

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Januar 2002 (10.01.2002)

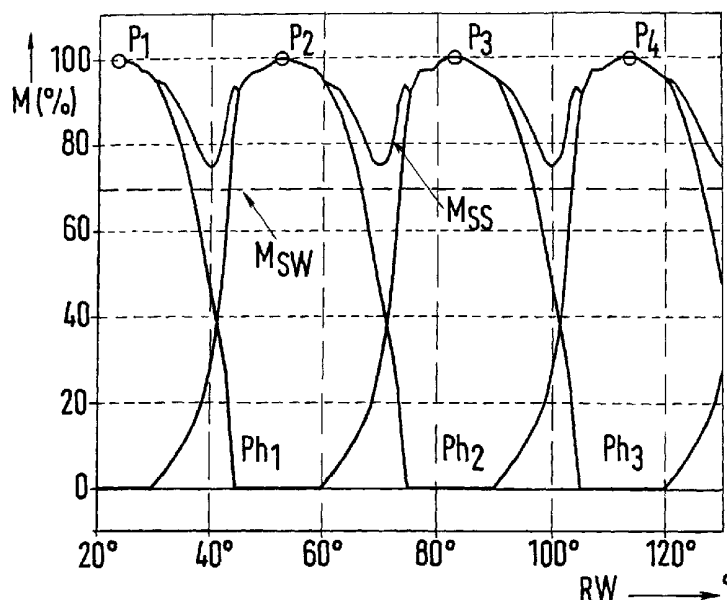
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/03154 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G05B 19/25 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUMACHER, Axel
[DE/DE]; Amalie-Müller-Strasse 14a, 77815 Bühl (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01605 (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2001 (22.05.2001) (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 31 920.3 30. Juni 2000 (30.06.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ACTUATOR WITH AN ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung: STELLANTRIEB MIT ELEKTROMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to an actuator comprising an electronically commuted electric motor, working with a position dependent total moment, which may be regulated to a pre-set, torque-dependent value, by means of a torque regulator and a control system, following a continuously rising torque-time curve. A torque-dependent actual value for the electric motor is supplied to the torque regulator along with the set value for derivation of a control signal. The torque control has an underlying position control which ensures that the minima, between the maxima of the total moment, are quickly and reliably passed through and that the electric motor stops in the region of a maximum.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/03154 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb mit einem mit positionsabhängigen Summenmoment arbeitenden elektronisch kommutierten Elektromotor, der mittels eines Momenten-Reglers und einer Regelstrecke nach einer sich kontinuierlich ansteigenden Moment-Zeit-Kennlinie auf einen vorgebbaren drehmomentabhängigen Sollwert einregelbar ist, wobei dem Momenten-Regler zur Ableitung eines Regelsignals neben dem Sollwert ein drehmomentabhängiger Istwert des Elektromotors zuführbar ist. Der Momenten-Regelung wird eine Positions-Regelung unterlagert, die dafür sorgt, dass die Minimas zwischen den Maximas des Summenmomentes schnell und sicher durchfahren und der Elektromotor im Bereich eines Maximums stillgesetzt werden.

Stand der Technik

Stellantrieb mit Elektromotor

Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb mit einem mit positionsabhängigem Summenmoment arbeitenden, elektronisch kommutierten Elektromotor, der mittels eines Momenten-Reglers und einer Regelstrecke nach einer sich kontinuierlich ansteigenden Moment-Zeit-Kennlinie auf einen vorgebbaren drehmomentabhängigen Sollwert einregelbar ist, wobei dem Momenten-Regler zur Ableitung eines Regelsignals neben dem Sollwert ein drehmomentabhängiger Istwert des Elektromotors zuführbar ist.

Bei Elektromotoren mit positionsabhängigem Motordrehmoment ist gerade im Überlappungsbereich der Phasen eine Absenkung des Summendrehmomentes gegeben, die ab einem bestimmten Drehmomentenniveau durch Erhöhung des Phasenstromes nicht mehr kompensiert werden kann, wenn der Elektromotor als geschalteter Reluktanzmotor ausgelegt ist. Bei anderen Motortopologien zeigt die Motordrehmoment-Positions-Kennlinie abwechselnd Minima und Maxima, wobei

die Maxima an den Positionen auftreten, bei denen jeweils nur eine Phase des Elektromotors bestromt wird.

