



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : F16H 61/00, G06F 15/80, G05B 13/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/00759</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Januar 2000 (06.01.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01680</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juni 1999 (08.06.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 28 924.3 29. Juni 1998 (29.06.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRAF, Friedrich [DE/DE]; Charles-Lindbergh-Strasse 2, D-93049 Regensburg (DE). BREITFELDER, Markus [DE/DE]; Regensburgerstrasse 16, D-93142 Maxhütte-Haidhof (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR CONTROLLING A RUNNING GEAR OR DRIVE SYSTEM IN A MOTOR VEHICLE

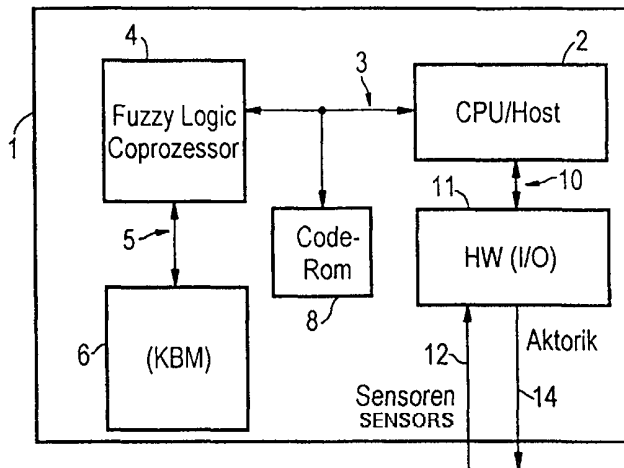
(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM STEuern EINES FAHRWERKS- ODER ANTRIEBSSYSTEMS IN EINEM KRAFTFAHRZEUG

(57) Abstract

The inventive circuit arrangement (1) contains a fuzzy logic system wherein signals classifying the current driving situation are generated and used for controlling the running gear or drive system according to the driving situation. The arrangement has a programme-controlled arithmetic unit (2) wherein input signals are processed, a base memory (6) containing input and output membership functions and the data structure of the fuzzy logic, and a hard-wired arithmetic unit (4) which is connected to the programme-controlled arithmetic unit (2) and the base memory (6) and wherein the fuzzy algorithms are processed.

(57) Zusammenfassung

Die Schaltungsanordnung (1) enthält ein Fuzzy-Logik-System, in dem die jeweilige Fahrsituation klassifizierende Signale erzeugt und zu einer fahrsituationsabhängigen Steuerung des Fahrwerks- oder Antriebssystems verwendet werden. Sie weist auf eine programmgesteuerte Recheneinheit (2), in der Eingangssignale aufbereitet werden, einen Basisspeicher (6), in dem Eingangs- und Ausgangs-Zugehörigkeitsfunktionen sowie die Datenstruktur der Fuzzy-Logik enthaltend sind, sowie eine fest verdrahtete Recheneinheit (4), die mit der programmgesteuerten Recheneinheit (2) und dem Basisspeicher (6) verbunden ist und in der eine Abarbeitung von Fuzzy-Algorithmen erfolgt.



4 ... FUZZY LOGIC COPROCESSOR  
6 ... BASE MEMORY  
14 ... ACTOR SYSTEM

(6) verbunden ist und in der eine Abarbeitung von Fuzzy-Algorithmen erfolgt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Schaltungsanordnung zum Steuern eines Fahrwerks- oder Antriebsystems in einem Kraftfahrzeug

5

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Sie weist ein Fuzzy-Logik-System auf, in dem von Sensoren gelieferte Eingangssignale ausgewertet und Stellsignale für das Fahrwerks- oder Antriebssystem erzeugt werden.

10

Fuzzy-Logik-Systeme (im folgenden kurz: Fuzzy-Systeme) finden eine immer breitere Anwendung in den unterschiedlichsten technischen Gebieten, insbesondere auch in Steuergeräten der Kraftfahrzeugtechnik. Mit der zunehmenden Erfahrung im Umgang mit Fuzzy-Systemen nimmt auch die Forderung nach einer Verwendung von immer komplexeren derartigen Systemen zu. Solche komplexen Fuzzy-Systeme werden derzeit in Form von Programmen von Rechenanlagen abgearbeitet. Dabei ergibt sich das Problem zu großer Programmlaufzeiten, insbesondere bei Echtzeitbetrieb.

