



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

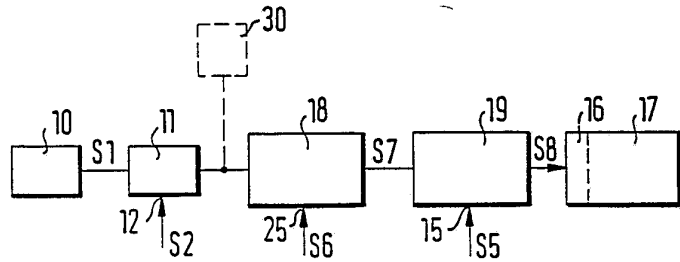
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G01L 23/22</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/15384 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. August 1993 (05.08.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/01046 (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Dezember 1992 (15.12.92) (30) Prioritätsdaten: P 42 01 567.7 22. Januar 1992 (22.01.92) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-7000 Stuttgart 30 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHLEUPEN, Richard [DE/DE]; Gottlob-Anselstrasse 6, D-7121 Grossingersheim (DE). BONITZ, Joerg [DE/DE]; Marsstrasse 19, D-7130 Muehlacker (DE). HARTMANN, Stephan [DE/DE]; Scheerwiesenweg 6, D-7141 Schwieberdingen (DE). FOERSTER, Juergen [DE/DE]; Friedrich-Viertel-Strasse 90, D-9052 Chemnitz (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, 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></p>	

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING KNOCKING IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR ERKENNUNG DES KLOPFENS EINER BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Abstract

The description relates to a device for detecting knocking in an internal combustion engine in which the output signals of a knock sensor, e.g. a structure-borne noise sensor, are amplified, filtered, rectified and integrated and then digitalised and examined in a computer device (17) for knocking. As the frequency of the oscillations caused by knocking varies dependently upon operating parameters of the internal combustion engine, the median frequency of the filters which are designed to filter out the knocking oscillations is shifted with the aid of the computer device (17) above the beat frequency of a switched capacitor filter. The comparison of the signals passed by the filter with the controlled median frequency with those passed by the filter with the constant median frequency permits knock detection when a predetermined difference between the signals is exceeded. It is also possible to detect knocking by analysing the frequency shifts of the signal provided by the knock sensor.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine Einrichtung zur Erkennung des Klopfens einer Brennkraftmaschine beschrieben, bei der die Ausgangssignale eines Klopfensors, beispielsweise eines Körperschallsensors verstärkt, gefiltert, gleichgerichtet und integriert sowie anschließend digitalisiert werden und in einer Recheneinrichtung (17) auf Klopfen untersucht werden. Da sich die Frequenz der vom Klopfen verursachten Schwingungen in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine verändert, wird die Mittenfrequenz der Filter, die die Klopferschwingungen ausfiltern sollen, mit Hilfe der Recheneinrichtung (17) über die Taktfrequenz eines Switched-Capacitor-Filters verschoben. Der Vergleich der Signale, die die Filter mit der gesteuerten Mittenfrequenz passiert haben mit den Signalen, die das Filter mit der konstanten Mittenfrequenz passiert haben, ermöglicht die Klopfenerkennung dann, wenn eine vorgebbare Differenz zwischen den Signalen überschritten wird. Durch Analyse der Frequenzverschiebungen des vom Klopfensor gelieferten Signales ist es ebenfalls möglich, Klopfen zu erkennen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	MI	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Einrichtung zur Erkennung des Klopfens einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erkennung des Klopfens einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Einrichtungen zur Erkennung klopfender Verbrennungen bei Brennkraftmaschinen weisen üblicherweise Filter auf, denen die Ausgangssignale eines Klopfensors zugeführt werden und die aus diesen Signalen die für klopfende Verbrennungen typischen Frequenzanteile herausfiltern. Aus diesen Frequenzanteilen wird dann in einer nachfolgenden Vergleichsanordnung Klopfen dann erkannt, wenn die klopfotypischen Signalanteile höher sind als die aus dem gesamten Signalspektrum oder dem Signalspektrum ohne klopfotypischen Anteile ermittelten Hintergrundsignale.

Eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Klopfenerkennung, das die genannten Methoden umfaßt, ist aus der DE-OS 33 42 466 bekannt. Zur Verbesserung der Zuverlässigkeit der Klopfenerkennung wird bei der bekannten Vorrichtung bzw. dem bekannten Verfahren das Ausgangssignal des Klopfensors zusätzlich in einem regelbaren Verstärker vor der Filterung so verstärkt, daß die Signalhöhe unabhängig von der

...

- 2 -

Drehzahl in etwa konstant bleibt. Weiterhin ist vorgesehen, das Filter als Digitalfilter auszubilden, wobei die Übertragungsfunktion des digitalen Filters durch Beeinflussung eines Filterfaktors k drehzahl- oder lastabhängig gewählt werden kann.

Die bekannte Vorrichtung bzw. das bekannte Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß eine möglicherweise auftretende Frequenzdrift nicht berücksichtigt wird, wodurch eine zuverlässige Klopferkennung erschwert wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Erkennung des Klopfens einer Brennkraftmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die steuerbare Mittenfrequenz der Filtermittel eine Anpassung dieser Filtermittel an auftretende Frequenzdriften des Klopfsignals ermöglicht wird. Durch diese Nachführung der Mittenfrequenz läßt sich eine Verbesserung des Signal-/Rausch-Verhältnisses erzielen, das eine besonders vorteilhafte Klopferkennung gewährleistet.

Weitere Vorteile lassen sich erzielen, wenn anstelle eines einzigen Filters eine Anzahl von Filtern parallelgeschaltet werden und jede Mittenfrequenz dieser Filter nachgeführt wird. Besonders durch die Nachführung der Mittenfrequenz der einzelnen Filter in Abhängigkeit von Motorbetriebsparametern, beispielsweise der momentanen Kurbelwinkelposition, der Last bzw. des Brennraumdruckes oder der Drehzahl, ist eine weitere Steigerung der Sicherheit der Klopferkennung möglich. Dabei ist die Nachführung der Mittenfrequenz mittels eines Mikrocomputers, der die Resonanzfrequenz eines Filters steuert, besonders vorteilhaft.

...

- 3 -

Dadurch daß die Änderung der Frequenz und /oder Phase des aufbereiteten Ausgangssignales des Klopfensors laufend ermittelt wird und zur Klopfkennung die Änderung der Frequenz ausgewertet wird, läßt sich in vorteilhafter Weise der Störabstand gegenüber Hintergrundgeräuschen erhöhen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Erweiterungen und Verbesserungen der erfindungsgemäßen Einrichtung möglich.

Zeichnung

In Figur 1 ist eine Einrichtung zur Klopfkennung dargestellt, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 33 42 466 bekannt ist. Die Figuren 2 bis 4 zeigen drei Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Beschreibung

Bei der bekannten Einrichtung zur Klopfkennung nach Figur 1 ist ein Klopfsensor 10, beispielsweise ein Körperschallsensor, der die Ausgangssignale S1 liefert, über einen Verstärker 11, ein Filter 13 und einen Gleichrichter und Integrator 14 mit dem Analog-/Digital-Wandler 16 einer Recheneinrichtung 17, beispielsweise eines Mikrocomputers verbunden.

Die Verstärkung des Verstärkers 11 kann gesteuert oder geregelt werden, dabei werden über einen Eingang 12 entsprechende Signale S2, die beispielsweise von der Recheneinrichtung 17 geliefert werden, zugeführt.

Das Filter 13 weist eine feste Mittenfrequenz f_m auf, die so festgelegt ist, daß die vom Klopfen verursachten Signalanteile durchgelassen werden, während die Signalanteile mit anderen Frequenzen ausgefiltert werden.

...

- 4 -

Der Gleichrichter und Integrator 14 verwertet das vom Filter 13 gelieferte Signal S3 nur während eines Meßfensters und bildet daraus eine Spannung S4, die in der Recheneinrichtung 17 nach einer A/D-Wandlung zur Klopfkennung mit einem Hintergrundsignal verglichen wird, wobei Klopfen dann erkannt wird, wenn der Vergleich eine vorgebbare Bedingung erfüllt.