Die Minima liegen in den Überlappungsbereichen zweier nacheinander bestromter Phasen, wobei beide Phasen bestromt werden, über die Phasen jedoch Motordrehmomente erzeugt werden, deren Summe kleiner ist als das von einer Phase erzeugte maximale Motordrehmoment.

Wird die Position des Motorrotors langsam und kontinuierlich verändert, dann kann in der eingeregelter Endposition die Halteposition mit einem Minima der Motordrehmoment-Positions-Kennlinie zusammenfallen. Der Anlauf des Elektromotors aus dieser Position eines Minimums kann bei hohem Lastmoment und großer Haftreibung nicht mehr sicher erfolgen.

Bei großem Sollmoment und langsamer Veränderung des Momentes während des Stellvorganges besteht zudem die Gefahr, dass beim Durchfahren eines Minimums des Summenmomentes aufgrund des Lastmomentes und der Reibung der Elektromotor stehenbleibt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einem Stellantrieb mit Elektromotor der eingangs erwähnten Art sicherzustellen, dass stets eine Endposition erreicht wird, die ein sicheres Anlaufen des Stellantriebes bei erneuter Ansteuerung auch bei hohem Lastmoment und großer Haftreibung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass der Momenten-Regler das Regelsignal als Sollposition abgibt und einem nachgeordneten Positions-Regler zuführt, dass bis zum Erreichen eines vorgegebenen Schwellwert-Momentes, das kleiner als das Maximalmoment des Elektromotors, die Soll-

position dem Positions-Regler unverändert zuführbar und mit der Istposition des Elektromotors zur Ableitung des Regelsignals für die Regelstrecke verwendet ist, und dass nach dem Überschreiten des Schwellwert-Momentes die Sollposition dem Positions-Regler als geänderte Sollposition bis zum Erreichen der vorgegebenen Sollposition zuführbar ist, wobei sich die geänderte Sollposition entsprechend dem Anstieg der nachfolgenden Spitzenwerte des zunehmenden Summenmomentes mehrmals sprunghaft erhöht.

Mit der zusätzlichen Positionsregelung wird erreicht, dass der Elektromotor stets in eine Endposition gebracht wird, die im Bereich eines Maximums der Moment-Positions-Kennlinie liegt und so bei einer folgenden Wiedereinschaltung auch mit annähernd maximalem Motordrehmoment gestartet wird. Hohes Lastmoment und große Haftreibung wird daher sicher überwunden und ein eindeutiger Anlauf des Elektromotors sichergestellt.

Durch die sprunghaften Änderungen der geänderten Sollposition wird zudem erreicht, dass ab dem vorgegebenen Schwellwert-Moment bei zunehmendem Sollwert die Minima des Summenmomentes schnell und sicher durchfahren werden und die nächste Position des folgenden Maximums eingeregelt wird, bis schließlich die dem Sollwert entsprechende Endposition erreicht ist.

Eine typische Anwendung des Stellantriebes ist bei einer elektromotorisch betätigten Bremse eines Kraftfahrzeuges gegeben. Der Elektromotor wird dabei aus einem Betriebspunkt gestartet, der ein hohes Moment erbringt und die Bremskraft langsam weiter erhöht wird. Der Elektromotor, der die Bremszange verstell, muss dabei gegen das bereits hohe Rückstellmoment der Bremse diese

langsam weiter zudrücken. Mit der Regelung gemäß der Erfindung lässt sich die Endkraft um ca. 8 % erhöhen und gleichzeitig die Stromaufnahme aus dem Bordnetz des Kraftfahrzeuges um etwa ein Drittel verringern.

Nach einer Ausgestaltung ist das Schwellwert-Moment mit etwa 70 % des Maximalmomentes des Elektromotors gewählt.

Der weitere Anstieg der geänderten Sollposition nach dem Überschreiten des Schwellwert-Momentes ist dabei so ausgelegt, dass sich nach jeder sprungartigen Erhöhung der geänderten Sollposition ihr Wert bis zum Erreichen der dem nachfolgenden Maximum des Summenmomentes zugeordneten unveränderten Sollposition konstant bleibt und sich dann wieder sprungartig ändert.