15

20

Eine bekannte Schaltungsanordnung zum Steuern einer Einrichtung in einem Kraftfahrzeug, zum Beispiel einer Getriebe- steuerung, enthält ein Fuzzy-Logik-System und einen Fahrsituationsklassifikator (DE 195 27 323 A1). Dieser Fahrsituationsklassifikator bewertet den Fahrzustand und den befahrenen Straßentyp und stuft sie in Klassen wie Stop-und-Go-Verkehr, kurvige Landstraße, Autobahn usw. ein. Dabei werden von Sensoren gelieferte Informationen über die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Querschleunigung usw. sowie ein Antriebs-Differenzmoment als Systemeingangsgrößen verwendet. Das verwendete Fuzzy-System ist ein sogenanntes Neurofuzzy-System, bei dem das Systemübertragungsverhalten, das heißt welchen Werten der Sensoreingangssignalen des Steuergeräts welchem Fahrzustand

30

35

zuzuordnen sind, bekannt sein muß, und zwar in Form von Referenz- oder Lerndaten. Das Fuzzy-System wird mittels Expertenwissen initial entwickelt, das heißt es werden die Systemgrößen wie die Anzahl der Eingänge und Ausgänge, die Regeln und die Anzahl der Zugehörigkeitsfunktionen festgelegt und in ein  
5 äquivalentes neuronales Netz übersetzt. Dieses Netz paßt dann mit wählbaren Systemparametern das Übertragungsverhalten des Fuzzy-Systems den Lerndaten an. Nach Erreichen des gewünschten Übertragungsverhaltens wird das neuronale Netz wiederum  
10 in ein äquivalentes Fuzzy-System rücktransformiert.

Mit einem solchen Verfahren können Fuzzy-Systeme mit bis zu hundertern von Regeln und vielen Eingangs- und Ausgangsgrößen entwickelt und das Übertragungsverhalten des Systems dem für  
15 das Steuergerät gewünschten Verhalten angepaßt werden. Dabei steigt die Komplexität des Systems und es können die erwähnten Rechenzeit- und Rechnerleistungsprobleme auftreten.

Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die Vorteile eines Fuzzy-Systems aufweist und die in der Lage ist, bei vertretbarem Rechneraufwand die erforderlichen Regelungs- und Steuerungsaufgaben in Echtzeit zu erledigen.  
20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.  
25

Die Schaltungsanordnung weist auf eine programmgesteuerte Recheneinheit, in der eine Aufbereitung der Eingangssignale erfolgt, einen Basisspeicher, in dem Eingangs- und Ausgangs-Zugehörigkeitsfunktionen, Fuzzy-Regeln sowie die Datenstruktur des Fuzzy-Systems enthalten sind, und eine fest verdrahtete Recheneinheit, die mit der programmgesteuerten Recheneinheit und dem Basisspeicher verbunden ist und in der eine  
30  
35

Abarbeitung von Fuzzy-Algorithmen erfolgt. Diese Abarbeitung von Fuzzy-Algorithmen schließt: ein die Fuzzifizierung von Eingangssignalen, die Abarbeitung von Fuzzy-Regeln und die Defuzzifizierung der Ergebnisse, d.h. das Erzeugen von „scharfen“ Ausgangssignalen.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß durch die Verwendung von zusätzlichen festverdrahteten Schaltungsbestandteilen, einer sogenannten Zusatzhardware, in Form eines Fuzzy-Logik-Coprocessors, die Funktion des Fuzzy-Systems nicht mehr in Form eines Programmes von dem Prozessor eines Kraftfahrzeug-Steuergerätes abgearbeitet werden muß, sondern unabhängig von diesem Prozessor ausgeführt wird. Der Prozessor oder Rechner wird dadurch erheblich entlastet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine ein Kraftfahrzeug-Steuergerät, z. B. eine Getriebebesteuerung, bildende erfindungsgemäße Schaltungsanordnung, und

Figur 2 ein Flußdiagramm der in der Schaltungsanordnung nach Figur 1 abgearbeiteten Programme.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung 1 (Figur 1) kann weitgehend der in der Anmeldung DE 195 27 332 A1, auf die hiermit verwiesen wird, entsprechen. Abwandlungen davon sind für den Fachmann aber ohne weiteres möglich, so daß die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung auch für andere Steuerungsfunktionen unter Verwendung von Fuzzy-Systemen eingesetzt werden kann. Die Besonderheiten der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung liegen insbesondere in der anderen Aufgabenverteilung auf die einzelnen Schaltungsbestandteile, die im folgenden in einzelnen beschrieben wird.

