

(51) Internationale Patentklassifikation³ :

G01S 7/02; H03B 5/18

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 03308

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 29. September 1983 (29.09.83)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP83/00068

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. März 1983 (08.03.83)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 32 09 093.5

(32) Prioritätsdatum: 12. März 1982 (12.03.82)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):
HÖRMANN GMBH [DE/DE]; Hauptstr. 47, D-8011
Kirchseon (DE).(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SIMPSON, Ian [DE/
DE]; Birkenweg 9, D-8011 Forstinning (DE).(74) Anwalt: TETZNER, Volkmar; Van-Gogh-Str. 3, D-
8000 München 71 (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), CH (eu-
ropäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (eu-
ropäisches Patent), GB (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DOPPLER RADAR AREA MONITOR

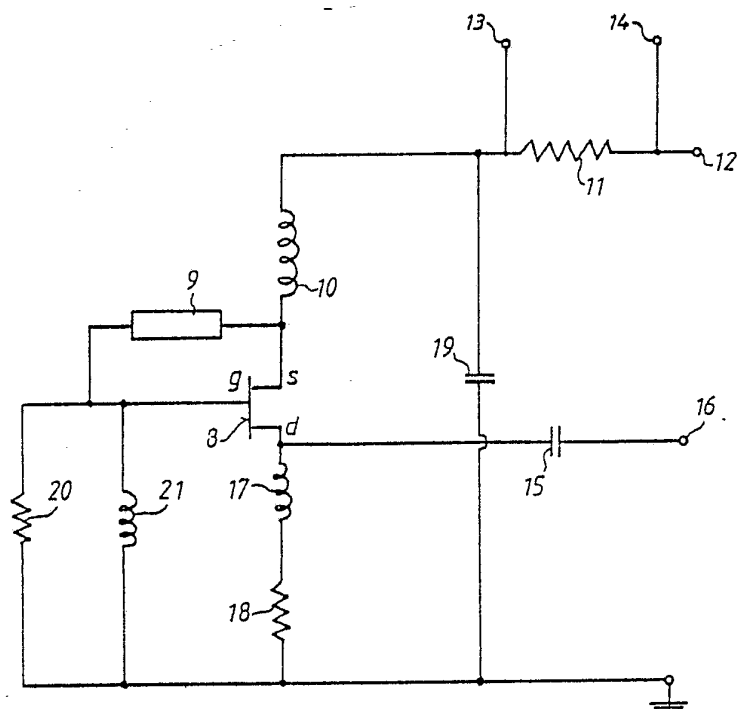
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR RAUMÜBERWACHUNG MITTELS DOPPLER-RADAR

(57) Abstract

A Doppler radar area monitor wherein the oscillator forms at the same time the detector. It contains a field effect transistor, in the source and drain circuit of which a circuit element has been connected by means of a filter for picking off Doppler frequency signals. In this way a particularly simple, cost-effective, compact, light and highly reliable device can be produced.

(57) Zusammenfassung

Vorrichtung zur Raumüberwachung mittels Doppler-Radar. Hierbei bildet der Oszillator zugleich den Detektor. Er enthält einen Feldeffekttransistor, in dessen Source-Drain-Stromkreis ein über einen Filter angeschlossenes Schaltungselement zum Abgriff der dopplerfrequenten Signale vorgesehen ist. Dadurch ergibt sich eine besonders einfache und kostengünstig herstellbare Vorrichtung von geringem Raumbedarf, kleinem Gewicht und hoher Zuverlässigkeit.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LK	Sri Lanka
BE	Belgien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		

1 Vorrichtung zur Raumüberwachung mittels Doppler-
Radar

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Raumüber-
wachung mittels Doppler-Radar, enthaltend einen Mikro-
wellen-Oszillator, eine Sende-Empfangs-Antenne sowie
einen Detektor zur Gewinnung von Signalen mit Doppler-
Frequenz bei Bewegungen innerhalb des überwachten
Raumes.

