibt die Differenz der Längen von Schließseil 6' und Halteseil 6" an.

b) Die Längendifferenz s_{eff} zwischen Halteseil 6" und Schließseil 6' wird in einem Differenzbildner 16' berechnet, der als Eingangssignale die Istlängen h , s vom Halteseil 6" und Schließseil 6' erhält. Bei der Bestimmung der Längendifferenz s_{eff} , also des Schließgrades, werden mit Vorteil die gemessenen Züge F_h , F_s im Halteseil 6" und Schließseil 6' berücksichtigt, so daß in Verbindung mit den Dehnungskoeffizienten der Seile 6', 6" die Seillängen bestimmbar und bei der Berechnung der Längendifferenz s_{eff} berücksichtigt sind.

c) Die Schließseilregelung weist einen Addierer 13' auf, der die Summe des vom Hochlaufgeber 11" gelieferten Drehzahl-Sollwerts n_h^* und des vom Hochlaufgeber 11" gelieferten Drehzahl-Sollwerts Δn_s^* als neuen Drehzahl-Sollwert n_s^* an den Drehzahlregler 14' für den Schließseilantrieb 5' liefert.

Zum Schließen des Greifers 4 wird dem Lageregler 10' von der Steuereinheit 17 ein entsprechender Sollwert

$$s_{eff}^*$$

vorgegeben. Gleichzeitig wird der Drehzahlregler 14", der normalerweise als PI-Regler betrieben wird, durch Senden des Signals m_h so geschaltet, daß er als P-Regler mit schwacher Verstärkung arbeitet. Weiterhin wird dem Lageregler 10" ein Sollwert h^* vorgegeben, der dem Zustand "Greifer heben" entspricht. Hierdurch wird vom Hochlaufgeber 11" ein ebenfalls dem Zustand "Greifer heben" entsprechender Drehzahl-Sollwert n_h^* an den Drehzahlregler 14" gegeben. Der Drehzahl-Sollwert n_h^* kann auch direkt von der Steuereinheit 17 vorgegeben werden, wie durch die gestrichelte Linie in FIG 4 angedeutet ist. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß das Schlaffseil des Halteseils 6" eingeholt wird und das Halteseil 6" mit einem geringen Haltezug F_{min} beaufschlagt wird. In Abhängigkeit vom Schließgrad, der proportional zu s_{eff} ist, wird die Verstärkung des Drehzahlreglers 14" ab einem vorwählbaren Schließgrad erhöht, so daß sich der Haltezug F_h stetig geregelt bis auf einen maximalen Haltezug F_{max} erhöht.

Wenn der Greifer 4 ganz geschlossen ist, der berechnete Schließgrad also 100 % beträgt, wird der Drehzahlregler 14" wieder als PI-Regler geschaltet und der Greifer 4 angehoben. Der Hebebefehl erfolgt durch Vorgeben eines entsprechenden Sollwertes h^* durch die Steuereinheit 17.

Beim Heben des Greifers 4 wird von der Steuereinheit 17 durch das Signal m_a die Ausgleichsregelung 12 aktiviert, die einen Zugausgleich zwischen Halteseil 6" und Schließseil 6' bewirkt. Jedes Seil trägt nur einen Teil der Last, z.B. nur die halbe Last. Um den Zug in den Greiferseilen 6', 6" auszugleichen, wird nötigenfalls der Drehzahlregler 14' vom Ausgleichsregler 12 mit einem Drehzahl-Zusatzsollwert Δn_s^* beaufschlagt. Der Lageregler 10' und der Hochlaufgeber 11' werden dabei entweder übersteuert oder deaktiviert.

Die aktuellen Zustandsdaten des Umschlaggeräts, sowohl Ist- als auch Sollwerte, sind auf einem nicht dargestellten Monitor im Führerstand anzeigbar, so daß der Geräteführer eingreifen kann, falls dies erforderlich ist.

Abschließend sei noch erwähnt, daß die gesamte Antriebsregelung in der Automatisiereinheit 7 softwaremäßig realisierbar ist, jedoch auch hardwaremäßig aufgebaut sein kann.