Die Schaltungsanordnung 1 enthält eine programmgesteuerte (oder speicherprogrammierte) Recheneinheit 2 in Gestalt einer Mikroprozessoreinheit oder CPU, die hier die Funktion eines Hostrechners ausübt. Die programmgesteuerte Recheneinheit 2 ist über einen acht Bit breiten Standard-Adressen- und Datenbus 3 mit einer fest verdrahteten Recheneinheit 4 verbunden, die z. B. als Fuzzy-Logik-Coprozessor ausgebildet ist. Diese Recheneinheit 4 ist durch einen Adressen- und Datenbus 5 mit einem Basisspeicher 6 verbunden. Die programmgesteuerte Recheneinheit 2 und die fest verdrahtete Recheneinheit 4 sind über den Adressen- und Datenbus 3 mit einem Nur-Lese-Speicherbaustein oder ROM 8 verbunden.

Die programmgesteuerte Recheneinheit 2 ist über eine Daten- und Signalleitung 10 an eine Ein- und Ausgangsstufe 11 angeschlossen, die die Schnittstelle zu verschiedenen Sensoren im Kraftfahrzeug und zu einem oder mehreren zu steuernden Aktoren im Kraftfahrzeug bildet. Sie empfängt die von den Sensoren gelieferten Signale über eine Sensorsignalleitung 12 und sendet Steuersignale über eine Steuersignalleitung 14 an den oder die zu steuernden, hier nicht dargestellten Aktoren.

Der Adressen- und Datenbus 3 bildet zusammen mit der programmgesteuerten Recheneinheit 2 und der Daten- und Signalleitung 10 eine Hardware-Schnittstelle zwischen der fest verdrahteten Recheneinheit 4 und der Ein- und Ausgangsstufe 11 der hier als Steuergerät in einem Kraftfahrzeug dienenden Schaltungsanordnung 1. Über diese Schnittstelle werden die verwendeten und erzeugten Fuzzy-Systemgrößen - zum Beispiel scharfe Eingangswerte und Ausgangswerte des Fuzzy-Systems, Steuerbefehle für die fest verdrahtete Recheneinheit zum Auswählen der Fuzzy-Algorithmen - übertragen. Als fest verdrahtete Recheneinheit wird hier ein Fuzzy-Coprozessor SAE 81C99A der Siemens AG verwendet. Fuzzy-Algorithmen sind in dem Basisspeicher 6 abgelegt, der somit als Speicher für die Wissensbasis des Fuzzy-Systems bildet. Der Adressen- und Datenbus 5, mit dem die fest verdrahtete Recheneinheit 4 auf den

Basisspeicher 6 zugreift, ist von dem Adressen- und Datenbus 2 physikalisch unabhängig.

Die Eingangsgrößen des Fuzzy-Systems werden von der programm-  
5 gesteuerten Recheneinheit 2 an die fest verdrahtete Rechen-  
einheit 4 übermittelt. Anhand dieser Eingangsgrößen und dem  
in dem Basisspeicher abgelegten Übertragungsverhalten des  
Fuzzy-Systems berechnet die fest verdrahtete Recheneinheit 4  
die Ausgangsgrößen und stellt sie über den Adressen- und Da-  
10 tenbus 3 der programmgesteuerten Recheneinheit 2 zur Verfü-  
gung.

Die programmgesteuerte Recheneinheit 2 ist in dem vorliegen-  
den Ausführungsbeispiel mit einer Breite von acht Bit ausge-  
15 führt, sie kann aber auch eine größere Bitbreite aufweisen.  
Die Adressen können auf dem Adress- und Datenbus 3 zeitver-  
setzt oder auch auf gesonderten, hier nicht dargestellten,  
Leitungen übertragen werden. In dem ROM-Speicherbaustein 8  
sind für die Datenübertragung erforderliche Befehlscodes ab-  
20 gelegt.

Bei Verwendung leistungsfähiger Recheneinheiten 2 können meh-  
rere Adress- und Datenbusse angeschlossen werden, die ein si-  
multanes Ansprechen mehrerer Speicher ermöglichen.