10 Eine bekannte Vorrichtung dieser Art ("Elektronik-
Zeitung", Febr.1980, S.8) enthält einen Gunn-Oszilla-
tor in Hohlraumtechnik, einen Diodenmischer als Detek-
tor und eine planare Sende-Empfangs-Antenne. Ein
15 wesentlicher Nachteil dieser Ausführung besteht darin,
daß ein beträchtlicher Anteil der vom Oszillator er-
zeugten Mikrowellenleistung vom Diodenmischer bei Er-
zeugung der dopplerfrequenten Nutzsignale verbraucht
wird. Daraus ergibt sich eine Verringerung des Wir-
kungsgrades der Raumüberwachung bzw. die Notwendig-
20 keit, eine entsprechend höhere Mikrowellenleistung
vorzusehen. Nachteilig sind weiterhin der durch die
Hohlraumtechnik bedingte große Raumbedarf, das erheb-
liche Gewicht sowie die beträchtlichen Fertigungs-
25 kosten.

Zum Stand der Technik gehört weiterhin die Verwendung
einer Gunn-Diode als Mischer. Die Gunn-Diode ist hier-
bei in einem Hohlraum angeordnet, der an die Antenne
angeschlossen ist. Dopplerfrequente Signale, die in
30 den Hohlraum eingekoppelt werden, bewirken eine Strom-
änderung in der Gunn-Diode, die durch eine nieder-

1 frequente Schaltung ausgewertet wird. Der wesent-
liche Nachteil dieser bekannten Ausführung besteht
darin, daß der mit der Gunn-Diode erzielte Misch-
effekt sehr klein ist, so daß sich bei Verstärkung
5 eine hohe Störkomponente ergibt. Eine solche Vor-
richtung zur Raumüberwachung besitzt daher nur eine
verhältnismäßig geringe Reichweite.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter
10 Vermeidung dieser Mängel der bekannten Ausführungen
eine Vorrichtung zur Raumüberwachung mittels Doppler-
Radar zu schaffen, die sich durch eine besonders ein-
fache, kostensparende Herstellung, einen geringen Raum-
bedarf und ein kleines Gewicht auszeichnet und die eine
15 sehr zuverlässige, gegenüber Umwelteinflüssen unem-
pfindliche Betriebsweise aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß der Detektor durch den zugleich als Mischer wir-
kenden Oszillator gebildet wird, der einen Feldeffekt-
20 transistor (FET) enthält, in dessen Source-Drain-
Stromkreis ein über einen Filter angeschlosse-
nes Schaltungselement zum Abgriff der dopplerfrequen-
ten Signale vorgesehen ist.

25 Schaltungen mit FET wurden früher bereits als Mischer
verwendet. Bei diesen für andere Anwendungszwecke vor-
gesehenen Ausführungen wurde jedoch stets ein geson-
derter Oszillator vorgesehen. Wenngleich diese bekann-
30 ten Schaltungen einen ausgezeichneten Mischwirkungs-
grad besitzen, so sind sie dennoch für Vorrichtungen
zur Raumüberwachung ungeeignet, da die Verwendung

- 1 gesonderter FET für Oszillator und Detektor einen für Raumüberwachungs-Vorrichtungen untragbar großen Aufwand darstellt.
- 5 Der Erfindung liegt demgegenüber die Erkenntnis zugrunde, daß es unter Berücksichtigung der bei einer Raumüberwachung mittels Doppler-Radar gegebenen Verhältnisse möglich ist, den mit einem FET versehenen Oszillator zugleich als Detektor (Mischer) auszubilden
- 10 und die vom Detektor gewonnenen dopplerfrequenten Signale an einem Schaltungselement abzugreifen, das über einen Filter an den Source-Drain-Stromkreis des FET angeschlossen ist.
- 15 Dadurch ergibt sich eine besonders einfache Schaltung, die sich kostensparend mit geringem Raumbedarf und kleinem Gewicht herstellen läßt und die eine sehr zuverlässige, gegenüber äußeren Störungen unempfindliche Betriebsweise aufweist.
- 20 Weitere Einzelheiten der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden im Zusammenhang mit der Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert.
- 25 Fig.1 zeigt eine Schemadarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Raumüberwachung. Sie enthält einen Oszillator 1, der über einen Widerstand 2 von einer Gleichspannungs-Stromquelle 3 versorgt wird.
- 30 Über eine Verbindungsschaltung 4 ist der Oszillator 1 mit einer Antenne 5 verbunden.