Signale S5, die die Dauer des Meßfensters sowie seine Lage in Bezug auf die Stellung der Kurbelwelle festlegen, werden über den Eingang 15 zugeführt, diese Signale S5 werden in der Recheneinrichtung 17 kurbelwellenstellungsabhängig gebildet.

Es hat sich gezeigt, daß sich die Frequenz der vom Klopfen herrührenden Signale in Abhängigkeit von bestimmten Parametern der Brennkraftmaschine verschiebt. So nimmt beispielsweise die Frequenz des nach dem oberen Totpunkt oT auftretenden Klopfsignals mit zunehmendem Kurbelwellenwinkel ab. Bei Aufzeichnungen der Körperschallsignale eines Klopfensors wurde dabei eine mit der Kolbenbewegung korrelierte Frequenzdrift beobachtet. Diese Tatsache wird durch die erfindungsgemäßen Einrichtungen ausgenutzt.

Durch die Nachführung der Mittenfrequenz eines Selektionsfilters entsprechend der Frequenzdrift (Chirp) läßt sich eine deutliche Verbesserung des Signal-/Rausch-Verhältnisses erzielen. Das Filter ist dabei so ausgelegt, daß es die für Klopfen charakteristischen Signale durchläßt.

In Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das dieselben Elemente 10 bis 17 wie die bekannte Einrichtung zur Klopfkennung nach Figur 1 aufweist, die auch in der im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen Weise funktionieren und Signale liefern bzw. mit Signalen zusammenwirken, die teilweise

...

- 5 -

die in Figur 1 angegebenen Bezeichnungen tragen. Anstelle des Filters 13 weist das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Filter 18 mit veränderbarer Mittenfrequenz f_{m1} auf, dem über einen Eingang 25 Steuersignale S_6 zugeführt werden und das Signale S_7 an den mit 19 bezeichneten Gleichrichter und Integrator abgibt.

Die Steuersignale S_6 steuern die Mittenfrequenz f_{m1} des Filters 18 in einem vorgebbaren Bereich, sie werden in der Recheneinrichtung 17 erzeugt und sollen die Mittenfrequenz f_{m1} des Filters 18 so verschieben, daß sie in allen Arbeitsbereichen der Brennkraftmaschine so liegt, daß eine optimale Klopferkennung möglich ist bzw. das Signal-/Rauschverhältnis maximal ist.

Die Steuerung bzw. Verschiebung der Mittenfrequenz f_{m1} wird mit Hilfe der Recheneinrichtung 17, die beispielsweise ein μC ist, über die Taktfrequenz eines Switched-Capacitor-Filters, das als spulenloses integrierbares Filter aufbaubar ist, durchgeführt. Dabei kann diese Steuerung so durchgeführt werden, daß die Mittenfrequenz f_{m1} eine Funktion von einzelnen, mehreren oder Kombinationen von Motorparametern ist. Diese Parameter sind in erster Linie die momentane Kurbelwinkelposition, die Last bzw. der Brennraumdruck und die Drehzahl.

Zur Klopferkennung wird beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 das der Recheneinrichtung 17, der weitere Informationen über den Motorzustand zugeführt werden, vom Gleichrichter und Integrator 19 erzeugte Signal S_8 zugeführt und dort mit einem Hintergrundsignal verglichen, bei Überschreiten des Hintergrundsignales wird auf Klopfen erkannt und die Recheneinrichtung 17 leitet geeignete Maßnahmen, beispielsweise Änderung des Zündwinkels ein, um das Klopfen zu beseitigen.

...

- 6 -

Da die Mittenfrequenz f_{m1} des Filters 18 von der Recheneinrichtung 17 unter Berücksichtigung der herrschenden Betriebsbedingungen gesteuert wird, wird sichergestellt, daß die vom Klopfen verursachten und für die Klopferkennung relevanten Signalanteile des geeignet verstärkten Ausgangssignals S1 des Klopfensors 10 im Filter 18 besonders deutlich von den übrigen Signalanteilen getrennt werden.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das eine Kombination der bereits in Figur 1 und 2 angegebenen Elementen umfaßt, wobei das Filter 13 mit der konstanten Mittenfrequenz und der nachfolgende gesteuerten Gleichrichter und Integrator 19 parallel zum Filter 18 mit gesteuerter Mittenfrequenz und dem nachfolgende gesteuerten Gleichrichter und Integrator 19 liegen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 wird das vom Klopfensor 10 gelieferte und im Verstärker 11 in geeigneter Weise verstärkte Signal einerseits über das Filter 18 mit steuerbarer Mittenfrequenz f_1 sowie anschließendem Gleichrichter und Integrator 19 der Recheneinrichtung 17 zugeführt und andererseits über das Filter 13 mit konstanter Mittenfrequenz f_m sowie den Gleichrichter und Integrator 14 ebenfalls der Recheneinrichtung 17 zugeführt.