Patentansprüche

1. Zugregelung für die Greiferseile (6', 6") eines Schüttgut-Umschlaggeräts (1) mit Greifer (4) und elektrischen, lage- und drehzahlgeregelten Seilantrieben (5, 5', 5"), insbesondere eines

- Schüttgut-Umschlaggeräts (1) mit Seilzugkatze (3), wobei der Greifer (4) ein Halteseil (6'') und ein Schließseil (6') aufweist und wobei die Zugregelung zu Beginn eines Schließvorgangs des Greifers (4) derart wirkt, daß das Halteseil (6'') eingeholt bzw. nachgelassen wird, bis das Halteseil (6'') mit einem Haltezug (F_h) beaufschlagt ist, dessen vorwählbarer Anfangswert (F_{min}) wesentlich kleiner ist als der Nennzug, z.B. 10 % des Nennzugs, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haltezug (F_h) während des Schließvorgangs ab einem vorwählbaren Schließgrad des Greifers (4), z.B. 60 %, geregelt stetig bis auf einen vorwählbaren maximalen Haltezug (F_{max}) erhöht wird.
2. Zugregelung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Schließvorgangs zur Regelung des Haltezugs (F_h) die Drehzahlregelung des Halteseilantriebs (5'') als Proportionalregelung wirkt, dieser Drehzahlregelung ein dem Zustand "Greifer heben" entsprechender Drehzahl-Sollwert (n_h^*) vorgegeben wird und zur Erhöhung des Haltezugs (F_h) der Verstärkungsfaktor der Drehzahlregelung erhöht wird.
3. Zugregelung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der maximale Haltezug (F_{max}) der Nennzug ist.
4. Zugregelung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der maximale Haltezug (F_{max}) so gewählt wird, daß er gleich dem Schließzug (F_s) im Schließseil (6') des Greifers (4) ist.
5. Zugregelung nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Züge (F_h, F_s) in den Seilen (6', 6'') gemessen und daraus in Verbindung mit den Seillängen (h, s) die Seillängen und der Schließgrad bestimmt werden.
6. Zugregelung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Greifer (4) bei Erreichen eines berechneten Schließgrades von 100 % gehoben wird.
7. Zugregelung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bestimmung des Schließgrades die Seilparameter, z.B. die Seildehnungskoeffizienten, und die Betriebsparameter, z.B. Seilzüge (F_h, F_s) und Seillängen (h, s) verwendet werden.
8. Zugregelung nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Regelung durch eine Automatisiereinheit (7), z.B. eine speicherprogrammierbare Steuerung oder einen PC, erfolgt.

