

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



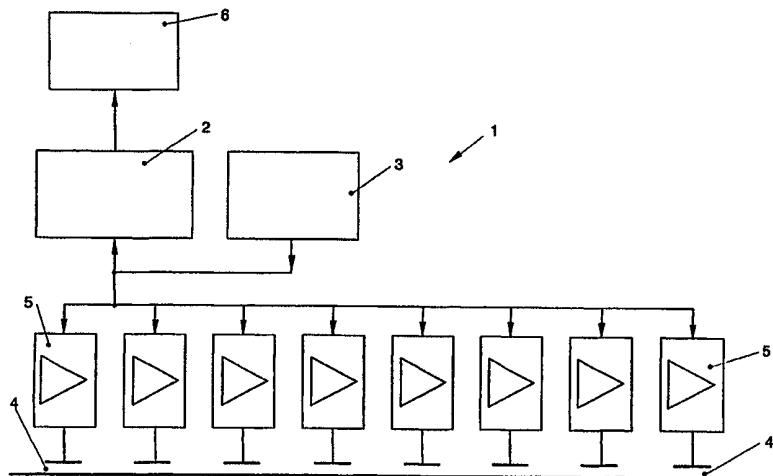
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : G01S 15/93, 15/87, 7/521	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/08484
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05378	(81) Bestimmungsstaaten: CN, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juli 1999 (21.07.99)	
(30) Prioritätsdaten: 198 35 600.5 6. August 1998 (06.08.98) DE 199 01 847.2 19. Januar 1999 (19.01.99) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-38436 Wolfsburg (DE).	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): BAHR, Ulrich [DE/DE]; Osterholzweg 26, D-38110 Braunschweig (DE). LISSEL, Ernst [DE/DE]; Grenzweg 13, D-38442 Wolfsburg (DE). SCHOFT, Axel [DE/DE]; Mittelweg 93, D-38106 Braunschweig (DE). BÜTTGENBACH, Stephanus [DE/DE]; Dr.-Bockemüller-Ring 33, D-38173 Sickte (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, D-38436 Wolfsburg (DE).	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETECTING OBJECTS, ESPECIALLY USED AS A PARKING ASSISTANCE DEVICE IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERFASSUNG VON OBJEKten, INSbesondere ALS EINPARKHILFE-ASSISTENZ-VORRICHTUNG IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract

The invention relates to a method and a device (1) for detecting objects, especially used as a parking assistance device in a motor vehicle. The inventive device comprises a number of distance sensors, at least one microcontroller (2) which controls the distance sensors, and an output unit (6), whereby the distance sensors can be subjected to the action of an identifier, said identifier being modified in a timed manner, via the microcontroller (2).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zur Erfassung von Objekten, insbesondere als Einparkhilfe-Assistenz-Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug, umfassend eine Anzahl von Abstands-Sensoren, mindestens einen die Abstands-Sensoren ansteuernden Mikrocontroller (2) und eine Ausgabeeinheit (6), wobei die Abstands-Sensoren mit einer zeitlich veränderlichen Kennung durch den Mikrocontroller (2) beaufschlagbar sind.

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		

Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung von Objekten, insbesondere als Einparkhilfe-Assistenz-Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung von Objekten, insbesondere als Einparkhilfe-Assistenz-Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug, umfassend eine Anzahl von Abstands-Sensoren, mindestens einen die Abstands-Sensoren ansteuernden Mikrocontroller und eine Ausgabeeinheit.

Zur Erfassung von Objekten, insbesondere zur Abstandsmessung, sind verschiedenste Vorrichtungen bekannt, die beispielsweise auf der Basis von Radar, Lasern oder Ultraschall arbeiten. Insbesondere im Nahbereich kommen Ultraschall-Sensoren wegen ihrer sehr hohen Auflösung zum Tragen.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 44 25 419 C1 bekannt, mit einer heckseitigen Sender- und Empfängeranordnung, einer frontseitigen Sender- und Empfängeranordnung, die wenigstens eine Sender- und Empfängereinheit im mittleren Frontbereich und jeweils eine Sender- und Empfängereinheit in den Fronteckbereichen umfaßt, einem Steuergerät zur Aktivierung und Deaktivierung der Sender- und Empfängeranordnung und akustischen und/oder optischen Warnelementen, die bei aktivierte Sender- und Empfängeranordnungen von deren Ausgangssignalen abhängige Warnsignale erzeugen, wobei die frontseitige als auch die heckseitige Sender- und Empfängeranordnung aktiviert ist, solange der Rückwärtsgang aktiv ist und die Fahrzeuggeschwindigkeit einen ersten Schwellwert nicht überschreitet. Andererseits wird nur die frontseitige Sender- und Empfängeranordnung aktiviert, solange der Rückwärtsgang nicht aktiv ist und die Fahrgeschwindigkeit einen vorgegebenen zweiten Schwellwert nicht überschreitet. In allen anderen Fahrzuständen sind beide Sender- und Empfängeranordnungen deaktiviert.

Die Abstandsmessung mit Hilfe von Ultraschall-Wandlern als Einparkhilfe oder zur Detektion seitlicher Hindernisse bei Kraftfahrzeugen beruht auf der Messung der Laufzeit des Schalls. Dazu sendet ein am Kraftfahrzeug angebrachter Wandler ein Signal aus, welches an einem

Hindernis reflektiert wird. Dieses Echo kann von weiteren am Kraftfahrzeug montierten Wandlern empfangen werden. Als Sendesignal dienen entweder kurze Wellenzüge oder ein kontinuierlicher Wellenzug, der mit einer festgelegten oder zufälligen Kennung versehen wird. Die Laufzeit des kurzen Wellenzuges ergibt sich direkt aus dem Zeitpunkt seines Eintreffens beim Empfänger. Beim kontinuierlichen Wellenzug erfolgt die Laufzeitmessung durch Korrelation des ausgesendeten und des empfangenen Signals.