In der Recheneinrichtung 17 wird in dem als Summationspunkt dargestellten Punkt 20 die Differenz der unterschiedlich gefilterten Ausgangssignale des Klopfensors gebildet. Liegt diese Differenz D über einem vorgebbaren Schwellwert, wird Klopfen erkannt und angezeigt bzw. es werden von der Recheneinrichtung 17 Maßnahmen zur Behebung des Klopfens eingeleitet.

...

- 7 -

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 sind mehrere Filter 13, 18, 21, 22 vorgesehen, die zueinander parallel liegen. Das Filter 13 weist eine konstante Mittenfrequenz f_m auf, während die Filter 18, 21 und 22 gesteuerte Mittenfrequenzen f_{m1} , f_{m2} , f_{m3} aufweisen, die alle innerhalb eines vorgebbaren Bereiches veränderbar sind.

Die Ansteuerung der Filter 18, 21, 22 oder gegebenenfalls weiterer Filter, wird von der Recheneinrichtung 17 ausgelöst und erfolgt wiederum durch Einkopplung von Steuersignalen S_6 , S_9 , S_{10} über entsprechende Eingänge 25, 27, 28 so daß die Frequenzverschiebungen falls erforderlich unabhängig voneinander erfolgen können.

Die Filter 13, 18, 21 und 22 sind über Gleichrichter und Integratoren 19, 23, 24 und 25 mit der Recheneinrichtung 17 verbunden, wobei jeweils noch eine Analog-/Digitalwandler, allgemein mit 16 bezeichnet dazwischenliegt. Der Eingang, über den den Gleichrichtern und Integratoren 19, 23, 24 und 25 die mit S_5 bezeichneten Steuersignale zugeführt werden, sind allgemein mit 15 bezeichnet.

Bei der Einrichtung nach Figur 4 werden die variablen Mittenfrequenzen der Filter 18, 21 und 22 den unterschiedlichen Schwingungsmodi f_1 , f_2 , ... f_n im Brennraum angepaßt, so daß die Mittenfrequenzen f_{m1} , f_{m2} , ... f_{mn} diesen Frequenzen entsprechen. Die Schwingungsmodi f_1 , f_2 , ... f_n stellen dabei die Harmonischen einer Grundschwingung f dar, die durch Klopfen der Brennkraftmaschine verursacht wird.

Die Anpassung der Mittenfrequenzen wird von der Recheneinrichtung 17 gesteuert, beispielsweise über die Taktfrequenz eines

...

- 8 -

Switched-Capacitor-Filters, wobei die nachführbaren Mittenfrequenzen f_{m1} , f_{m2} , ... f_{mn} wiederum von einzelnen, mehreren oder Kombinationen von Motorbetriebsparametern abhängig sind und diese Parameter in erster Linie die momentane Kurbelwinkelposition, die Last bzw. der Brennraumdruck und die Drehzahl sind.

Die Bewertung der einzelnen Signale, die über die Filter und Gleichrichter und Integratoren zur Recheneinrichtung 17 gelangen, wird in dieser Recheneinrichtung vorgenommen; Klopfen wird dann erkannt, wenn für einen oder mehrere Zweige mit den Mittenfrequenzen f_m die Erkennungskriterien nach Figur 2 oder 3 erfüllt sind.

Die Bildung der Meßfenster, während derer die Gleichrichter und Integratoren 14, 19, 23 und 24 jeweils arbeiten, wird von der Recheneinrichtung 17 in Abhängigkeit vom Kurbelwellenwinkel bzw. der Drehzahl oder Last festgelegt.