25

Dadurch, daß die fest verdrahtete Recheneinheit 4 auf den un-  
abhängigen Basisspeicher 6 zugreifen kann, wird eine echte  
Parallelverarbeitung von Algorithmen ermöglicht.

30 Die als sogenannte Hardwareeinheit ausgebildete Ein- und Aus-  
gangsstufe 11 bereitet einerseits eingehende Sensorsignale  
auf und steuert andererseits externe Aktoren, wie Ventiltrie-  
be, Elektromotoren usw. in dem Kraftfahrzeug. Es enthält au-  
ßerdem eine hier nicht besonders dargestellte serielle  
35 Schnittstelle zur Kommunikation mit anderen Steuergeräten und  
auch mit externen Rechnern. Solche externen Rechner dienen  
zum Beispiel zum Durchführen von Diagnosen und zum Program-

mieren der Schaltungsanordnung 1. Diese Schnittstelle kann als CAN-Bus ausgeführt sein.

Die in der Schaltungsanordnung 1 abgearbeiteten Programm-  
5 schritte werden nun anhand des Flußdiagramms (Figur 2) erläutert. Nach einem **Start** des Programms werden in einem

**Schritt S0** die Umweltdaten, d. h. insbesondere die von den Sensoren gelieferten Signale, aufbereitet. In einem

**Schritt S1** erfolgt eine Abfrage, ob eine Berechnung durch  
10 das Fuzzy-System angefordert worden ist. Falls **nein**, erfolgt ein Rücksprung zum Start. Falls **ja**, werden in einem

**Schritt S2** die Eingangsgrößen über den Bus 3 auf die fest verdrahtete Recheneinheit 4 transferiert. In einem

**Schritt S3** werden in der Recheneinheit 4 die erforderli-  
15 chen Fuzzy-Logic-Operationen oder -Berechnungen durchgeführt und zwar unabhängig von der Recheneinheit 2. In einem

**Schritt S4** werden die Ausgangsdaten des Fuzzy-Systems über den Adressen- und Datenbus 3 an die Recheneinheit 2 übermit-  
telt. Damit ist der Programmdurchlauf **beendet**.

20

Die vorstehend beschriebenen Berechnungen werden etwa 10 bis 100 mal schneller abgearbeitet als bei einer Abarbeitung in einer software- oder programmgesteuerten Recheneinheit. Die genaue Rechenzeit des Coprozessors hängt von den jeweils in  
25 dem Fuzzy-System verwendeten Operatoren und Algorithmen ab. Die programmgesteuerte Recheneinheit (Host-Controller) wird hier nur mit der Übergabe der Eingangsdaten und der Abfrage der Ergebnisdaten des Fuzzy-Systems belastet. Die eigentli-  
chen Berechnungen des Fuzzy-Systems erfolgen völlig unabhän-  
30 gig von dem Host-Controller. Dies bedeutet, daß ein echtes „Parallel-Processing“ mit eindeutiger „Master-Slave-Struktur“ durchgeführt werden kann.

Da der vorstehend genannte Coprozessor als Makrozelle in ei-  
35 ner Makrozellenbibliothek zur Verfügung steht, können die fest verdrahtete Recheneinheit 4, der Basisspeicher 6 und die programmgesteuerte Recheneinheit 2 auf einem Silizium-Chip



integriert werden. Dadurch ergibt sich eine geringere Anzahl von Bauteilen für die Schaltungsanordnung 1 mit demzufolge geringeren Kosten, es wird weniger Leiterplattenfläche benötigt und es verringert sich die Fehleranfälligkeit.