Die geänderte Sollposition ist daher eine Funktion des Positionssignals des Momenten-Reglers, des vorgegebenen Schwellwert-Momentes und des drehmomentabhängigen Sollwertes.

Der Regelkreis ist nach einer vorteilhaften Weise so aufgebaut, dass zwischen den Momenten-Regler und den Positions-Regler eine Rechnerschaltung eingefügt ist, der das Regelsignal des Momenten-Reglers als Sollposition und der Sollwert zuführbar sind und dass die Rechnerschaltung in Abhängigkeit von der Sollposition und dem Sollwert unter Berücksichtigung des Schwellwert-Momentes die Sollposition in die geänderte Sollposition umrechnet und dem Positions-Regler zuführt.

Die Erfindung wird anhand eines anhand der Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das Summenmoment eines dreiphasigen, vierpoligen Elektromotors in Abhängigkeit vom Rotorwinkel bei konstantem Strom,

Fig. 2 die Moment-Zeit-Kennlinie des Elektromotors,

Fig. 3 die zugeordnete Sollposition als Regelsignal des Momenten-Reglers in Abhängigkeit von der Zeit,

Fig. 4 das durch eine Rechnerschaltung zeit- und momentabhängig geänderte dem Positions-Rechner zugeführte Sollposition und

Fig. 5 den Regelkreis des Elektromotors mit Momenten-Regler, Rechnerschaltung, Positions-Regler und Regelstrecke.

Die Fig. 1 zeigt eine stellungsabhängige Moment-Positions-Kennlinie eines geschalteten Reluktanzmotors mit 4 Rotorpolen und 3 Phasen. Bei der Motor-topologie zeigt das Summenmoment M_{ss} in den Überlappungsbereichen zwischen benachbarten Phasen Ph_1 und Ph_2 , Ph_3 und Ph_4 usw. deutliche Absenkungen, d.h. Minima, die ab einem bestimmten Moment durch Erhöhung des Phasenstromes nicht mehr kompensiert werden können. Bei anderen Motor-topologien, z.B. 6 Rotorpole und 4 Phasen, zeigt das Summenmoment im Bereich der Überlappung zweier Phasen Maxima und Minima dort, wo nur eine

Phase bestromt wird. Es handelt sich in jedem Fall um einen Elektromotor, der mit positionsabhängigem Summenmoment arbeitet.

Bei dem gewählten Ausführungsbeispiel liegen die Maxima des Summenmomentes M_{ss} in den Positionen P_1 bis P_4 , in denen nur eine Phase Ph_1 , Ph_2 oder Ph_3 bestromt wird. Zwischen diesen Maxima liegen Minima, wie die Moment-Positions-Kennlinie nach Fig. 1 zeigt. Das eingezeichnete Schwellwert-Moment M_{SW} wird mit etwa 70 % des maximalen Spitzenmoments $M_{100\%}$ gewählt.

Wie Fig. 2 zeigt, ist dem Sollwert M_{soll} eine kontinuierlich zunehmende Sollwert-Zeit-Kennlinie zugeordnet, die den Zeitablauf bei einer Stellbewegung des Stellantriebes, d.h. des Anlaufes des Elektromotors wiedergibt. Dabei wird nach einer Zeit t_1 das vorgegebene Schwellwert-Moment M_{SW} erreicht.

Fig. 3 zeigt an, wie bei entsprechendem Zeitverlauf die vom Momenten-Regler abgegebene Sollposition Θ_{soll} als Regelsignal für den Positions-Regler verläuft. Schließlich zeigt Fig. 4, wie ab dem Zeitpunkt t_1 , d.h. dem Überschreiten des vorgegebenen Schwellwert-Momentes M_{SW} die Sollposition Θ_{soll} in die geänderte Sollposition $\tilde{\Theta}_{soll}$ übergeht. Wird das Schwellwert-Moment M_{SW} erreicht, dann verändert sich die geänderte Sollposition $\tilde{\Theta}_{soll}$ sprunghaft auf einen dem Maxima P_1 zugeordneten Wert. Dadurch wird ein schnelles und sicheres Durchfahren des folgenden Minimums des Summenmomentes erreicht. Der erhöhte Wert der geänderten Sollposition $\tilde{\Theta}_{soll}$ wird solange aufrecht erhalten, bis die Position P_2 erreicht wird. Dann wiederholt sich das sprunghafte Verändern der geänderten Sollposition $\tilde{\Theta}_{soll}$, bis schließlich ein dem vorgegebenen Sollwert M_{soll}