Zur Frequenzanalyse können die in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Einrichtungen zusätzliche Frequenz- bzw. Phasendetektoren aufweisen, die die Frequenz und Phase der Sensorausgangssignale bestimmen. Dazu wird beispielsweise das im Verstärker 11 aufbereitete Sensorausgangssignal ausgekoppelt und dem Frequenz- bzw. Phasendetektor 30 zugeführt.

Ansprüche

1. Einrichtung zur Erkennung des Klopfens einer Brennkraftmaschine, mit einem Klopfsensor, der über Filtermittel mit einer Auswerteinrichtung in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittenfrequenz (f_{m1} , ... f_{mn}) wenigstens eines Filtermittels (13, 18, 21, 22) abhängig von einem oder mehreren Betriebsparametern der Brennkraftmaschine steuerbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Betriebsparameter die Kurbelwellenposition oder die Drehzahl oder die Last oder der Brennraumdruck oder eine beliebige Kombination der genannten Größen sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittenfrequenz (f_{m1} , ... f_{mn}) wenigstens eines Filtermittels (13, 18, 21, 22) innerhalb eines Verbrennungszyklusses verstellbar ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermittel n parallel gespeiste Filter (13, 18, 21, 22) umfassen, deren Mittenfrequenzen (f_{m1} , ... f_{mn}) steuerbar sind.

...

- 10 -

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung eine Recheneinrichtung (17) umfaßt.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittenfrequenz oder -frequenzen von der Recheneinrichtung (17) steuerbar sind.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung über die Taktfrequenz eines Switched-Capacitor-Filters erfolgt.

8. Einrichtung zur Erkennung des Klopfens einer Brennkraftmaschine, mit einem Klopfsensor, der über Filtermittel mit einer Auswerteeinrichtung in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz und/oder Phase des Ausgangssignales des Klopfensors laufend ermittelt wird und zur Klopferkennung die Änderung der Frequenz ausgewertet wird.

9. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Frequenz und/oder Phasendetektor vorgesehen ist, dem das Ausgangssignal des Klopfensors zuführbar ist.