Beim Einsatz solcher Systeme besteht die Problematik, daß sich zwei Fahrzeuge gegenseitig stören können. Dabei kann es zu Fehlerkennungen von Hindernissen kommen, wenn das Sendesignal des einen Kraftfahrzeugs von dem anderen als Echo des eigenen Sendesignals fehlinterpretiert wird. Dadurch wird unter Umständen ein Hindernis detektiert, welches nicht vorhanden ist oder schlimmer, ein Hindernis wird nicht erkannt, weil die schwachen Echos von einem starken Störsignal eines anderen Kraftfahrzeugs überdeckt werden. Der letzte Fall tritt insbesondere dann auf, wenn das Empfangssignal in der Amplitude geregelt wird und die Ausregelzeit in der Größenordnung eines Meßzyklus liegt. Ein starkes Störsignal sorgt dann für eine geringe Verstärkung der Amplitudenregeleinrichtung AGC, so daß ein schwaches Echo für eine sichere Erkennung nicht ausreichend verstärkt wird.

Ein weiteres Problem entsteht, wenn zwei oder mehr Wandler an einem Fahrzeug gleichzeitig senden, um beispielsweise die Meßrate zu erhöhen. Auch wenn die Sendewandler räumlich so getrennt sind, daß im Normalfall ihre Sendeechos nur an unterschiedlichen Empfängergruppen eintreffen sollten, kann nicht ausgeschlossen werden, daß bei ungünstiger Anordnung von Hindernissen bzw. Ausrichtung ihrer Oberflächen Signalechos an eine nicht vorgesehene Empfängergruppe gelangen. Auch dies kann zu Fehlerkennungen von Hindernissen führen. Lösungsmöglichkeiten sind, diese gegenseitigen Störungen zu erkennen (Signalkollisionserkennung) oder gegenseitige Störungen zu vermeiden (Signalkollisionsvermeidung). Die Signalkollisionsvermeidung besitzt den Vorteil, daß die Hindernisdetection nicht durch einen anderen Sender unterbrochen wird.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung von Objekten zu schaffen, bei denen die Einflüsse anderer Quellen auf die Meßgenauigkeit vermieden werden.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 6. Durch die Beaufschlagung der Abstandssensoren mit einer zeitlich veränderlichen Kennung ist es möglich, zuverlässig die empfangenen Signale eindeutig den Quellen

zuzuordnen, wenn eine mögliche Störquelle ihre Kennung nicht exakt zeitlich genauso ändert. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die Steuerung der zeitlichen Änderung der Kennung mittels einer Zufallsfunktion wird das Zusammentreffen zweier Quellen mit gleicher zeitlicher Änderung der Kennung auf ein Minimum reduziert.

Zur Vermeidung des Problems der Überlagerung von den Sensoren am gleichen Kraftfahrzeug können diese ebenfalls mit einer unterschiedlichen Kennung beaufschlagt werden, wobei entweder jeder Sensor eine sensorspezifische Kennung erhält oder aber die Sensoren gruppenweise zusammengefaßt werden. Des weiteren ist es möglich, die Sensoren gruppenweise auf verschiedenen Trägerfrequenzen arbeiten zu lassen.

Insbesondere bei Verwendung der Vorrichtung als Einparkhilfe-Assistenz-Vorrichtung sind die Abstands-Sensoren vorzugsweise als Ultraschall-Wandler, speziell als Folien-Ultraschall-Wandler ausgebildet, da diese in einem weiteren Frequenzbereich betrieben werden können und eine gute Auflösung aufweisen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Fig. zeigen:

- Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild der Vorrichtung zur Erfassung von Objekten mit Ultraschall-Wandlern,
- Fig. 2 eine Schaltungsanordnung der Sende-Empfangsschaltung,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Folien-Sandwich-Ultraschall-Wandler,
- Fig. 4a die Amplitudencharakteristik für einen 12 µm Folien-Ultraschall-Wandler
- Fig. 4b die Amplitudencharakteristik für einen 24 µm Folien-Ultraschall-Wandler,
- Fig. 5a - g verschiedene Modulationsarten für die Sendesignale,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Empfangssituation und
- Fig. 7 eine schematische Darstellung der Ermittlung des Abstandes eines Objektes

Die Vorrichtung 1 zur Erfassung von Objekten umfaßt einen Mikrocontroller 2, eine Spannungsversorgung 3, eine Vielzahl von Ultraschall-Wandlern 4, eine den jeweiligen Ultraschall-Wandlern 4 zugeordnete Sende-Empfangs-Schaltung 5 und eine optische und/oder akustische Warneinrichtung 6. Der Mikrocontroller 2 hat dabei verschiedene Funktionen. Zum einen prägt dieser den Sendesignalen der Ultraschall-Wandler 4 eine zeitlich veränderliche Kennung auf und zum anderen wertet dieser die empfangenen Signale

der Ultraschall-Wandler 4 nach der Laufzeit aus und ermittelt daraus die Abstände von Objekten. Die Aufprägung der Kennung und die Auswertung werden später noch detailliert beschrieben. Des weiteren steuert der Mikrocontroller 2 die optische und/oder akustische Warneinrichtung 6 an. Diese kann beispielsweise als Display ausgebildet sein, auf dem der aktuelle Abstand zu den Objekten alphanumerisch angezeigt wird. Akustisch kann der Abstand mittels einer Sprachausgebeeinheit oder mittels Signaltönen verschiedener Frequenz und/oder Lautstärke ausgegeben werden. Die Ablaufsteuerung wird nun nachfolgend exemplarisch für eine Sende-Empfangs-Schaltung 5 und einen Ultraschall-Wandler 4 anhand der Fig. 2 erläutert.