entsprechende Position P_1 , P_2 , P_3 oder P_4 erreicht und der Elektromotor stillgesetzt ist. Dabei ist zu erkennen, wie sich beim weiteren Anstieg des Summenmomentes auch die Maxima zunehmen und die sprunghaften Änderungen der Kennlinie nach Fig. 4 bestimmen.

Der gesamte Regelkreis für den Elektromotor ist in Fig. 5 schematisch dargestellt. Der drehmomentabhängige Sollwert M_{soll} wird zusammen mit dem drehmomentabhängigen Istwert M_{Ist} einem Momentenregler RM zugeführt, der als Regelsignal eine Sollposition Θ_{soll} als Regelsignal an eine nachfolgende Rechnerschaltung RS abgibt, die der in Fig. 3 gezeigten Kennlinie folgt. Der Sollwert M_{soll} wird auch der Rechnerschaltung RS zugeführt, die unter Berücksichtigung des Schwellwert-Momentes M_{sw} die Kennlinie in eine geänderte Kennlinie für eine geänderte Sollposition $\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$ nach Fig. 4 überführt. Ein Vergleich der Kennlinien nach Fig. 3 und 4 zeigt, dass die Kennlinie der geänderten Sollposition $\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$ bis zum Erreichen des Schwellwert-Momentes M_{sw} zum Zeitpunkt t_1 unverändert gegenüber der Kennlinie der Sollposition Θ_{soll} nach Fig. 3 folgt. Danach wird aber die geänderte Sollposition $\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$ sprunghaft geändert, wobei die sprunghafte Änderung von der Rechnerschaltung RS so vorgegeben wird, dass sie der Position des nachfolgenden, zunehmenden Maximums des Summenmomentes M_{ss} entspricht. Dadurch wird sichergestellt, dass das zwischen den Maxima P_1 und P_2 auftretende Minimum schnell und sicher durchfahren wird. Wie die Kennlinie nach Fig. 4 zeigt, wiederholt sich diese sprunghafte Änderung der geänderten Sollposition $\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$ bei jedem Durchlauf eines Minimums bis schließlich der Elektromotor in einer der Positionen P_1 bis P_4 beim Erreichen des Sollwertes M_{soll} stillgesetzt wird.

Ansprüche

1. Stellantrieb mit einem mit positionsabhängigen Summenmoment arbeitenden elektronisch kommutierten Elektromotor, der mittels eines Momenten-Reglers und einer Regelstrecke nach einer sich kontinuierlich ansteigenden Moment-Zeit-Kennlinie auf einen vorgebbaren drehmomentabhängigen Sollwert einregelbar ist, wobei dem Momenten-Regler zur Ableitung eines Regelsignals neben dem Sollwert ein drehmomentabhängiger Istwert des Elektromotors zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Momenten-Regler (RM) das Regelsignal als Sollposition (Θ_{soll}) abgibt und einem nachgeordneten Positions-Regler (RP) zuführt, dass bis zum Erreichen eines vorgegebenen Schwellwert-Momentes (M_{SW}), das kleiner als das Maximalmoment (M_{SS}) des Elektromotors ist, die Sollposition (Θ_{soll}) dem Positions-Regler (RP) unverändert zuführbar und mit der Istposition (Θ_{ist}) des Elektromotors zur Ableitung des Regelsignals (u) für die Regelstrecke (S) verwendet ist, und dass nach dem Überschreiten des Schwellwert-Momentes (M_{SW}) die Sollposition (Θ_{soll}) dem Positions-Regler (RP) als geänderte Sollposition ($\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$) bis zum Erreichen der vorgegebenen Sollposition zuführbar ist, wobei sich die geänderte Sollposition ($\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$) entsprechend dem Anstieg der nachfol-