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung (1) zum Steuern eines Fahrwerks- oder Antriebssystems in einem Kraftfahrzeug mit einem Fuzzy-System (10), in der von Sensoren gelieferte Eingangssignale ausgewertet und Stellsignale für das Fahrwerks- oder Antriebssystem erzeugt werden,
- dadurch gekennzeichnet, daß** sie aufweist:
- eine programmgesteuerte Recheneinheit (2), in der eine Aufbereitung der Eingangssignale erfolgt,
  - einen Basisspeicher (6), in dem Eingangs- und Ausgangszugehörigkeitsfunktionen, Fuzzy-Regeln sowie die Datenstruktur des Fuzzy-Systems enthalten sind, und
  - eine fest verdrahtete Recheneinheit (4), die mit der programmgesteuerten Recheneinheit (2) und dem Basisspeicher (6) verbunden ist und in der eine Abarbeitung von Fuzzy-Algorithmen erfolgt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die programmgesteuerte Recheneinheit (2) mit einer Ein- und Ausgangsstufe (11) verbunden ist, in der von Sensoren im Kraftfahrzeug gelieferte Sensorsignale empfangen und von der Steuersignale an Aktoren im Kraftfahrzeug ausgesendet werden.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die fest verdrahtete Recheneinheit (4) als Fuzzy-Logik-Coprozessor ausgebildet ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die fest verdrahtete Recheneinheit (4), der Basisspeicher (6) und die programmgesteuerte Recheneinheit (2) auf einem Silizium-Chip integriert sind.

FIG 1

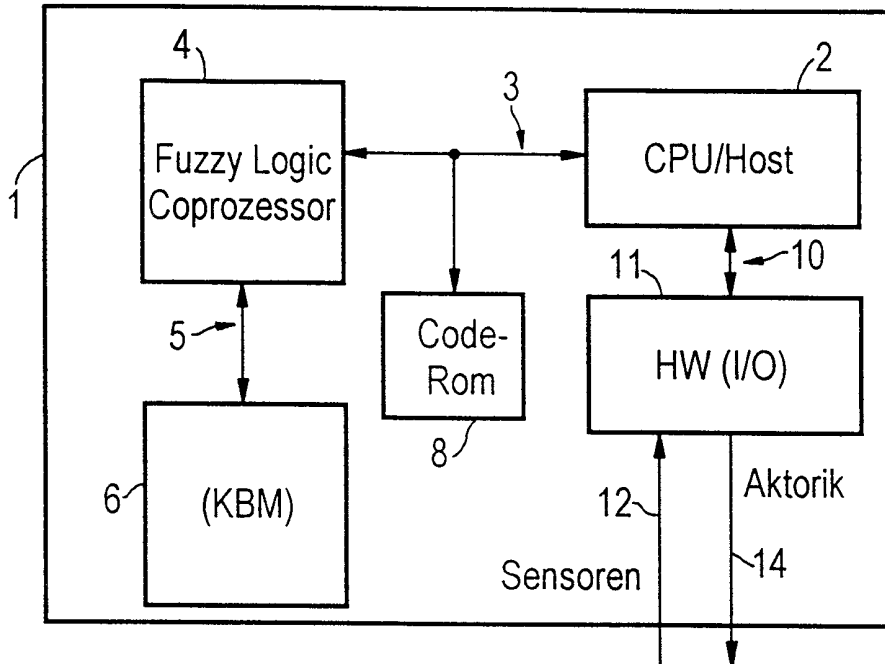
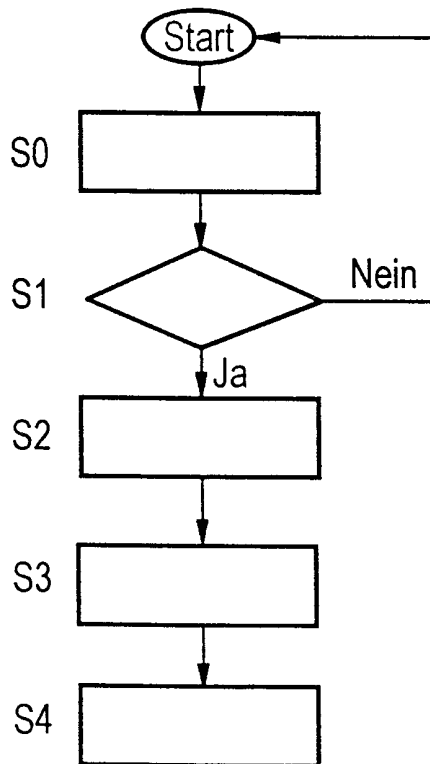


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

Pct/DE 99/01680

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 F16H61/00 G06F15/80 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 7 F16H G06F