Die Sende-Empfangs-Schaltung 5 umfaßt einen Sendeverstärker 7, einen Vorwiderstand 8, einen Entkopplungskondensator 9, einen Amplitudenbegrenzer 10, einen Verstärker 11, einen Demodulator 12 und eine Signalerkennungseinheit 13. Wird nun die Vorrichtung 1 aktiviert, so prägt der Mikrocontroller 2 dem Ultraschall-Wandler 4 ein Sendesignal mit einer zeitlich veränderlichen Kennung auf, wozu der Mikrocontroller 2 ein entsprechendes elektrisches Signal 14 erzeugt und dem Sendeverstärker 7 zuführt. Je nach Art des zu verwendenden elektrischen Signals 14 erzeugt der Mikrocontroller 2 das Signal 14 direkt oder aber mittels eines Funktionsgenerators bzw. eines modulierbaren Oszillators. Dieses elektronische Signal 14 wird durch den Sendeverstärker 7 verstärkt und regt den Ultraschall-Wandler 4 aufgrund des wechselnden elektrischen Feldes zum Abstrahlen von Ultraschallwellen gemäß den Frequenzspektren des elektrischen Signals 14 an. Die Spannungsversorgung 3 liefert dabei die Betriebsspannung sowohl für den Sendeverstärker 7 als auch für den Ultraschall-Wandler 4. Der Widerstand 8 sorgt für eine Vorspannung am Wandler 4 und ist so groß, daß im Empfangsbetrieb die elektrische Ladung am Wandler 4 nahezu konstant bleibt, wodurch beim Empfang einer Ultraschallwelle am Wandler 4, durch die Änderung seiner Kapazität, ein elektrisches Signal entsteht, das dem Eingang des Amplitudenbegrenzers 10 zugeführt wird, wobei der Entkopplungskondensator 9 eine Gleichspannungsentkopplung zum Eingangsverstärker 7 bzw. dem Ultraschall-Wandler 4 bewirkt. Das amplitudenbegrenzte Wechselspannungssignal am Ausgang des Amplitudenbegrenzers 10 wird durch den Verstärker 11 verstärkt und im Demodulator 12 demoduliert, d.h. die Kennung des empfangenen Signals wird separiert. Da die zeitliche Änderung der Kennung des Sendesignals bekannt ist, kann mittels eines Vergleichs überprüft werden, ob das empfangene Signal ein Echo des Sendesignals ist oder von einer anderen Ultraschallquelle stammt.

In der Fig. 3 ist ein Folien-Sandwich-Ultraschallwandler 4 im Querschnitt dargestellt. Der Folien-Sandwich-Ultraschall-Wandler 4 umfaßt eine leitfähige und vorzugsweise eingefärbte

Deckfolie 15, eine strukturierte Distanzhalterfolie 16, eine Wandlerelektrode 17 und einen Kunststoff-Stoßfänger 18 bzw. seitlichen Rammschutz. Ein derartiger Folien-Sandwich-Ultraschall-Wandler 4 ist somit optisch optimal an die Karosserie eines Kraftfahrzeuges angepaßt und visuell kaum wahrnehmbar. Die Wandlerelektrode 16 ist dabei beispielsweise als Leitlack ausgebildet. Anstelle der strukturierten Distanzhalterfolie 16 kann der Abstand auch mittels einer im Siebdruck hergestellten Struktur realisiert werden.

Der Vorteil von Folien-Ultraschall-Wandlern 4 gegenüber anderen Wandlern ist der große Frequenzbereich, in dem diese arbeiten können. In der Fig. 4a ist beispielsweise die Empfangsamplitude eines Echosignals über der Frequenz für einen Folien-Ultraschall-Wandler 4 mit einer 12 µm Folie bei einem Objekt-Abstand von 1,40 m bei glatter Oberfläche dargestellt, wobei die Empfangsamplitude bei der Resonanzfrequenz auf 0 dB normiert wurde. Wie aus der Darstellung entnehmbar ist, ist die Empfangsamplitude über einen weiten Frequenzbereich weniger als 10 dB im Verhältnis zur Resonanz gedämpft. In der Fig. 4b ist die Empfangsamplitude für einen Folie-Ultraschall-Wandler 4 mit einer 24 µm Folie bei gleichen Meßbedingungen dargestellt.

Zur Aufprägung der verschiedenen, zeitlich veränderlichen Kennung wird das elektrische Signal 14 vorzugsweise moduliert, wobei prinzipiell alle aus der Nachrichtentechnik bekannten Modulationsarten in Frage kommen. Das zu modulierende Trägersignal, also die Grundfrequenz, auf der der Ultraschall-Wandler 4 sendet, besteht aus Wellenzügen, wobei je nach gewählter Modulationsart die Modulation innerhalb eines Wellenzuges oder über mehrere Wellenzüge erfolgen kann. In der Fig. 5a ist eine Amplitudenmodulation innerhalb eines Wellenzuges und in der Fig. 5b eine Amplitudenmodulation über mehrere Wellenzüge dargestellt.

Da die Amplitude des Echosignals allerdings auch sehr stark von der Entfernung und den Reflexionsverhältnissen abhängt, müssen die Empfangsamplituden immer relativ zueinander ausgewertet werden. Weiterhin ist es erforderlich, das Empfangssignal mit einem Amplitudenregelverstärker (AGC) zu verstärken, um zu vermeiden, daß das Signal bis in die Begrenzung verstärkt wird und damit die Amplitudenformation verloren geht. Zur Vergrößerung des Signal-Rausch-Abstandes ist es außerdem erforderlich, die Frequenzbandbreite zu begrenzen.

Auch die Frequenzmodulation ist sowohl innerhalb eines Wellenzuges (Fig. 5c) als auch über mehrere Wellenzüge (Fig. 5d) möglich. Das Empfangssignal kann bis in die Begrenzung verstärkt werden, da die Information in der Signalfrequenz liegt. Die Demodulation erfolgt

durch Bandpaßfilter hoher Güte bzw. allgemein durch eine Frequenzanalyse. Es ist zu beachten, daß durch Relativbewegungen der Hindernisse Frequenzverschiebungen auftreten (Doppler-Effekt). Der Frequenzhub der Modulation muß für einen sicheren Betrieb größer sein als solch eine Frequenzverschiebung.