1 Die vom Oszillator 1 erzeugten Mikrowellen werden von
der Antenne 5 in den zu überwachenden Raum abgestrahlt.
Die reflektierten Signale werden von der Antenne 5
wieder aufgenommen und dem zugleich als Detektor aus-
5 gebildeten Oszillator 1 zugeführt. Bei einer Bewegung
in dem überwachten Raum ergibt sich ein Frequenzunter-
schied (Doppler-Frequenzverschiebung) zwischen den aus-
gesandten und den empfangenen Mikrowellen. Diese dopp-
lerfrequenten Signale erzeugen - wie anhand einiger
10 Ausführungsbeispiele noch näher erläutert wird - eine
entsprechende Spannungsänderung am Widerstand 2, die
an den Klemmen 6, 7 dieses Widerstandes 2 abgenommen
und durch eine geeignete niederfrequente Schaltung wei-
terverarbeitet werden kann.

15 Ein erstes Ausführungsbeispiel des zugleich als Detek-
tor (Mischer) ausgebildeten Oszillators ist in Fig.2
veranschaulicht.

20 Der Oszillator enthält einen GaAs-FET 8, dessen Source-,
Drain- und Gate-Anschlüsse mit s, d bzw. g bezeichnet
sind. Source- und Gate-Anschluß s, g des FET 8 sind
über eine erste Impedanz 9 gekoppelt. Der
Source-Anschluß s ist über eine erste Induktivität 10
25 und einen ersten Widerstand 11 mit einer Vorspannungs-
quelle (Anschluß 12) verbunden. An den Klemmen 13, 14
des Widerstandes 11 werden die dopplerfrequenten Sig-
nale abgegriffen.

30 Der Drain-Anschluß d des FET 8 ist über eine erste
Kapazität 15 mit der Antenne (Anschluß 16) verbunden
und steht über die Reihenschaltung einer zweiten Indukti

1 vität 17 und eines zweiten Widerstandes 18 mit Masse
in Verbindung. Der Verbindungspunkt zwischen dem er-
sten Widerstand 11 und der ersten Induktivität 10 ist
über eine zweite Kapazität 19 mit Masse verbunden. Der
5 Gate-Anschluß g des FET 8 ist über die Parallelschal-
tung eines dritten Widerstandes 20 und einer dritten
Induktivität 21 mit Masse verbunden.

Die Wirkungsweise der Schaltung gemäß Fig.2 ist fol-
10 gendermaßen:

Der FET 8 wird vom Anschluß 12 über den Widerstand 50
gespeist. Denkt man sich zunächst die Impedanz 9, d.h.
die Rückkopplung zwischen Source- und Gate-Anschluß,
15 weg, so stellt sich ein bestimmter Ruhestrom ein. Durch
die als Rückkopplung wirkende Imepdanz 9, die bei-
spielsweise durch einen dielektrischen Resonator ge-
bildet wird, ergibt sich nun eine Resonanzverstärkung
einer bestimmten Frequenz des im Source-Drain-Strom-
20 kreis fließenden Stromes. Durch die mit 180° Phasen-
verschiebung wirkende Rückkopplung vom Source- zum
Gate-Anschluß des FET 8 ergibt sich eine stabile
Schwingung bei einer Frequenz, die der Eigenfrequenz
des dielektrischen Resonators, d.h. der Impedanz 9,
25 entspricht.