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	US 5 089 963 A (TAKAHASHI HIROSHI) 18 February 1992 (1992-02-18) column 4, line 51 -column 8, line 63; figures 1-7 ---	1-3
A	DE 42 25 758 A (SIEMENS AG) 10 February 1994 (1994-02-10) column 1, line 61 -column 2, line 44; figures 1-4 ---	1-4
A	US 5 608 846 A (MITSUBUCHI KEIJI ET AL) 4 March 1997 (1997-03-04) column 4, line 25-42; figures 3,14 ---	1
A	EP 0 742 516 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 13 November 1996 (1996-11-13) column 1 -column 2; figures 1-3 ---	1-4
-/--		



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

7 October 1999

Date of mailing of the international search report

15/10/1999

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

Vogt-Schilb, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01680

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 418 858 A (SHOURESHI RAHMAT) 23 May 1995 (1995-05-23) column 4, line 12-64; figures 1-11 ----	1-4
A	STURM M ET AL: "HYBRIDIZATION OF NEURAL AND FUZZY SYSTEMS BY A MULTI AGENT ARCHITECTURE FOR MOTOR GEARBOX CONTROL" , FUZZY SETS AND SYSTEMS, VOL. 89, NR. 3, PAGE(S) 309 - 319 , ELSEVIER XP000693722 ISSN: 0165-0114 the whole document ----	1
A	DE 195 27 323 A (SIEMENS AG) 30 January 1997 (1997-01-30) cited in the application the whole document -----	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01680

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5089963 A	18-02-1992	JP 2021058 A	24-01-1990
		JP 2070403 C	10-07-1996
		JP 7107421 B	15-11-1995
-----			
DE 4225758 A	10-02-1994	NONE	
-----			
US 5608846 A	04-03-1997	NONE	
-----			
EP 0742516 A	13-11-1996	FR 2733612 A	31-10-1996
		DE 69600364 D	23-07-1998
		DE 69600364 T	15-10-1998
		JP 9026883 A	28-01-1997
-----			
US 5418858 A	23-05-1995	US 5629986 A	13-05-1997
-----			
DE 19527323 A	30-01-1997	WO 9705408 A	13-02-1997
		EP 0870132 A	14-10-1998
-----			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01680

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 F16H61/00 G06F15/80 G05B13/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 F16H G06F

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	US 5 089 963 A (TAKAHASHI HIROSHI) 18. Februar 1992 (1992-02-18) Spalte 4, Zeile 51 -Spalte 8, Zeile 63; Abbildungen 1-7	1-3
A	DE 42 25 758 A (SIEMENS AG) 10. Februar 1994 (1994-02-10) Spalte 1, Zeile 61 -Spalte 2, Zeile 44; Abbildungen 1-4	1-4
A	US 5 608 846 A (MITSUBUCHI KEIJI ET AL) 4. März 1997 (1997-03-04) Spalte 4, Zeile 25-42; Abbildungen 3,14	1
A	EP 0 742 516 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 13. November 1996 (1996-11-13) Spalte 1 -Spalte 2; Abbildungen 1-3	1-4
	-/--	

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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

7. Oktober 1999

15/10/1999

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

Vogt-Schilb, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 418 858 A (SHOURESHI RAHMAT) 23. Mai 1995 (1995-05-23) Spalte 4, Zeile 12-64; Abbildungen 1-11 ---	1-4
A	STURM M ET AL: "HYBRIDIZATION OF NEURAL AND FUZZY SYSTEMS BY A MULTI AGENT ARCHITECTURE FOR MOTOR GEARBOX CONTROL" , FUZZY SETS AND SYSTEMS, VOL. 89, NR. 3, PAGE(S) 309 - 319 , ELSEVIER XP000693722 ISSN: 0165-0114 das ganze Dokument ---	1
A	DE 195 27 323 A (SIEMENS AG) 30. Januar 1997 (1997-01-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,2



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01680

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5089963 A	18-02-1992	JP 2021058 A	24-01-1990
		JP 2070403 C	10-07-1996
		JP 7107421 B	15-11-1995
-----			
DE 4225758 A	10-02-1994	KEINE	
-----			
US 5608846 A	04-03-1997	KEINE	
-----			
EP 0742516 A	13-11-1996	FR 2733612 A	31-10-1996
		DE 69600364 D	23-07-1998
		DE 69600364 T	15-10-1998
		JP 9026883 A	28-01-1997
-----			
US 5418858 A	23-05-1995	US 5629986 A	13-05-1997
-----			
DE 19527323 A	30-01-1997	WO 9705408 A	13-02-1997
		EP 0870132 A	14-10-1998
-----			