PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTI
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICI
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM

WO 9605492A1

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
G01L 1/14, G01B 7/16

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/05492

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Februar 1996 (22.02.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01053

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. August 1995 (09.08.95)

(30) Prioritätsdaten:
P 44 29 050.0 16. August 1994 (16.08.94) 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)*: DOEMENS, Günter [DE/DE]; Eichenfeldstrasse 4, D-83607 Holzkirchen (DE). GILCH, Markus [DE/DE]; Tulpenstrasse 14, D-85419 Mauern (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

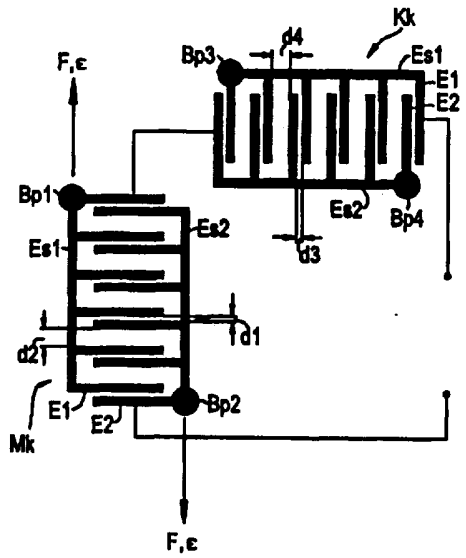
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: FORCE OR EXTENSION SENSOR

(54) Bezeichnung: KRAFT- ODER DEHNUNGSSENSOR

(57) Abstract

The invention concerns a force or extension sensor having a measuring capacitor (Mk) of which the comb-like, interlocking electrode structures (Es1, Es2) can be moved parallel to one another via two securing points (Bp1, Bp2) as a function of the force (F) or extension (ϵ) to be measured. The total capacity of the measuring capacitor (Mk) is determined by a parallel assembly of individual electrode pairs. A variation in the total capacity of the measuring capacitor (Mk), caused by a variation in the distance (d1) between the electrodes, provides information about the force (F) or extension (ϵ) to be measured. A variation in the distance between the electrodes caused by thermal extension is compensated as follows: a compensating capacitor (Kk), of identical design to that of the measuring capacitor (Mk) and perpendicular thereto, is connected in series relative to the measuring capacitor (Mk), the securing points (Bp3, Bp4) of this compensating capacitor (Kk) being selected such that thermal variations in the distance (d1, d3) between the electrodes of the measuring capacitor (Mk) and of the compensating capacitor (Kk) have opposite signs.



(57) Zusammenfassung

Der Kraft- oder Dehnungssensor besitzt einen Meßkondensator (Mk), dessen kammförmig ausgebildete und ineinandergreifende Elektrodenstrukturen (Es1, Es2) über zwei Befestigungspunkte (Bp1, Bp2) in Abhängigkeit von der zur messenden Kraft (F) oder der zu messenden Dehnung (ϵ) parallel zueinander verstellbar sind. Die Gesamtkapazität des Meßkondensators (Mk) ist durch eine Parallelschaltung einzelner Elektrodenpaare bestimmt. Eine durch Änderung der Elektrodenabstände (d1) bewirkte Änderung der Gesamtkapazität des Meßkondensators (Mk) gibt Aufschluß über die zu messende Kraft (F) oder die zu messende Dehnung (ϵ). Eine Veränderung der Elektrodenabstände durch temperaturbedingte Dehnungen wird dadurch kompensiert, daß in elektrischer Reihenschaltung zum Meßkondensator (Mk) ein identisch ausgebildeter und orthogonal zum Meßkondensator (Mk) angeordneter Kompensationskondensator (Kk) vorgesehen ist, wobei die Befestigungspunkte (Bp3, Bp4) dieses Kondensationskondensators (Kk) so gewählt sind, daß temperaturbedingte Änderungen des Elektrodenabstandes (d1, d3) von Meßkondensator (Mk) und Kompensationskondensator (Kk) umgekehrte Vorzeichen aufweisen.