Der im Source-Drain-Stromkreis fließende Strom er-
zeugt an der Reihenschaltung der Induktivität 17 und
des Widerstandes 18 eine sinusförmige Spannung. Die
30 Induktivität 17 stellt für diesen Strom eine große
Impedanz dar, so daß sich eine hohe Ausgangsspannung
ergibt, die über die Kapazität 15 (die für die Oszilla-

1 torffrequenz eine niedrige Impedanz darstellt) zum
Anschluß 16 übertragen wird.

5 Eine Selbsterregung des FET 8 wird durch den Wider-
stand 20 und die Induktivität 21 verhindert. Die In-
duktivität 10 und die Kapazität 19 bilden einen Tief-
paßfilter. Der Widerstand 18 sorgt für eine ausreichen-
de positive Vorspannung des Drain-Anschlusses gegen-
über dem Gate-Anschluß.

10 Die Funktion der Schaltung gemäß Fig.2 als Detektor
(Mischer) zur Gewinnung der dopplerfrequenten Signale
am Widerstand 11 ist wie folgt:

15 Wie bei der Erläuterung der Oszillatorfunktion bereits
erwähnt, tritt an der Reihenschaltung der Induktivi-
tät 17 und des Widerstandes 18 eine sinusförmige
Spannung von Oszillatorfrequenz auf. Empfängt nun die
mit dem Anschluß 16 verbundene Sende-Empfangs-Antenne
20 Mikrowellen mit einer gegenüber der ausgesandten Fre-
quenz etwas unterschiedlichen Frequenz (aufgrund einer
Bewegung in dem überwachten Raum), so ergibt sich am
Drain-Anschluß d des FET 8 folgende Summenspannung v:

25 (1) $V = V_1 \sin \omega_1 t + V_2 \sin \omega_2 t$

Hierbei ist

V_1 = der Scheitelwert der Spannung von Oszillator-
frequenz ω_1

30 V_2 = der Scheitelwert der Spannung mit einer um
die Dopplerfrequenz verschobenen Frequenz ω_2 .

1 Durch den zweiten Ausdruck in Gleichung (1) ergibt
 sich eine Änderung des durch den FET 8 fließenden
 Stromes. Für den Strom i im Source-Drain-Kanal des
 FET 8 gilt folgende Beziehung:

5

$$(2) \quad i = i_{dss} \left[\frac{V_{gd}}{V_p} - 1 \right]^2$$

Hierbei bedeuten

10 i_{dss} = Sättigungsstrom für eine bestimmte Vor-
 spannung
 V_{gd} = Spannung zwischen Gate- und Drain-Anschluß
 V_p = sog. pinch-off-Spannung des FET.

15 Setzt man (1) in (2) ein, so erhält man für den
 Strom i

$$(3) \quad i = i_{dss} \left[\frac{V_1 \sin \omega_1 t + V_2 \sin \omega_2 t}{V_p} - 1 \right]^2$$

20

Durch Umformung von (3) erhält man

$$(4) \quad i = \frac{i_{dss}}{V_p^2} (A + B + C + D)$$

25

wobei $A = \frac{V_1^2 + V_2^2}{2} + V_p^2$

$$B = - V_1 V_2 \cos (\omega_1 - \omega_2) t$$

$$C = - 2V_1 V_p \sin \omega_1 t - 2V_2 V_p \sin \omega_2 t$$

30

$$D = - \frac{V_1^2}{2} \cos 2 \omega_1 t - \frac{V_2^2}{2} \cos 2 \omega_2 t$$

$$+ V_1 V_2 \cos (\omega_1 + \omega_2) t$$

1 Der Ausdruck A ist zeitunabhängig und ergibt eine
kleine Änderung des Ruhestromes durch den FET. Der
Ausdruck B ist abhängig von der Frequenzdifferenz
5 $\omega_1 - \omega_2$; dieser Ausdruck B hängt somit von der durch
eine Bewegung im überwachten Raum bedingten Doppler-
frequenz ($\omega_1 - \omega_2$) ab.