- genden Spitzenwerte (P1 bis P4) des zunehmenden Summenmomentes (M_{ss}) mehrmals sprunghaft erhöht.
2. Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert-Moment (M_{sw}) etwa 70% des Maximalmomentes des Elektromotors entspricht.
 3. Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich nach jeder sprunghaften Erhöhung der geänderten Sollposition ($\tilde{\Theta}_{soll}$) ihr Wert bis zum Erreichen der dem nachfolgenden Maximum des Summenmomentes (M_{ss}) zugeordneten unveränderten Sollposition (Θ_{soll}) konstant bleibt und sich dann wieder sprunghaft ändert.
 4. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die geänderte Sollposition ($\tilde{\Theta}_{soll}$) eine Funktion des Positionssignals (Θ_{soll}) des Momenten-Reglers (RM), des vorgegebenen drehmomenten-abhängigen Sollwertes (M_{soll}) und des vorgegebenen Schwellwert-Momentes (M_{sw}) ist.
 5. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Momenten-Regler (RM) und den Positions-Regler (RP) eine Rechnerschaltung (RS) eingefügt ist, der das Regelsignal des

Momenten-Reglers (RM) als Sollposition (Θ_{soll}) und der Sollwert (M_{soll}) zuführbar sind und

dass die Rechnerschaltung (RS) in Abhängigkeit von der Sollposition (Θ_{soll}) und dem Sollwert (M_{soll}) unter Berücksichtigung des Schwellwert-Momentes (M_{sw}) die Sollposition (Θ_{soll}) in die geänderte Sollposition ($\tilde{\Theta}_{\text{soll}}$) umrechnet und dem Positions-Regler (RP) zuführt.