Die Phasenmodulation ist nur innerhalb eines Wellenzuges (Fig. 5e) praktikabel, da die Grundphasenlage des Eingangssignals mit der Distanz zum Hindernis variiert und daher nur eine relative Phasenlage bzw. Änderung der Phase ausgewertet werden kann. Bei der Pulslängenmodulation (Fig. 5f) und der Pulspausenmodulation (Fig. 5g) werden die Länge bzw. der Abstand mehrerer Wellenzüge verändert. Es ist zu beachten, daß die Länge und insbesondere der Abstand der Wellenzüge durch eine Relativbewegung des Hindernisses verändert werden. Die genannten Modulationsarten können zum Teil auch kombiniert werden.

Um zu erkennen, daß sich zwei Systeme stören, ist es notwendig, die augesendeten Signale mit unterschiedlichen Kennungen zu versehen, was mit den oben genannten Modulationsarten geschehen kann. Diese Kennungen werden vorzugsweise zufällig gewählt und variiert, um auszuschließen, daß zwei Systeme die gleiche Kennung besitzen. Wird nun ein Störsignal von einem anderen Kraftfahrzeug empfangen, so kann anhand der unbekannten Kennung die Messung als ungültig erklärt werden. Bei der Überlagerung zweier Signale am Empfänger wird die Kennung zerstört, was ebenfalls erkannt wird. Während einer solchen Störung ist keine gültige Messung möglich. Daher sollte auch die Aussendung von Signalen für eine gewisse Zeit unterbrochen werden, um dem anderen System die Möglichkeit zu geben, gültige Messungen durchzuführen. Damit zwei Systeme nicht die gleiche Zeit ihre Messungen aussetzen und sich dann wieder stören, sollte die Wartezeit ebenfalls zufallsgesteuert sein.

Bei der Verwendung unterschiedlicher Sendefrequenzen, die bei ausreichendem Frequenzabstand von den Empfängern selektiv verarbeitet werden können, ist es möglich, mit zwei Systemen gleichzeitig zu arbeiten, ohne daß diese sich gegenseitig stören können. Damit ist es auch möglich, mit mehreren Wählern an einem Kraftfahrzeug gleichzeitig zu senden, um z.B. die Meßrate zu erhöhen. Wegen der sehr begrenzten Anzahl von Sendefrequenzen muß eine Strategie angewendet werden, bei der z.B. jeder Seite (vorn, hinten, links, rechts) des Fahrzeuges eine oder mehrere festgelegte Sendefrequenzen zugeordnet werden. Da zwei Fahrzeuge, die z.B. gleichzeitig einparken, meist auch in die gleiche Fahrtrichtung zeigen, wird es zu keiner gegenseitigen Störung kommen. Das Verfahren bietet den großen Vorteil, daß eine Messung nicht von einem anderen Sender unterbrochen werden kann, solange unterschiedliche Sendefrequenzen angewendet werden.

Dies ist aber wegen der begrenzten Anzahl von Sendefrequenzen nicht immer der Fall. Kommt es also zu einer gegenseitigen Störung, so ist es notwendig, dies auch erkennen zu können. Dazu wird auf die Sendesignale, die unterschiedliche Trägerfrequenzen besitzen, eine zusätzliche Kennung moduliert. Damit nicht an jedes Fahrzeug eine eigene Kennung vergeben werden muß, sollte sie während des Betriebes zufällig verändert werden. Senden nun zwei Systeme auf der gleichen Frequenz und es kommt zu einer gegenseitigen Störung, so wird dies erkannt und die Systeme ändern ihre Sendefrequenz. Die neue Sendefrequenz sollte zufällig gewählt werden, um zu verhindern, daß beide Systeme wieder mit der gleichen Sendefrequenz arbeiten.

Die Ermittlung des Abstandes und der Position eines Objektes 19 soll nun anschaulich mittels der Fig. 6 und 7 erläutert werden. Dazu sei angenommen, daß acht Ultraschall-Wandler 4 Ultraschallwellen aussenden und empfangen können, dann existieren 64 mögliche Laufstrecken. In der Fig. 6 ist der siebente Ultraschall-Wandler 4 im Sendemodus und zwei von acht möglichen Laufstrecken zu dem ersten und vierten Ultraschall-Wandler 4 dargestellt. Aus der Überlagerung der bis zu 64 Ellipsengleichungen ergibt sich der wahrscheinlichste Ort des Objektes 19, was in Fig. 7 für die beiden Laufstrecken aus Fig. 6 dargestellt ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Erfassung von Objekten, insbesondere als Einparkhilfe-Assistenz-Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug, umfassend eine Anzahl von Abstands-Sensoren, mindestens einen die Abstands-Sensoren ansteuernden Mikrocontroller und eine Ausgabeeinheit,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Abstands-Sensoren mit einer zeitlich veränderlichen Kennung durch den Mikrocontroller (2) beaufschlagbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitliche Änderung der Kennung mittels einer Zufallsfunktion bzw. eines Zufallsgenerators generierbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstands-Sensoren einzeln oder gruppenweise mit unterschiedlichen Kennungen ansteuerbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstands-Sensoren als Ultraschall-Wandler (4), insbesondere als Folien-Ultraschall-Wandler, ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folien-Ultraschall-Wandler als Folien-Sandwich-Ultraschall-Wandler ausgebildet sind.

