

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : G05B 13/02	A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/09573 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. März 1996 (28.03.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01223 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. September 1995 (07.09.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 33 332.3 19. September 1994 (19.09.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PREUSS, Hans-Peter [DE/DE]; Otto-Wels-Strasse 47, D-76189 Karlsruhe (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 30. Mai 1996 (30.05.96)

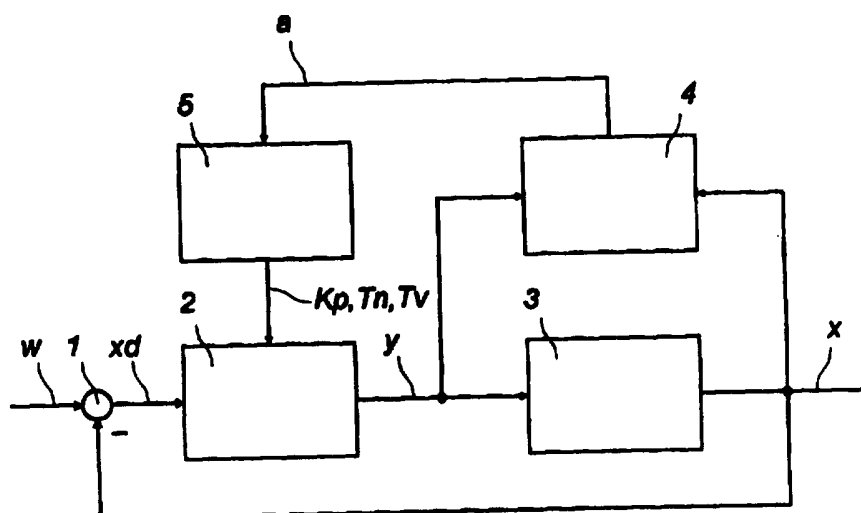
(54) Title: ARRANGEMENT FOR THE ADAPTIVE CONTROL OF A SECTION

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR ADAPTIVEN REGELUNG EINER STRECKE

(57) Abstract

The invention concerns an arrangement for the adaptive control of a section (3) with a signal pre-processing system (4) by means of which sampled values (a) can be generated from the time characteristic of the controlled variable (x), and with a neural network (5) which calculates the parameters (Kp, Tn, Tv) of the controller (2) in dependence on the sampled values (a). The neural network (5) is trained with reference to learned data of the parameters (Kp, Tn, Tv) and sampled values (a) of the section step response, which have been generated by analytically calculated parameter adjusting rules

or control circuit simulation and numerical optimization for one or a plurality of section models. The neural network (5) thus supplies the learned data with optimum control parameters which are well-suited to intermediate values owing to its generalization properties. The invention is used in automation technology.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur adaptiven Regelung einer Strecke (3) mit einer Signalvorverarbeitung (4), mit der aus dem zeitlichen Verlauf der Regelgröße (x) Abtastwerte (a) erzeugbar sind, und mit einem neuronalen Netz (5), das in Abhängigkeit von den Abtastwerten (a) die Parameter (Kp, Tn, Tv) des Reglers (2) berechnet. Das neuronale Netz (5) ist anhand von Lerndaten der Parameter (Kp, Tn, Tv) und der Abtastwerte (a) der Streckensprungantwort trainiert, die durch analytisch berechnete Parameter-Einstellregeln oder durch Regelkreissimulation und numerische Optimierung für ein oder mehrere Streckenmodelle generiert wurden. Damit liefert das neuronale Netz (5) an den gelernten Daten optimale und aufgrund seiner Generalisierungseigenschaften an Zwischenwerten gut geeignete Reglerparameter. Die Erfindung wird angewandt in der Automatisierungstechnik.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No
PCT/DE 95/01223A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G05B13/02

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 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PROCEEDINGS OF THE AMERICAN CONTROL CONFERENCE, SAN DIEGO, MAY 23 - 25, 1990, vol. 3, 23 May 1990 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 3023-3024, XP 000170168 SWINIARSKI R W 'NOVEL NEURAL NETWORK BASED SELF-TUNING PID CONTROLLER WHICH USES PATTERN RECOGNITION TECHNIQUE' see paragraph 3-4; figures 1-3 ---	1-4
X	WO-A-93 12476 (HONEYWELL INC) 24 June 1993 see page 8, line 3 - page 19, line 28; figures 1,3-5 --- -/-	1-3,5

☒ 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 February 1996

Date of mailing of the international search report

18.03.96

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

Internal Application No

PCT/DE 95/01223

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015 no. 469 (P-1281) ,27 November 1991 & JP,A,03 201008 (TOSHIBA CORP) 2 September 1991, see abstract -----	1,2,5

Information on patent family members

PCT/DE 95/01223

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 95/01223

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G05B13/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PROCEEDINGS OF THE AMERICAN CONTROL CONFERENCE, SAN DIEGO, MAY 23 - 25, 1990, Bd. 3, 23.Mai 1990 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, Seiten 3023-3024, XP 000170168 SWINIARSKI R W 'NOVEL NEURAL NETWORK BASED SELF-TUNING PID CONTROLLER WHICH USES PATTERN RECOGNITION TECHNIQUE' siehe Absatz 3-4; Abbildungen 1-3	1-4
X	WO-A-93 12476 (HONEYWELL INC) 24.Juni 1993 siehe Seite 8, Zeile 3 - Seite 19, Zeile 28; Abbildungen 1,3-5 --- -/-	1-3,5

☒ 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

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Februar 1996

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

18.03.96

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

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 95/01223

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015 no. 469 (P-1281) ,27.November 1991 & JP,A,03 201008 (TOSHIBA CORP) 2.September 1991, siehe Zusammenfassung -----	1,2,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: des Aktenzeichen

PCT/DE 95/01223

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9312476	24-06-93	CA-A- 2118598	24-06-93
		EP-A- 0617806	05-10-94
		JP-T- 7502354	09-03-95