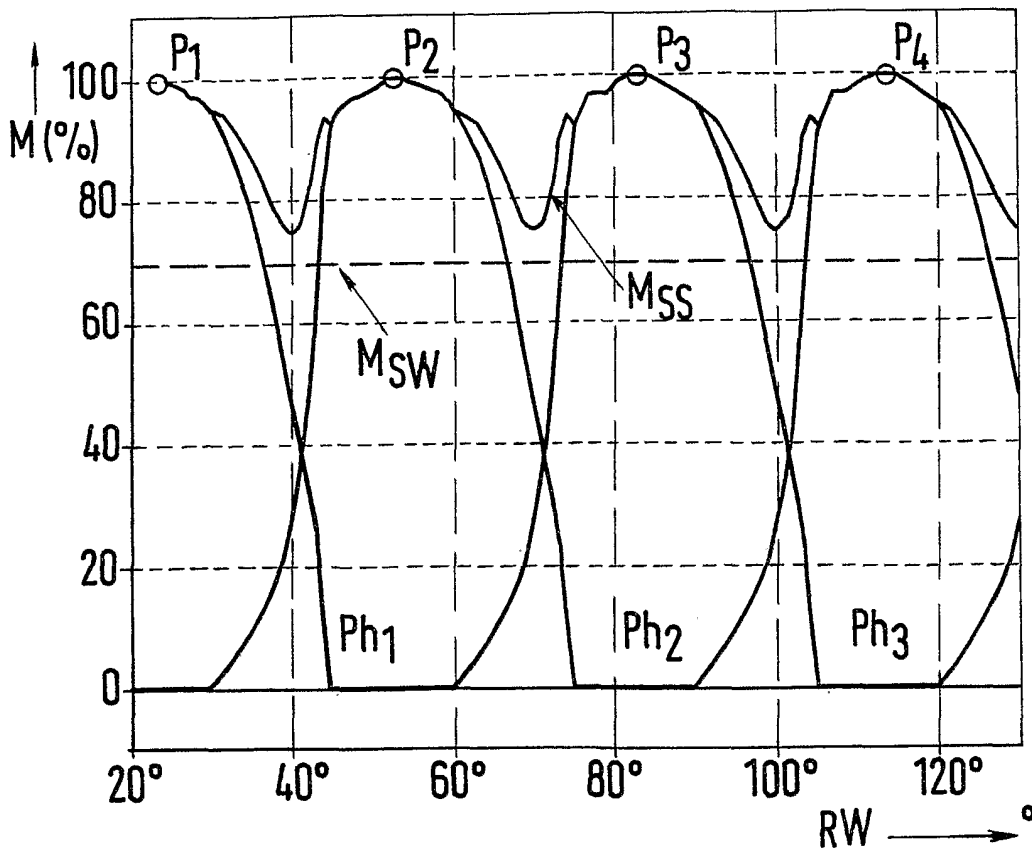


Fig. 1

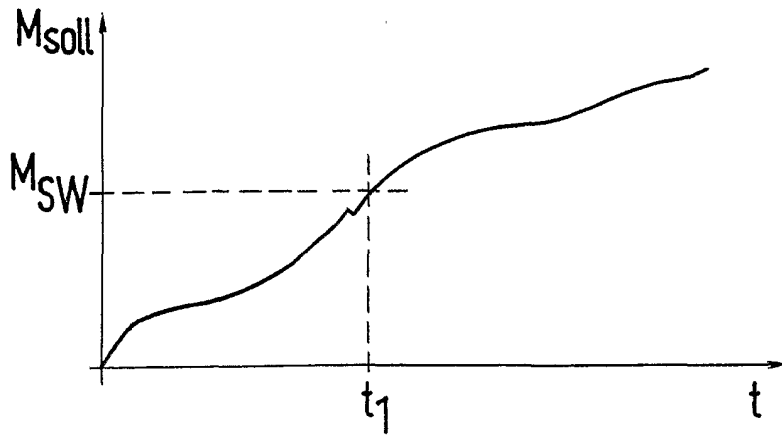


Fig.2

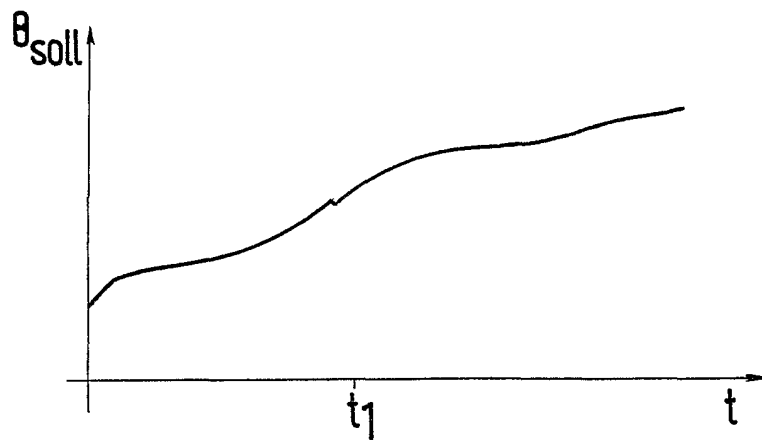


Fig.3

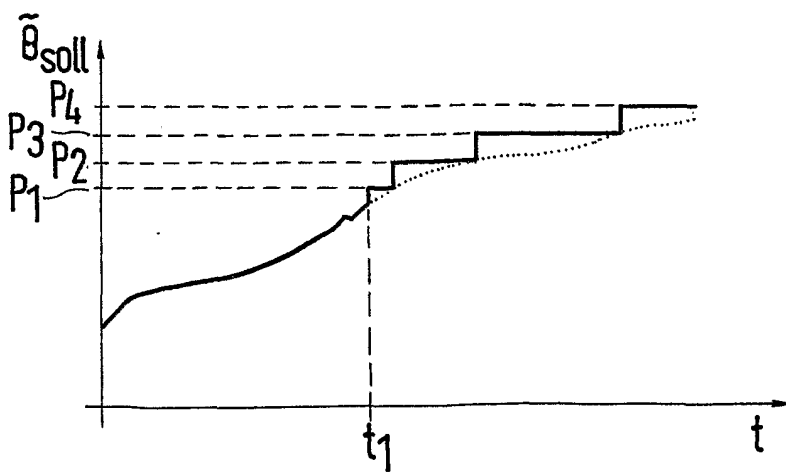


Fig.4

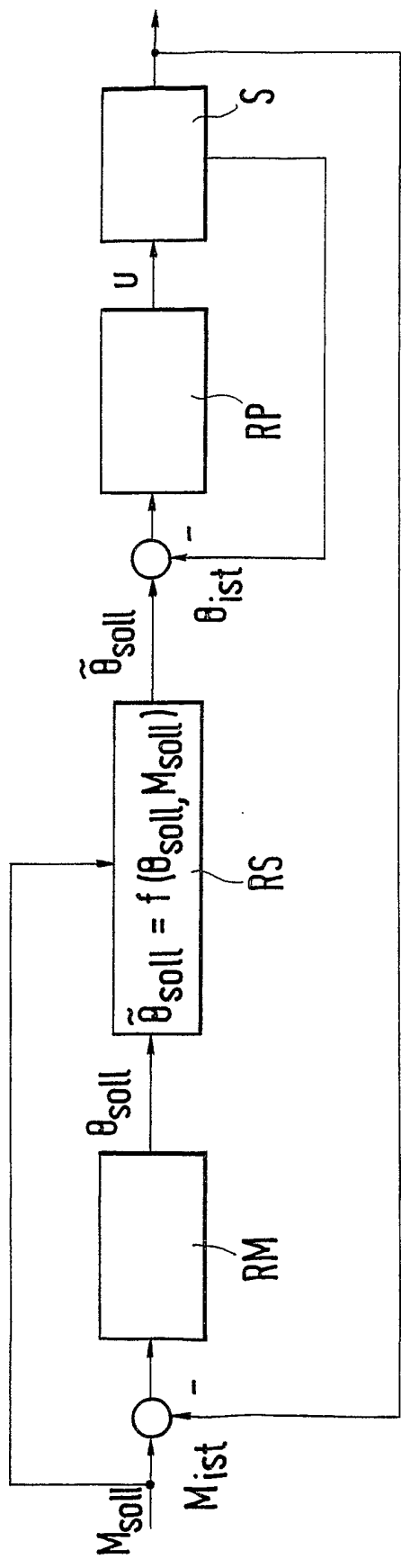


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/01605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G05B19/25

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 14 211 A (DAIMLER BENZ AG) 3 November 1994 (1994-11-03) abstract	1-5
A	DE 40 31 816 A (GEN ELECTRIC) 18 April 1991 (1991-04-18) abstract	1
A	DE 195 03 492 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8 August 1996 (1996-08-08) abstract	1
A	DE 198 40 572 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 16 March 2000 (2000-03-16) abstract	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2001

Date of mailing of the international search report

29/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tran-Tien, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01605

Patent document cited in search report	A	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 4314211	A	03-11-1994	WO	9534947 A1	21-12-1995
			DE	4314211 A1	03-11-1994
			DE	59406577 D1	03-09-1998
			EP	0765542 A1	02-04-1997
			US	5864218 A	26-01-1999
<hr/>					
DE 4031816	A	18-04-1991	US	4961038 A	02-10-1990
			DE	4031816 A1	18-04-1991
			GB	2237111 A , B	24-04-1991
			IT	1246207 B	16-11-1994
<hr/>					
DE 19503492	A	08-08-1996	DE	19503492 A1	08-08-1996