6. Verfahren zur Erfassung von Objekten, mittels einer Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - a) Aussenden eines Sendesignals mit einer zeitlich unveränderlichen Kennung, wobei die Änderung der Kennung fahrzeugspezifisch und/oder sensorspezifisch vorgegeben oder mittels einer Zufallsfunktion generiert wird,
 - b) Empfangen eines Empfangssignals,
 - c) Auswerten des Empfangssignals, ob nur die ausgesendete Kennung empfangen wird,
 - d) Ermitteln eines Abstandes eines erfaßten Objektes (19) aus der gemessenen Laufzeit des Empfangssignals, falls ausschließlich die ausgesendete Kennung erfaßt wird, andernfalls
 - e) Unterbrechen des Sendevorganges für einen Zeitraum und Wiederholen der Verfahrensschritte a) - d).
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitraum der Sendeunterbrechung mittels einer Zufallsfunktion bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennung als Modulation einer Trägerfrequenz realisiert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstands-Sensoren einzeln oder gruppenweise auf verschiedenen Trägerfrequenzen senden.

1/5

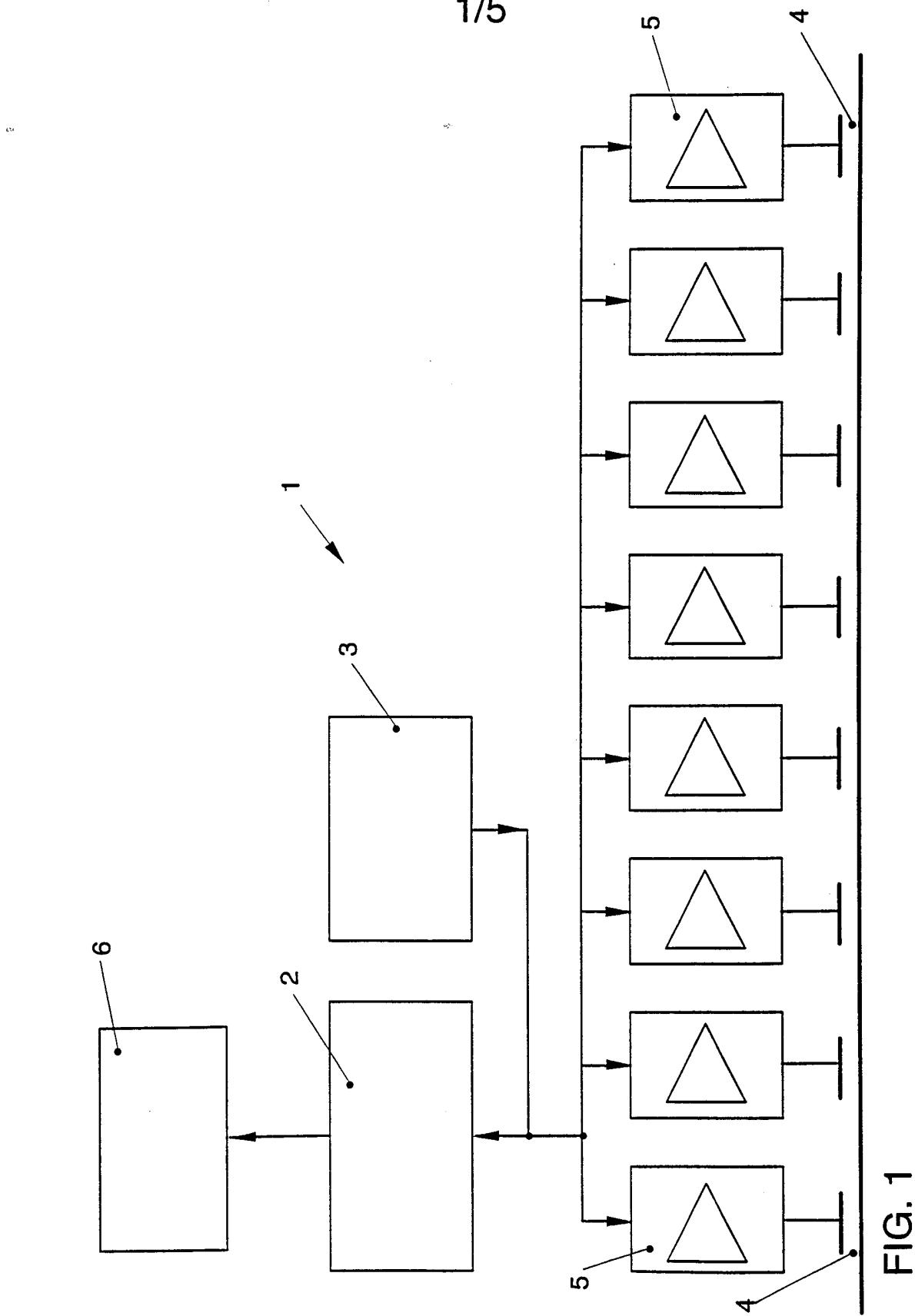


FIG. 1

2/5

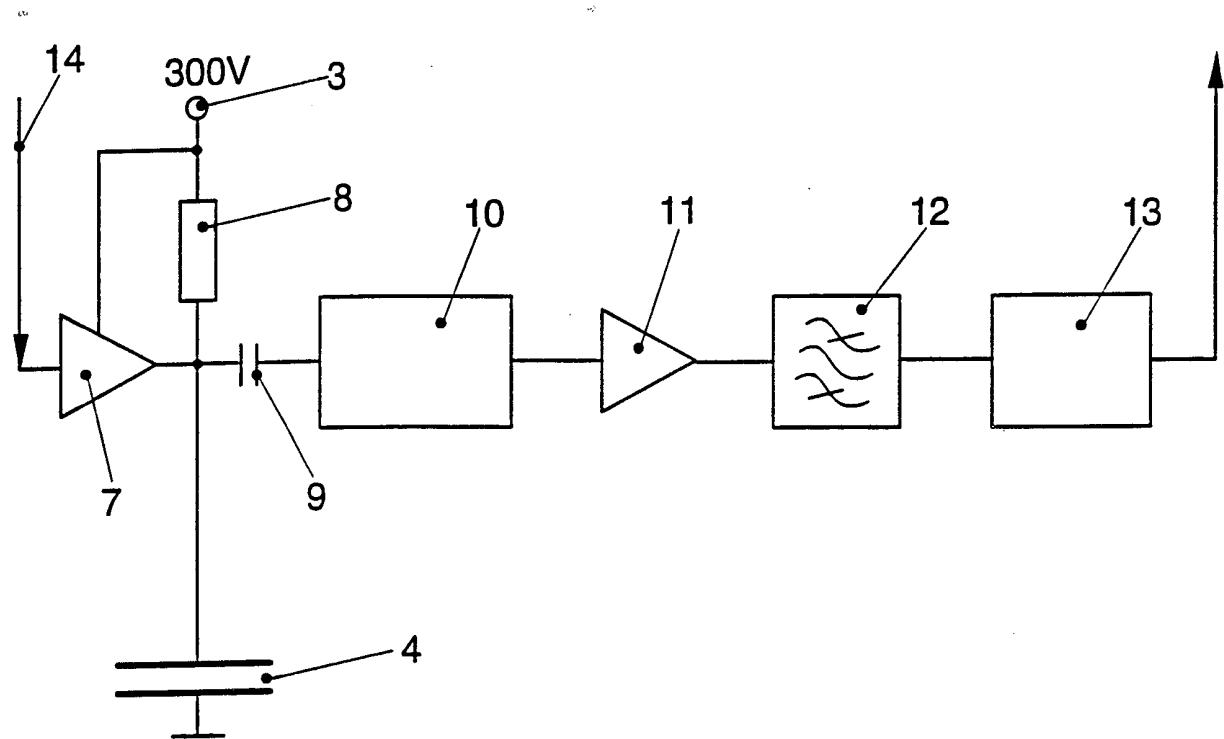


FIG. 2

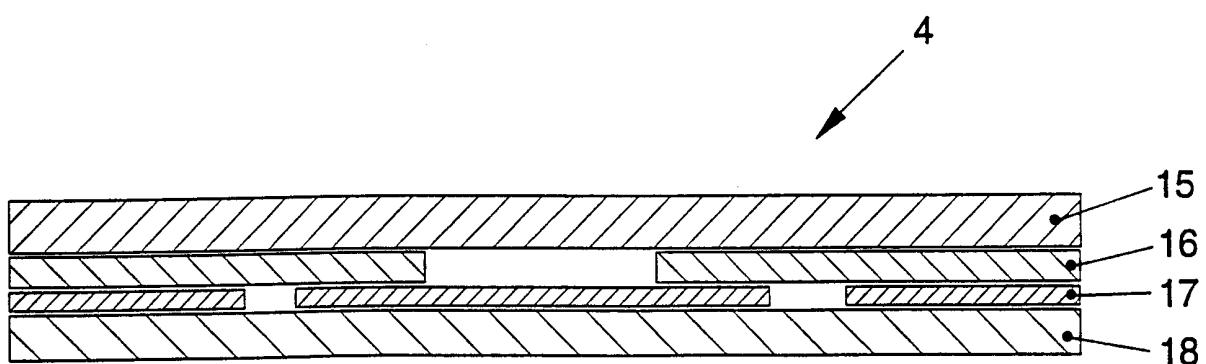


FIG. 3

3/5

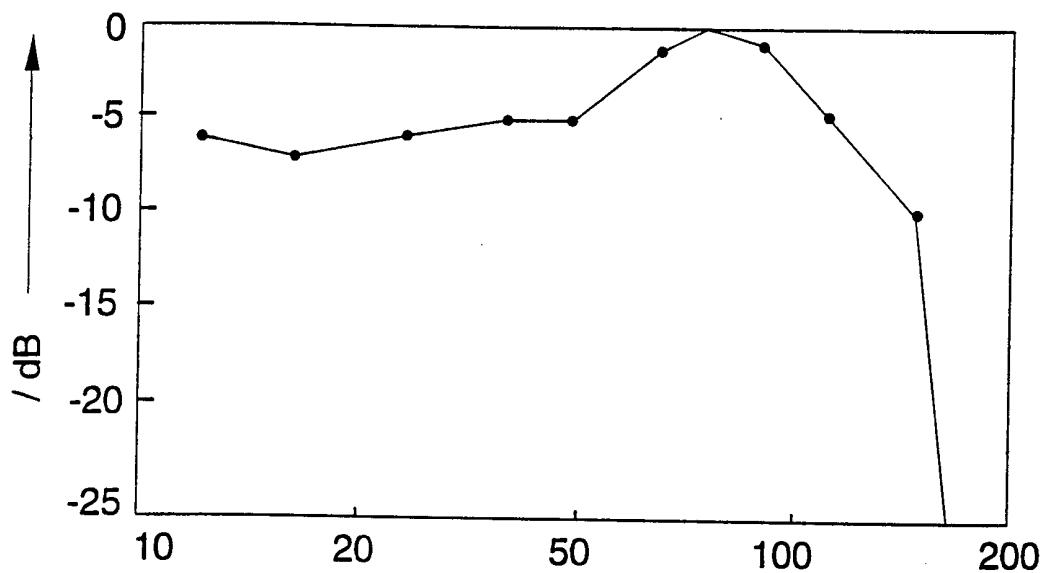


FIG. 4a

f / kHz →

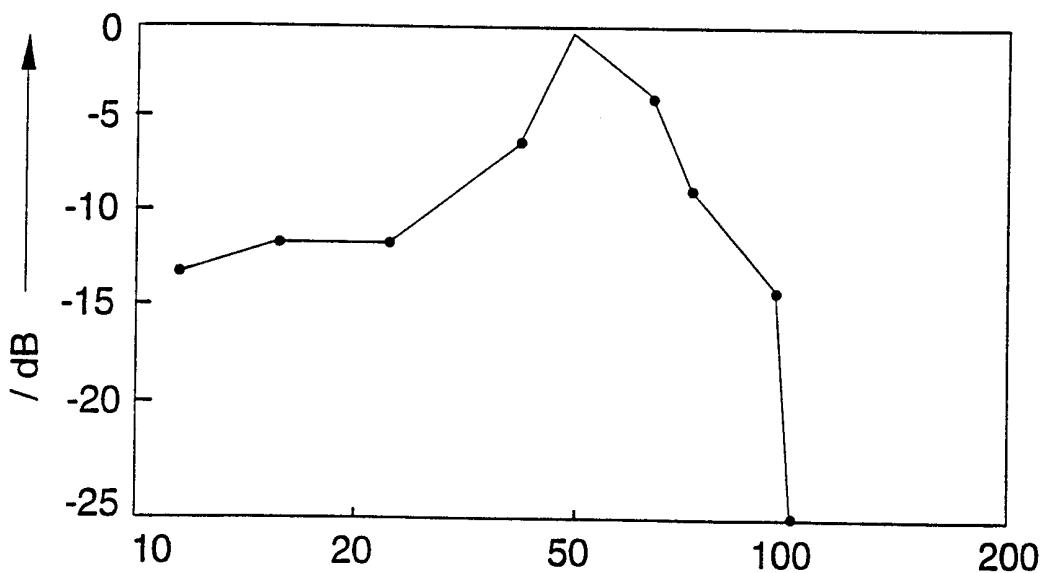


FIG. 4b

f / kHz →

4/5

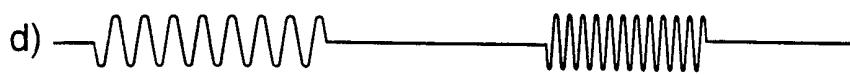
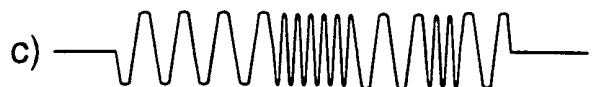
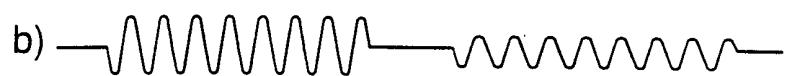