FIG. 1

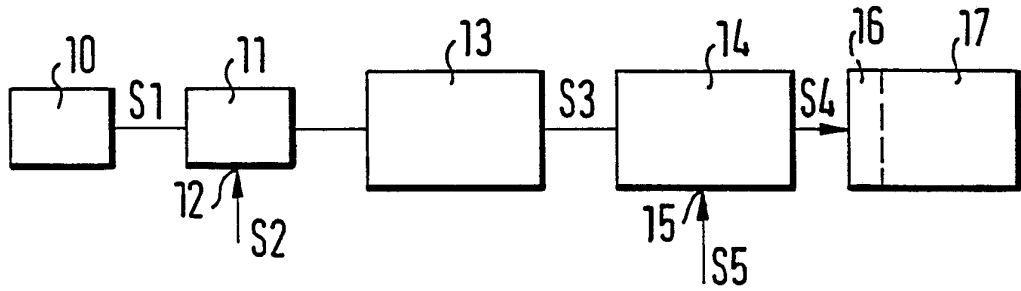


FIG. 2

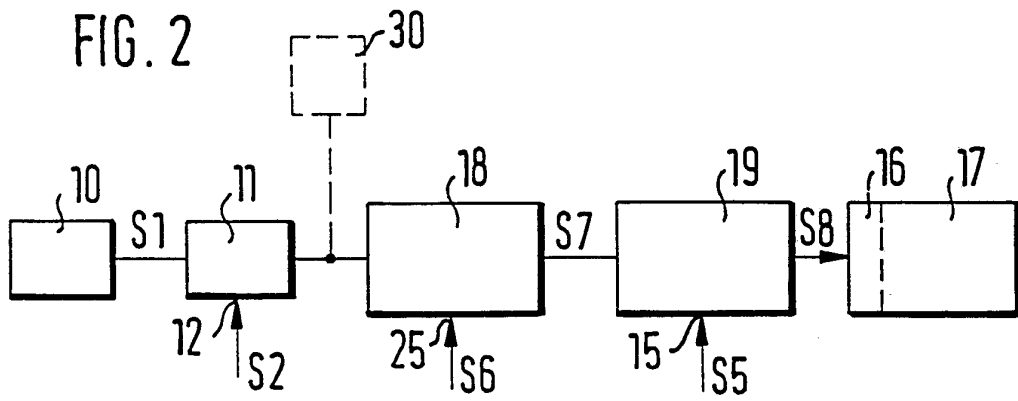


FIG. 3

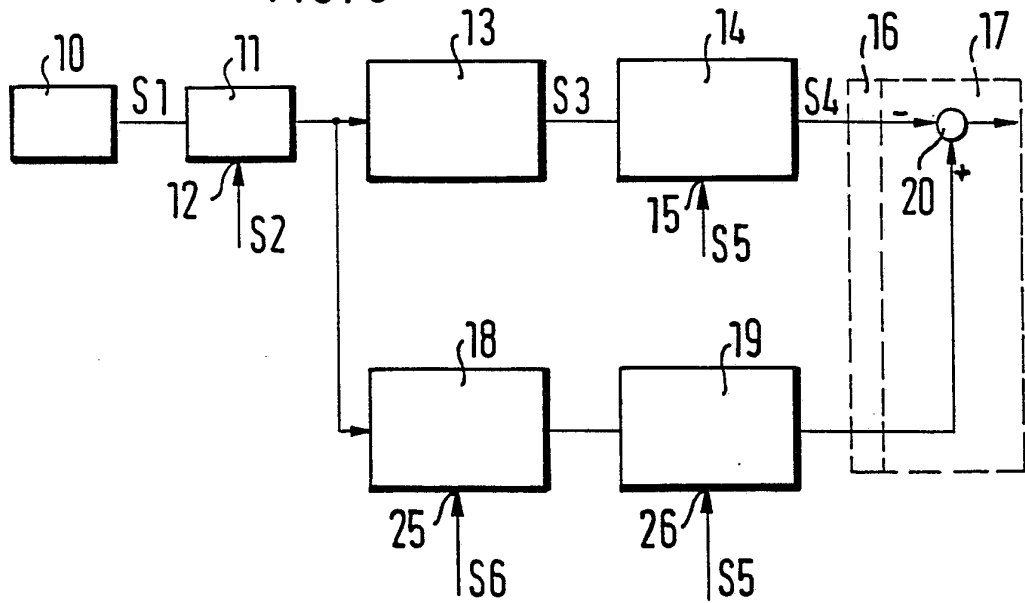
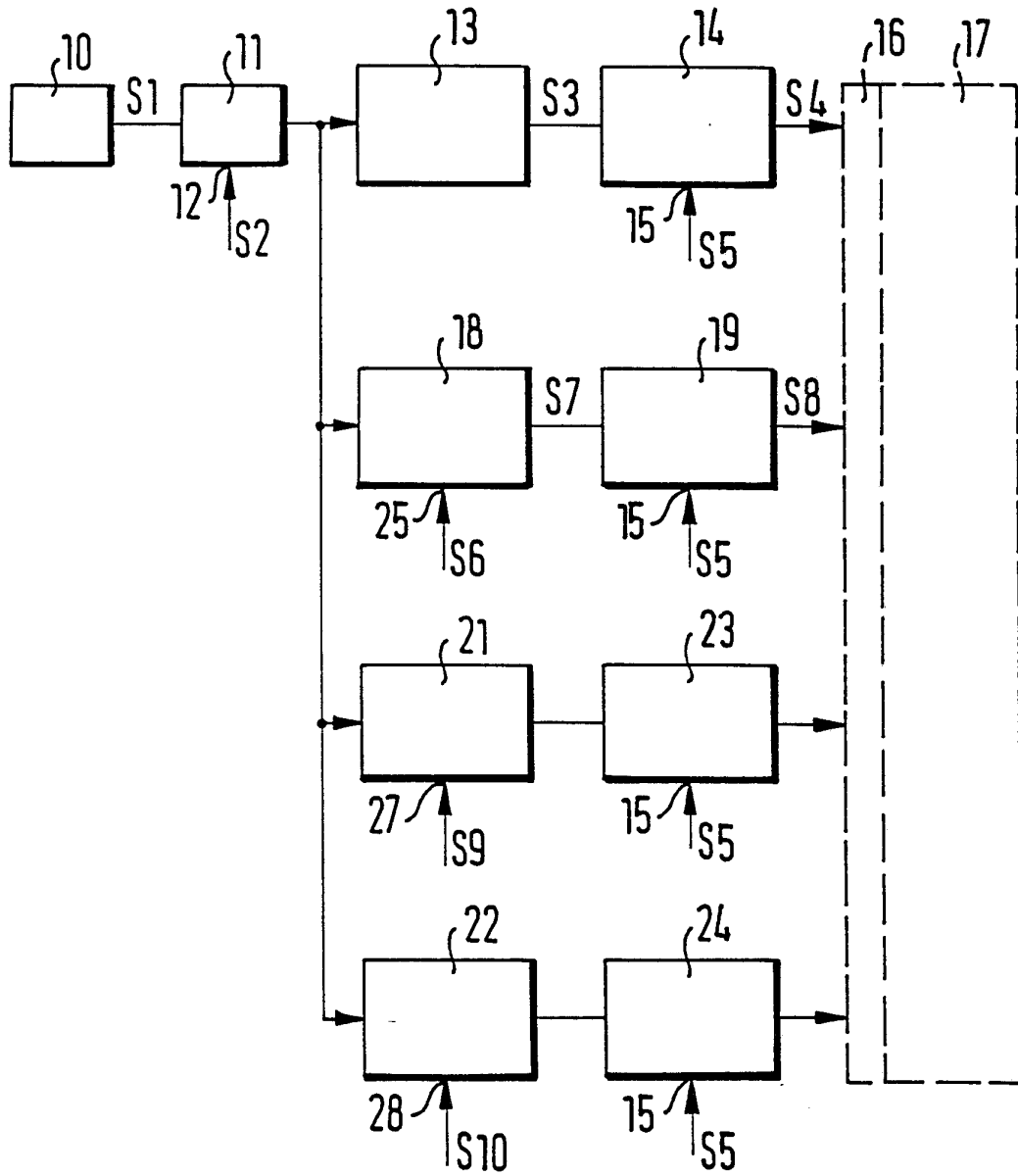