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

Beschreibung

Kraft- oder Dehnungssensor

Aus der EP-B-0 354 386, ist ein Meßaufnehmer für Längen- oder Abstandsänderungen mit mechanisch-elektrischer Meßgrößenumformung bekannt, bei dem als verstellbare Kapazität ein Meßkondensator mit zwei parallel zueinander verstellbaren Elektrodenstrukturen vorgesehen ist. Die kammförmig ausgebildeten und ineinandergreifenden Elektrodenstrukturen bestehen jeweils aus mehreren ebenen, parallel im Abstand zueinander angeordneten Elektroden, die paarweise einander zugeordnet sind. Durch eine stark unsymmetrische Anordnung der Elektrodenstrukturen wird eine kapazitive Entkopplung erreicht, so daß die Gesamtkapazität des Meßkondensators sich aus einer Parallelschaltung von Elektrodenpaaren ergibt, die jeweils durch einander zugeordnete Elektroden gebildet sind. Als Meßgröße dient die durch den variablen Elektrodenabstand der Elektrodenpaare hervorgerufene Kapazitätsänderung. Die Meßaufnehmer werden insbesondere bei der berührungslosen Messung von Drehmomenten an rotierenden Wellen eingesetzt. Mit als Mikrostrukturen ausgebildete Elektrodenstrukturen können beispielsweise Torsionen von wenigen Mikrometern erfaßt werden. Für eine generelle Messung einer linearen Kraft oder Dehnung sind die in der EP-B-0 354 386 beschriebenen Meßaufnehmer nur bedingt geeignet, da die temperaturbedingte Dehnung die Elektrodenabstände unmittelbar verändert und damit das Meßergebnis verfälscht.

Für statische oder dynamische Kraft- bzw. oder Dehnungsmessungen werden in der Regel Dehnungsmeßstreifen eingesetzt, die aus mehreren Schleifen von dünnem Widerstandsdraht bestehen, die in einen Träger aus Papier und Kunstharz eingebettet sind. Dieser Träger wird auf die Meßstelle geklebt und macht infolgedessen die Längenänderung des Meßobjekts an dieser Stelle mit. Die dabei eintretende Längung bzw. Verkürzung der Drahtschleifen ergibt eine Widerstandsänderung, die der Deh-

nung des Meßobjekts proportional ist. Neben Anwendungen, bei denen die Messung einer Dehnung der primäre Zweck der Messung ist, kann mit einem Dehnungsmeßstreifen über die Dehnung auch eine Kraft gemessen werden. Begrenzte Wechsellast- und Überlastfestigkeit, sowie umständliche Applikationsverfahren, beschränken jedoch den Einsatz dieser Dehnungsmeßstreifen, insbesondere im Feldeinsatz des Anlagen- und Maschinenbaues.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, die industrielle Kraft- oder Dehnungsmessung wesentlich zu verbessern und in ihrem Anwendungsbereich gegenüber den bekannten Dehnungsmeßstreifen deutlich zu erweitern.

Im Vergleich zu den Dehnungsmeßstreifen ergeben sich mit dem erfindungsgemäßen Kraft- oder Dehnungssensor insbesondere folgende Vorteile:

- deutlich höhere Überlastsicherheit
- wesentlich verbesserte Wechsellastfestigkeit
- frequenzbasiertes Meßsignal
- deutlich verbesserte Linearität und Nullpunktstabilität
- deutlich verringerter Temperaturgang und Hysterese
- einfache Applikation, weitgehend unabhängig von dem Ausdehnungskoeffizienten des Trägermaterials
- kostengünstiger Aufbau durch Mikrosystemtechnik.

Aufgrund obiger Vorteile wird der erfindungsgemäße Kraft- oder Dehnungssensor die bekannten Dehnungsmeßstreifen in vielen Bereichen ablösen, sowie neue Anwendungen, wie z.B. in der Anlagentechnik oder der Automobiltechnik, eröffnen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine elektrische Reihenschaltung des Meßkondensators und eines zweiten, identisch ausgebildeten Kompensationskondensators dann theoretisch eine exakte Kompensation des Temperatureinflusses ermöglicht, wenn der Kompensationskondensator orthogonal zum Meßkondensator ausgerichtet ist, und wenn die Befestigungspunkte des Kompensationskondensators so gewählt sind, daß

temperaturbedingte Änderungen der Elektrodenabstände von Meßkondensator und Kompensationskondensator umgekehrte Vorzeichen aufweisen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 2 gewährleistet durch die dicht nebeneinanderliegende Anordnung von Meßkondensator und Kompensationskondensator gleiche Temperatureinflüsse auf die Elektrodenabstände beider Kondensatoren, so daß sich durch die Reihenschaltung und durch die umgekehrten Vorzeichen der Änderungen der Elektrodenabstände tatsächlich eine exakte Kompensation des Temperatureinflusses ergibt.