FIG. 5

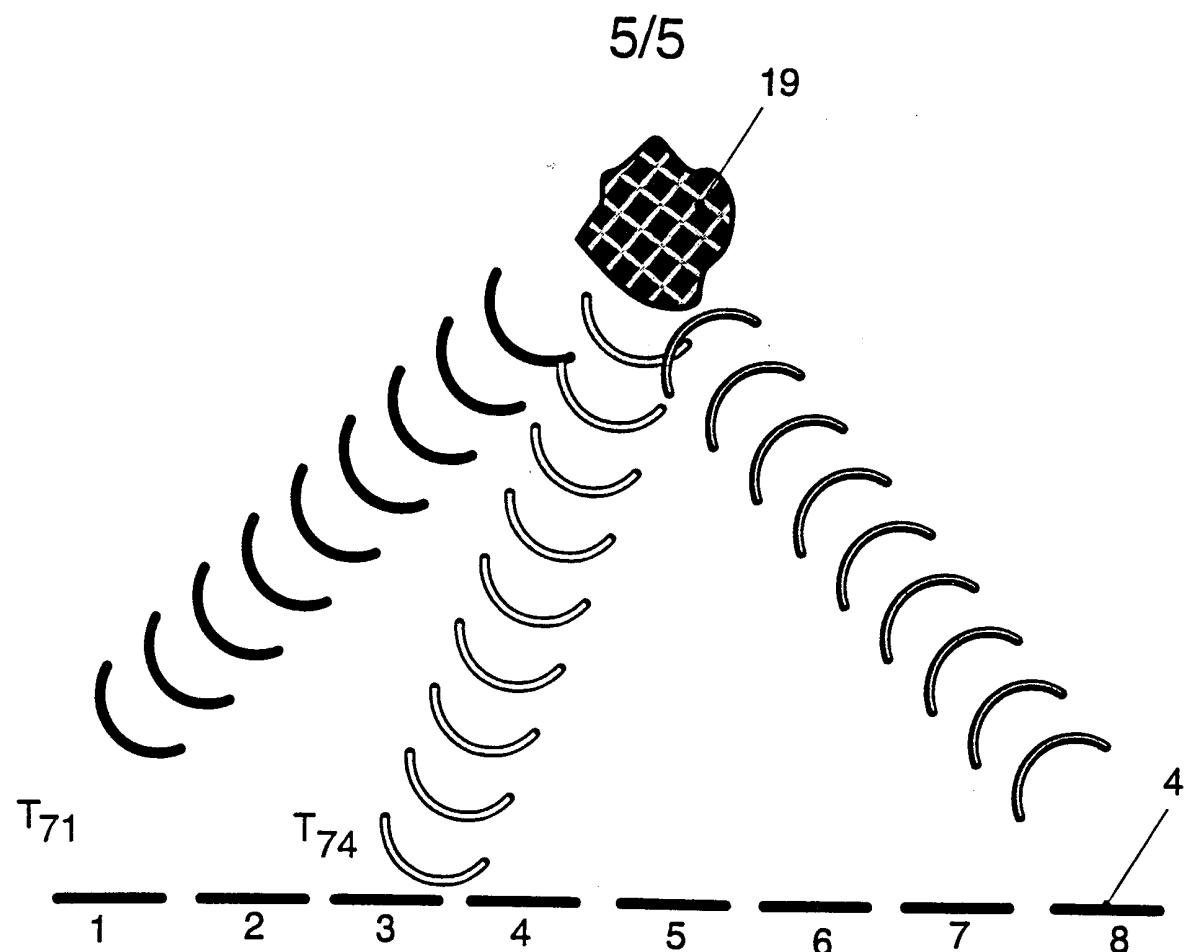


FIG. 6

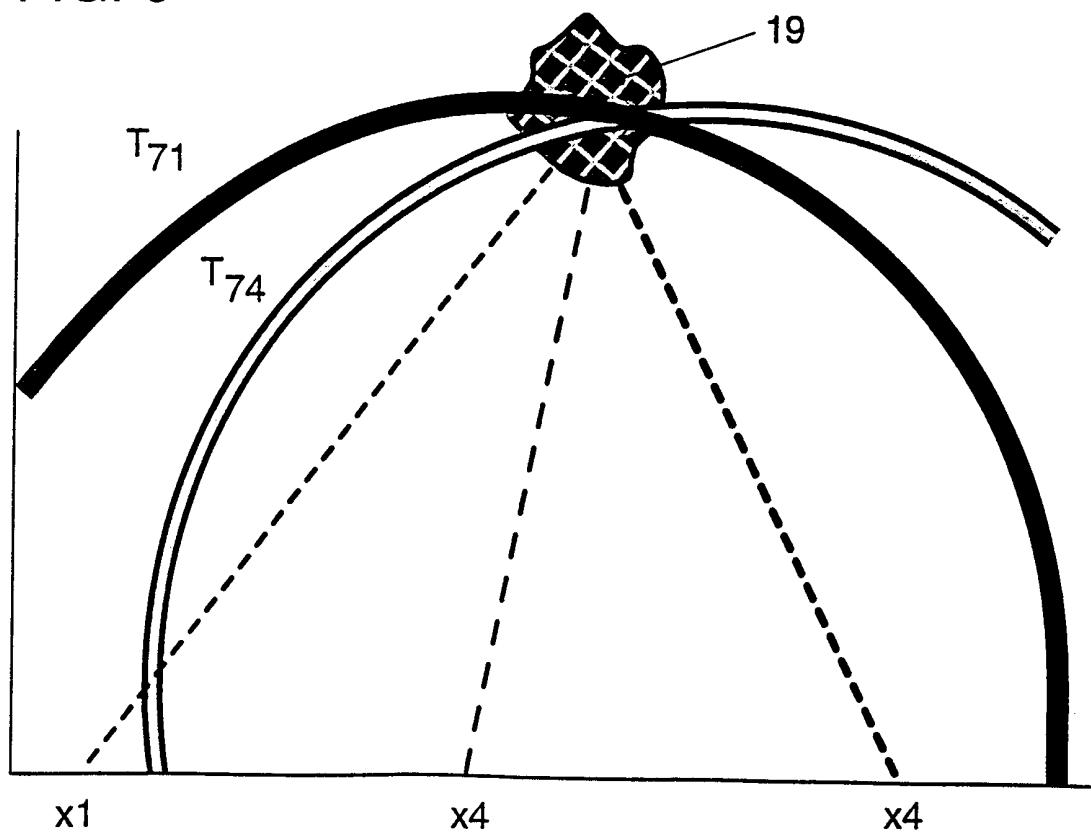


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No

PCT/EP 99/05378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	G01S15/93	G01S15/87
		G01S7/521

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 G01S

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	DE 38 06 847 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14 September 1989 (1989-09-14) column 2, line 60 -column 5, line 6; figures ---	1,3,6,8, 9
Y	US 3 953 131 A (BRITZ HANS ERNST) 27 April 1976 (1976-04-27) column 3, line 13 -column 7, line 33; figures ---	4,5 1,2,6,8, 9
Y	EP 0 825 585 A (VOLKSWAGENWERK AG) 25 February 1998 (1998-02-25) column 3 -column 4; figures ---	4,5
A	US 5 317 320 A (KINGSBURY KEITH M ET AL) 31 May 1994 (1994-05-31) the whole document -----	1,6

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

18 October 1999

Date of mailing of the international search report

26/10/1999

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

Devine, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05378

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3806847	A	14-09-1989	IT	1228892 B		09-07-1991
US 3953131	A	27-04-1976	DE	2310515 A		05-09-1974
			DE	2349807 A		10-04-1975
			DE	2360781 A		30-10-1975
			US	4099879 A		11-07-1978
			US	4242578 A		30-12-1980
EP 0825585	A	25-02-1998	JP	10186021 A		14-07-1998
			US	5946273 A		31-08-1999