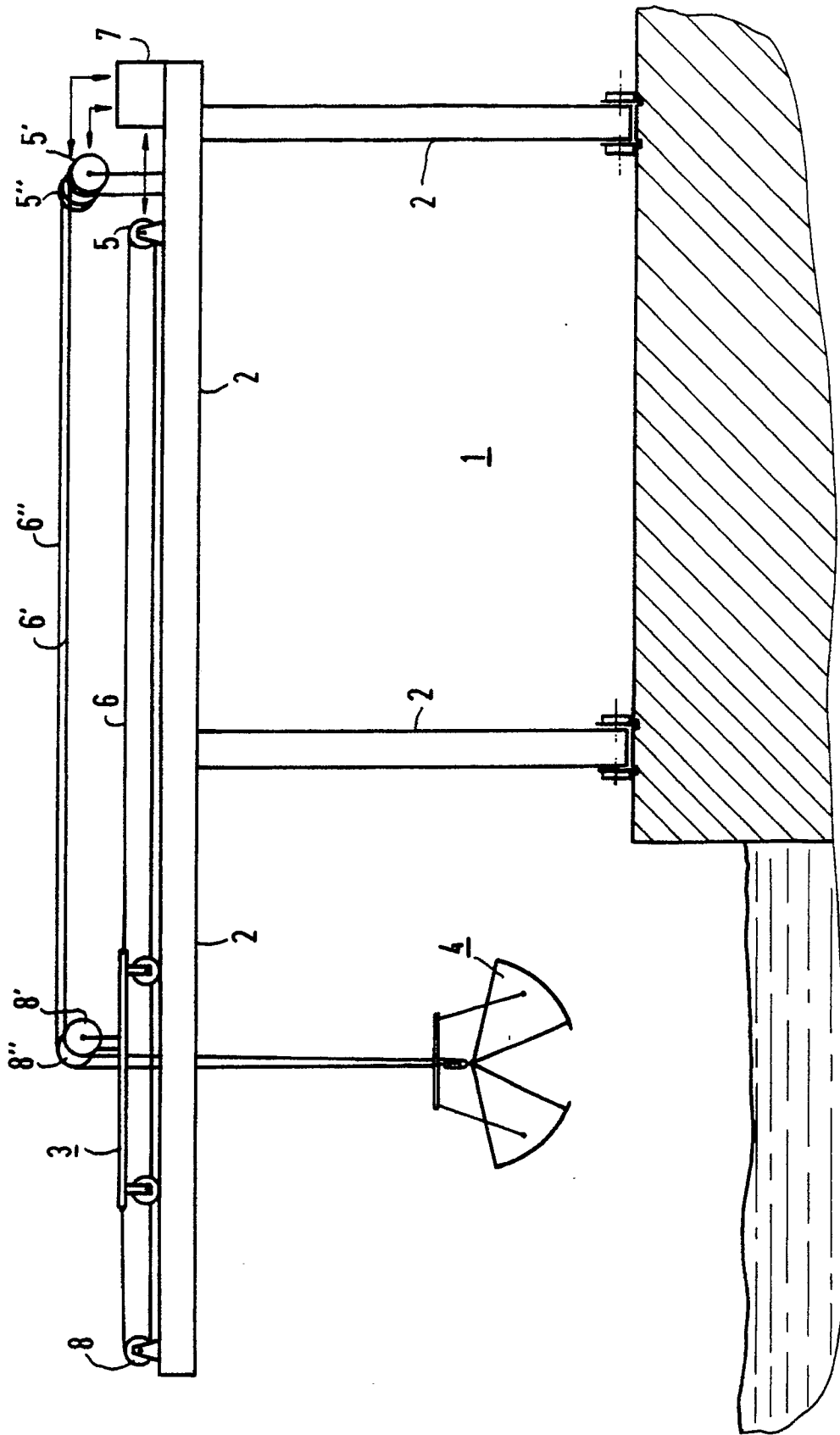


FIG 1

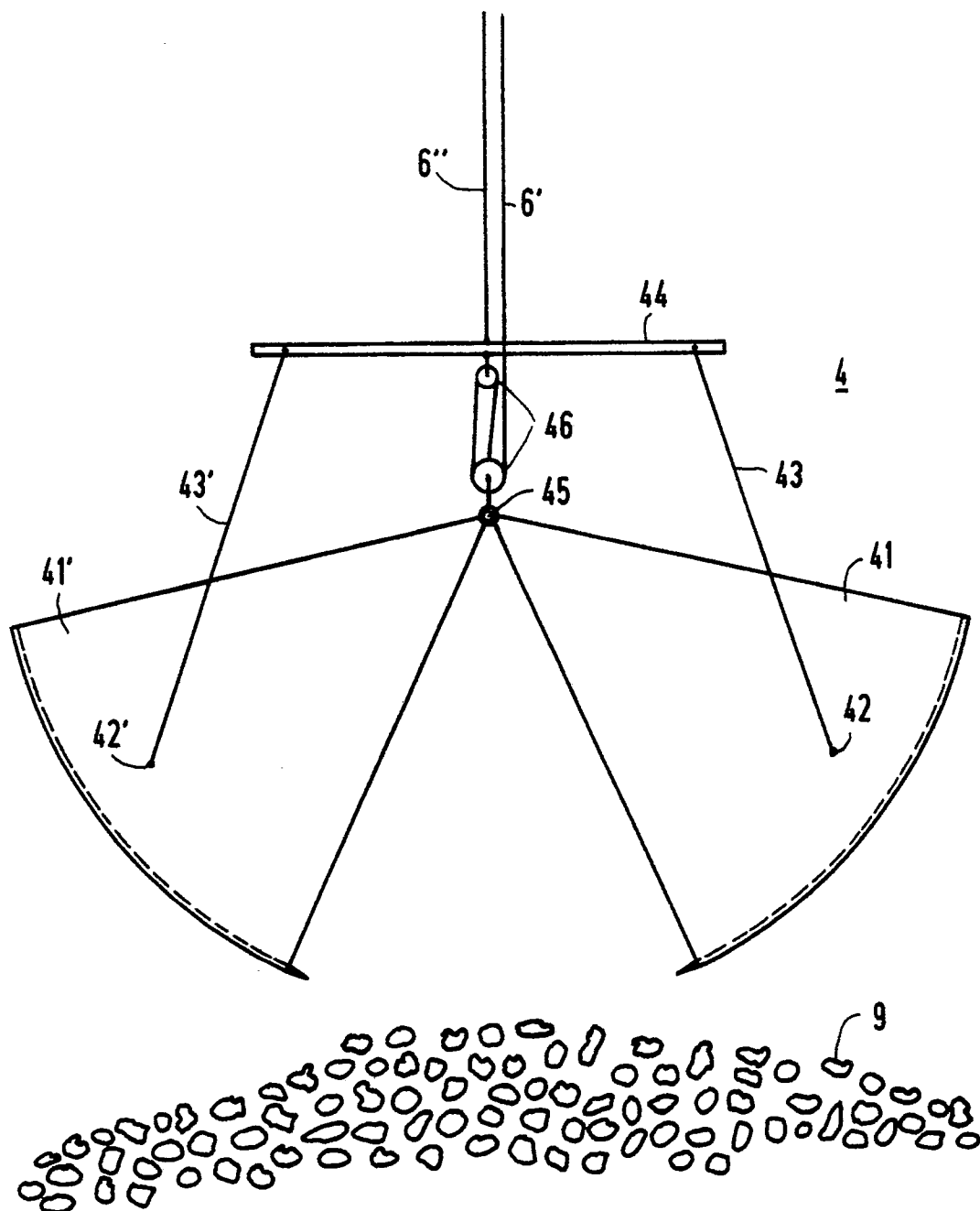


FIG 2

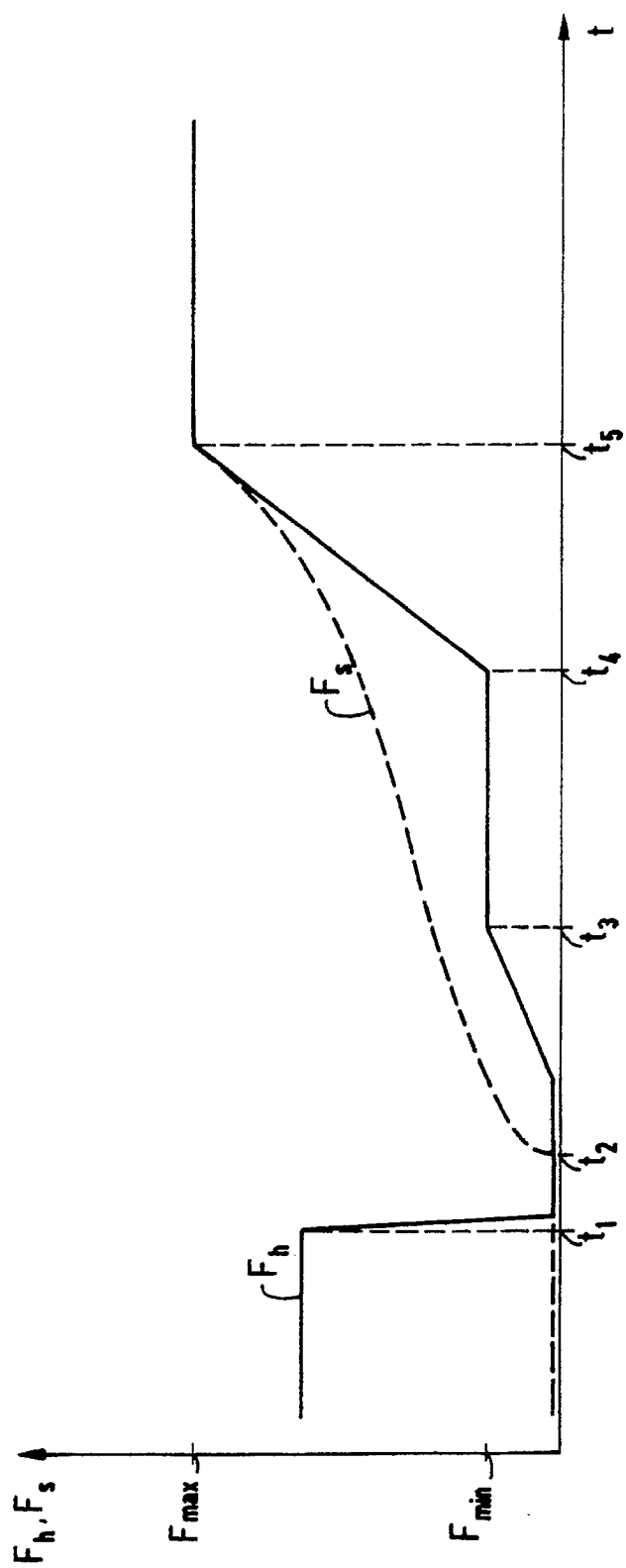


FIG 3

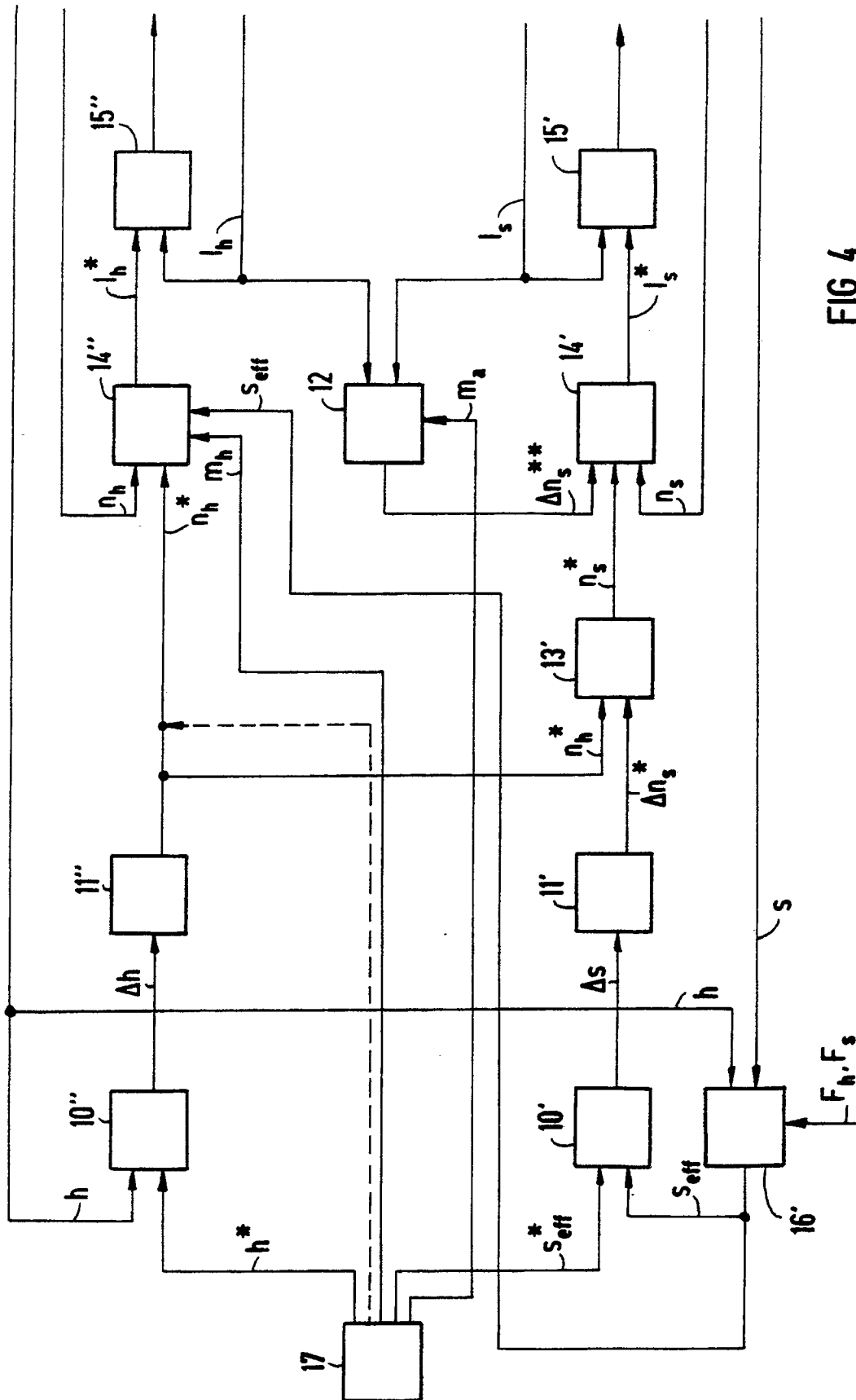


FIG 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 0154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-C-1 169 100 (BBC) * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 21; Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 7; Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 30; Ansprüche 1-3,7; Figur 1 *	1,3-8	B 66 C 13/38 G 05 D 13/62 H 02 P 5/50
A	DE-C-4 065 84 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) * insgesamt *	1,4,6	
A	DE-B-1 120 660 (DEMAG AG) * Spalte 1, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 3; Patentanspruch *	1,6	
A	DE-B-1 231 399 (DEMAG-ZUG GMBH) * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 16; Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 67; Spalte 6, Zeilen 4-19; Figur 1 *	1,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 13, Nr. 323 (E-791)(3671), 21. Juli 1989; & JP - A - 189983 (TOSHIBA CORP.) 05.04.1989	2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 13, Nr. 195 (E-754)(3543), 10. Mai 1989; & JP - A - 116284 (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO. LTD.) 19.01.1989	2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 12, Nr. 225 (E-626)(3072), 25. Juni 1988; & JP - A - 6318983 (MISUBISHI ELECTRIC CORP.) 26.01.1988	2	
A	US-A-4 231 698 (W.J. LADO) * Spalte 1, Zeilen 7-50; Figur 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		30 Januar 91	BEITNER M.J.J.B.
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: nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			