Gemäß Anspruch 3 ist es für die Befestigung der Elektrodenstrukturen und für die Kompensation des Temperatureinflusses besonders vorteilhaft, wenn die Befestigungspunkte von Meßkondensator und Kompensationskondensator an einander diagonal gegenüberliegenden Ecken der jeweiligen Elektrodenstrukturen gebildet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Zeichnung zeigt in stark vereinfachter schematischer Darstellung einen Kraft- oder Dehnungssensor mit einer elektrischen Reihenschaltung eines Meßkondensators Mk und eines zweiten, identisch ausgebildeten Kompensationskondensators Kk, der orthogonal zum Meßkondensator Mk angeordnet ist. Sowohl der Meßkondensator Mk, als auch der Kompensationskondensator Kk, sind durch zwei kammförmige Elektrodenstrukturen Es1 und Es2 gebildet, deren Elektroden E1 und E2 so angeordnet sind, daß jeweils ein kleiner Elektrodenabstand d1 bzw. d3 und ein wesentlich größerer Elektrodenabstand d2 bzw. d4 aufeinanderfolgen. Dementsprechend sind über Elektrodenpaare mit dem Abstand d2 bzw. d4 gebildete Kapazitäten vernachläs-

sigbar gering gegenüber den über die Abstände d1 bzw. d3 der Elektrodenpaare gebildeten Kapazitäten. Die Gesamtkapazitäten von Meßkondensator Mk und Kompensationskondensator Kk ergeben sich somit jeweils durch Parallschaltung der Elektrodenpaare mit dem Elektrodenabstand d1 bzw. d3.

Beim Meßkondensator Mk sind die beiden kammförmig ausgebildeten Elektrodenstrukturen Es1 und Es2 über Befestigungspunkte Bp1 und Bp2 an diagonal einander gegenüberliegenden Ecken in Abhängigkeit von der zu messenden Kraft F oder der zu messenden Dehnung ε parallel zueinander verstellbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bewirkt die zu messende Kraft F oder die zu messende Dehnung ε oder auch eine temperaturbedingte Dehnung eine entsprechende Vergrößerung des Elektrodenabstandes d1.

Beim Kompensationskondensator Kk sind die beiden kammförmig ausgebildeten Elektrodenstrukturen Es1 und Es2 über Befestigungspunkte Bp3 und Bp4 an diagonal einander gegenüberliegenden Ecken in Abhängigkeit einer temperaturbedingten Dehnung parallel zueinander verstellbar. Die Befestigungspunkte Bp3 und Bp4 sind dabei im Vergleich zu den Befestigungspunkten Bp1 und Bp2 an anderen Ecken der Elektrodenstrukturen Es1 und Es2 angeordnet, so daß temperaturbedingte Änderungen des Elektrodenabstandes d1 des Meßkondensators Mk und des Elektrodenabstandes d3 des Kompensationskondensators Kk umgekehrte Vorzeichen aufweisen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bewirkt eine temperaturbedingte Dehnung in einer zu der zu messenden Kraft F oder der zu messenden Dehnung ε senkrechten Richtung eine entsprechende Verkürzung des Elektrodenabstandes d3.

Die Befestigungspunkte Bp1 und Bp2 des Meßkondensators Mk und die Befestigungspunkte Bp3 und Bp4 des Kompensationskondensators Kk sind beispielsweise elektrisch isoliert mit einem in der Zeichnung nicht näher dargestellten Träger verbunden, welcher seinerseits beispielsweise mit Hilfe von Schrauben an

dem ebenfalls nicht näher dargestellten Meßobjekt angebracht ist. Eine Anbringung der Befestigungspunkte Bp1 und Bp2 bzw. Bp3 und Bp4 direkt am Meßobjekt ist ebenfalls möglich. Die elektrisch isolierte Befestigung erfolgt beispielsweise mit Hilfe von beidseitig metallisierten Keramikplättchen, die mit den Befestigungspunkten Bp1 und Bp2 bzw. Bp3 und Bp4 und dem Träger durch Löten verbunden werden.