US 5317320	A	31-05-1994		NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05378

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 G01S15/93 G01S15/87 G01S7/521		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G01S		
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	DE 38 06 847 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14. September 1989 (1989-09-14) Spalte 2, Zeile 60 -Spalte 5, Zeile 6; Abbildungen ----	1,3,6,8, 9
Y	US 3 953 131 A (BRITZ HANS ERNST) 27. April 1976 (1976-04-27) Spalte 3, Zeile 13 -Spalte 7, Zeile 33; Abbildungen ----	4,5
X	EP 0 825 585 A (VOLKSWAGENWERK AG) 25. Februar 1998 (1998-02-25) Spalte 3 -Spalte 4; Abbildungen ----	1,2,6,8, 9
Y	US 5 317 320 A (KINGSBURY KEITH M ET AL) 31. Mai 1994 (1994-05-31) das ganze Dokument -----	4,5
A		1,6
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> 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 18. Oktober 1999		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 26/10/1999
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 Devine, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05378

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3806847 A	14-09-1989	IT	1228892 B	09-07-1991
US 3953131 A	27-04-1976	DE	2310515 A	05-09-1974
		DE	2349807 A	10-04-1975
		DE	2360781 A	30-10-1975
		US	4099879 A	11-07-1978
		US	4242578 A	30-12-1980
EP 0825585 A	25-02-1998	JP	10186021 A	14-07-1998
		US	5946273 A	31-08-1999
US 5317320 A	31-05-1994	KEINE		