<hr/>					
DE 19840572	A	16-03-2000	DE	19840572 A1	16-03-2000
			WO	0014434 A1	16-03-2000
			EP	1108164 A1	20-06-2001
<hr/>					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01605

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G05B19/25

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 14 211 A (DAIMLER BENZ AG) 3. November 1994 (1994-11-03) Zusammenfassung	1-5
A	DE 40 31 816 A (GEN ELECTRIC) 18. April 1991 (1991-04-18) Zusammenfassung	1
A	DE 195 03 492 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8. August 1996 (1996-08-08) Zusammenfassung	1
A	DE 198 40 572 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 16. März 2000 (2000-03-16) Zusammenfassung	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. November 2001

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

29/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tran-Tien, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01605

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4314211 A	03-11-1994	WO 9534947 A1	21-12-1995
		DE 4314211 A1	03-11-1994
		DE 59406577 D1	03-09-1998
		EP 0765542 A1	02-04-1997
		US 5864218 A	26-01-1999
DE 4031816 A	18-04-1991	US 4961038 A	02-10-1990
		DE 4031816 A1	18-04-1991
		GB 2237111 A , B	24-04-1991
		IT 1246207 B	16-11-1994
DE 19503492 A	08-08-1996	DE 19503492 A1	08-08-1996
DE 19840572 A	16-03-2000	DE 19840572 A1	16-03-2000
		WO 0014434 A1	16-03-2000
		EP 1108164 A1	20-06-2001