Bei der vorstehend beschriebenen Anordnung und Ausgestaltung von Meßkondensator Mk und Kompensationskondensator Kk gelten für die Elektrodenabstände d1 bzw. d3 folgende Beziehungen:

$$d1=d01+\Delta dF+\Delta dT$$

$$d3=d03-\Delta dT,$$

wobei d01 der ursprüngliche Elektrodenabstand des Meßkondensators Mk, d03 der ursprüngliche Elektrodenabstand des Kompensationskondensators Kk, ΔdF die durch die Kraft F hervorgerufene Änderung des Elektrodenabstandes und ΔdT die temperaturbedingte Änderung des Elektrodenabstandes ist. Die temperaturbedingten Änderungen ΔdT von Meßkondensator Mk und Kompensationskondensator Kk, sind dabei gleich groß, aber in ihrer Richtung einander entgegengesetzt.

Die Kapazität C1 des Meßkondensators Mk beträgt dann

$$C1=\frac{\varepsilon 0 \cdot A}{do1+\Delta dF+\Delta dT}$$

wobei $\varepsilon 0$ die Dielektrizitätskonstante ist, und wobei A die Fläche des Überdeckungsbereichs der Elektrodenpaare ist.

Die Kapazität C2 des Kompensationskondensators Kk beträgt

$$C2=\frac{\varepsilon 0 \cdot A}{d03-\Delta dT}$$

Bei einer elektrischen Reihenschaltung von Meßkondensator Mk und Kompensationskondensator Kk gilt für die resultierende Kapazität C

$$1/C=1/C1+1/C2$$

$$1/C=\frac{d01+\Delta dF+\Delta dT}{\varepsilon 0 \cdot A}+\frac{d03-\Delta dT}{\varepsilon 0 \cdot A}$$

oder

$$C=\frac{\varepsilon 0 \cdot A}{d01+d03+\Delta dF}$$

Die resultierende Kapazität C ist also nur von der durch die Kraft F bedingten Änderung ΔdF abhängig, während ein Temperatureinfluß auf die zu messende Kraft F oder die zu messende Dehnung ε zumindest theoretisch vollständig kompensiert wird.