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 92/01046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵: G 01 L 23/22
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)

Int.Cl.⁵: G 01 L

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 practicable, 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	EP, A, 0 423 031 (MARELLI AUTRONICA) 17 April 1991 see column 6, line 4 - line 12	1,2,4-7
Y	see column 4, line 43 - line 55; claim 2; figure 1	8,9
X	US, A, 4 651 698 (M.G. MCDERMOTT U.A.) 24 March 1987 see column 3, line 53 - column 4, line 8; figure 2	1,2,5,6
Y	US, A, 4 466 406 (E. HARTUNG U.A.) 21 August 1984 see column 3, line 4 - line 12; figure 3	8,9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family 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

12 March 1993 (12.03.93)

Date of mailing of the international search report

1 April 1993 (01.04.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9201046
SA 68171

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/03/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0423031	17-04-91	FR-A- 2652896	12-04-91
US-A-4651698	24-03-87	None	
US-A-4466406	21-08-84	DE-A- 3026097	18-02-82
		JP-B- 3080983	26-12-91
		JP-A- 57049073	20-03-82

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 G01L23/22		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G01L	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	EP,A,0 423 031 (MARELLI AUTRONICA) 17. April 1991 siehe Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 12	1,2,4-7
Y	siehe Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 55; Anspruch 2; Abbildung 1 ---	8,9
X	US,A,4 651 698 (M.G. MCDERMOTT U.A.) 24. März 1987 siehe Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildung 2 ---	1,2,5,6
Y	US,A,4 466 406 (E. HARTUNG U.A.) 21. August 1984 siehe Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 12; Abbildung 3 -----	8,9
<p>^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. MAERZ 1993		0 1. 04. 93
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		VAN ASSCHE P.O.

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9201046
 SA 68171

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12/03/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0423031	17-04-91	FR-A- 2652896	12-04-91
US-A-4651698	24-03-87	Keine	
US-A-4466406	21-08-84	DE-A- 3026097	18-02-82
		JP-B- 3080983	26-12-91
		JP-A- 57049073	20-03-82

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82