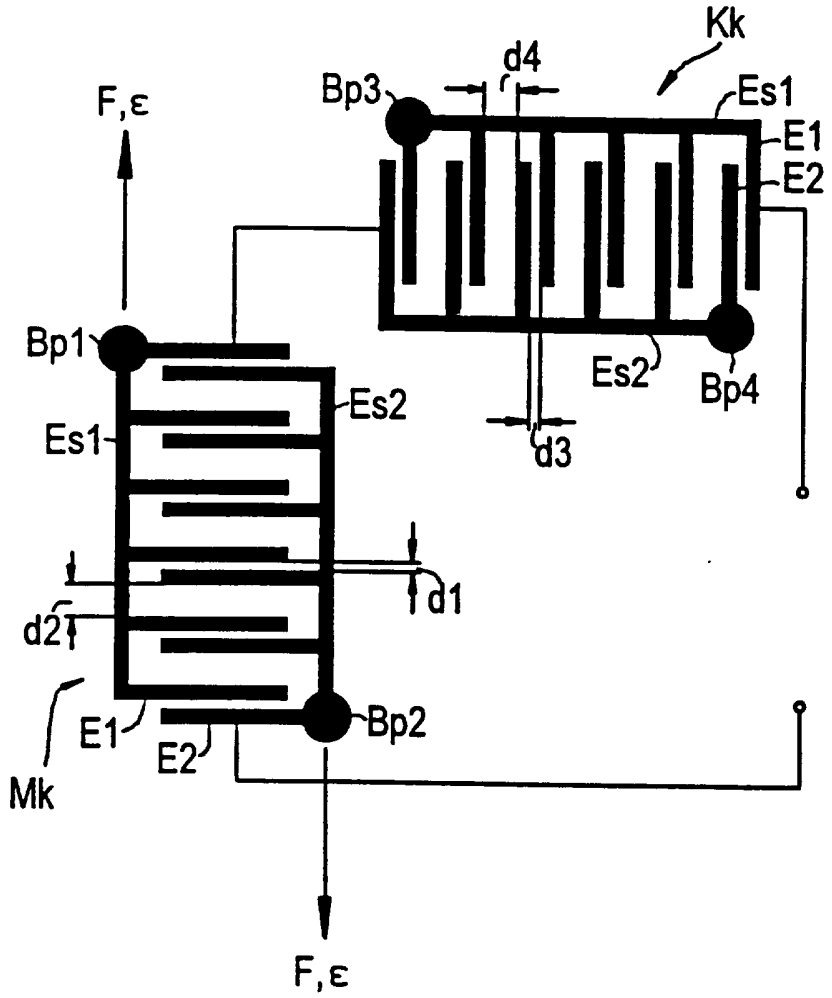
Patentansprüche

1. Kraft- oder Dehnungssensor mit kapazitivem Wandler, mit folgenden Merkmalen:

- die elektrisch voneinander isolierten, kammförmig ausgebildeten und ineinandergreifenden Elektrodenstrukturen (Es1,Es2) eines Meßkondensators (Mk) sind, über zwei Befestigungspunkte (Bp1,Bp2) in Abhängigkeit der zu messenden Kraft (F) oder zu messenden Dehnung (ε) parallel zueinander verstellbar,
- die Gesamtkapazität des Meßkondensators (Mk) ist durch Parallelschaltung einzelner Elektrodenpaare bestimmt, die jeweils durch eine Elektrode (E1) der einen Elektrodenstruktur (Es1) und eine zugeordnete, benachbarte Elektrode (E2) der zweiten Elektrodenstruktur (Es2) gebildet sind,
- der entsprechend der zu messenden Kraft (F) oder der zu messenden Dehnung (ε) variable Elektrodenabstand (d1) der Elektrodenpaare ist innerhalb des gesamten Meßbereichs klein gegeüber dem Abstand (d2) zwischen einander nicht zugeordneten, benachbarten Elektroden (E1,E2) der beiden Elektrodenstrukturen (Es1,Es2),
- die zu messende Kraft (F) oder die zu messende Dehnung (ε) wird aus aus der Änderung der resultierenden Kapazität einer elektrischen Reihenschaltung, des Meßkondensators (Mk) und eines identisch ausgebildeten, orthogonal zum Meßkondensator (Mk) angeordneten Kompensationskondensator (Kk) ermittelt,
- die Befestigungspunkte (Bp3,Bp4) des Kompensationskondensators (Kk) sind so gewählt, daß temperaturbedingte Änderungen des Elektrodenabstandes (d1,d3) von Meßkondensator (Mk) und Kompensationskondensator (Kk) umgekehrte Vorzeichen aufweisen.

2. Kraft- oder Dehnungssensor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kompensationskondensator (Kk) direkt neben dem Meßkondensator (Mk) angeordnet ist.

3. Kraft- oder Dehnungssensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungspunkte (Bp1,Bp2,Bp3,Bp4) von Meßkondensator (Mk) und Kompensationskondensator (Kk) an einander diagonal gegenüberliegenden Ecken der jeweiligen Elektrodenstrukturen (Es1,Es2) gebildet sind.


Kk
d4
Bp3
Es1
E1
E2
F,ε
Bp1
Es2
Es1
Es2
Bp4
d3
d1
d2
E1
E2
Bp2
Mk
F,ε

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/DE 95/01053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01L1/14 G01B7/16

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 G01L G01B

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.
A	DE,A,27 15 831 (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, INC.) 19 October 1978 see the whole document ---	1
A	EP,A,0 354 386 (SIEMENS AG) 14 February 1990 cited in the application see the whole document -----	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	Date of mailing of the international search report
14 November 1995	20. 11. 95

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Zafiropoulos, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/DE 95/01053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-2715831	19-10-78	NONE		
EP-A-354386	14-02-90	DE-A-	3916959	29-11-90
		JP-A-	2112701	25-04-90
		US-A-	4941363	17-07-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/DE 95/01053

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01L1/14 G01B7/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G01L G01B

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.
A	DE,A,27 15 831 (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, INC.) 19.Oktober 1978 siehe das ganze Dokument ---	1
A	EP,A,0 354 386 (SIEMENS AG) 14.Februar 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14.November 1995	20. 11. 95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Zafiropoulos, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter ..ales Aktenzeichen
PCT/DE 95/01053

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-2715831	19-10-78	KEINE		
EP-A-354386	14-02-90	DE-A-	3916959	29-11-90
		JP-A-	2112701	25-04-90
		US-A-	4941363	17-07-90