Der Ausdruck C besteht aus zwei Summanden, die von der
ausgesandten und von der empfangenen Frequenz
10 (ω_1 bzw. ω_2) abhängen. Der Ausdruck D enthält drei
Summanden, von denen die beiden ersten von den zweiten
Harmonischen der Frequenzen ω_1 bzw. ω_2 abhängen,
während der dritte Summand von der Summenfrequenz
($\omega_1 + \omega_2$) abhängt.

15 Man erkennt somit, daß die Einführung eines zweiten
Signales am Drain-Anschluß des FET eine Reihe von
Wirkungen äußert. Dies beruht auf der nichtlinearen
Strom-Spannungs-Charakteristik des FET und kann für
20 eine Mischfunktion, insbesondere für die Ermittlung
der Doppler-Frequenzverschiebung ausgenutzt werden.

Im Anwendungsfall der Raumüberwachung mittels Doppler-
Radar liegt die verschobene Frequenz ω_2 sehr nahe an
25 der Oszillator-Frequenz ω_1 . Die Differenz $\omega_1 - \omega_2$ ist
daher sehr klein und liegt in der Größenordnung weniger
Hz. Diese niederfrequente Spannung kann am Widerstand
11 (Fig.2) leicht abgegriffen werden. Demgegenüber
handelt es sich bei den Signalen gemäß den Ausdrücken
30 C und D um sehr hohe Frequenzen, die durch den von
der Induktivität 10 und der Kapazität 19 gebildeten
Tiefpaßfilter abgeblockt werden und daher keine Spannung

1 am Widerstand 11 erzeugen können. Das Signal gemäß
 Ausdruck A ist frequenzunabhängig; es beeinflusst da-
 her nur die Ruhespannung am Widerstand 11 und stört
 somit nicht die Gewinnung der dopplerfrequenten Sig-
 5 nale.

Wie vorstehend dargelegt, ergibt das am Drain-Anschluß
 des FET zusätzlich zur Oszillatorschwingung auftreten-
 de Signal $V_2 \sin \omega_2 t$ verschiedene Mischprodukte, aus
 10 denen das dopplerfrequente Signal entnommen werden
 kann. Der Einfluß des Signales $V_2 \sin \omega_2 t$ auf die Os-
 zillatorfunktion ist äußerst klein, wie die folgende
 Betrachtung der Relativwerte zeigt:

15 Für einen typischen Doppler-Sensor sei angenommen:

$$V_1 = 0,7 \sin \omega_1 t$$

$$V_2 = 0,07 \sin \omega_2 t$$

$$V_p = 5 \text{ Volt}$$

20
$$A = \frac{0,5}{2} + \frac{0,005}{2} + 25$$

$$B = - 0,05 \cos (\omega_1 - \omega_2) t$$

25
$$C = - 7 \sin \omega_1 t - 0,7 \sin \omega_2 t$$

$$D = - \frac{0,5}{2} \cos 2 \omega_1 t - \frac{0,005}{2} \cos 2 \omega_2 t + 0,05 \cos (\omega_1 + \omega_2) t$$

Der größte Ausdruck hierbei ist A; es ist dies jedoch
 30 ein Gleichstromanteil und hat daher keinen Einfluß
 auf die Oszillatorfunktion.

- 1 Der nächstgrößte Ausdruck ist C, wobei der Ausdruck
mit der Frequenz ω_1 dominiert. Dies ist jedoch gerade
die Komponente, die die Schwingung aufrechterhält.
5 Sofern keine anderen Frequenzkomponenten von ver-
gleichbarer Größe vorhanden sind, bleibt infolge-
dessen die Oszillatorfunktion durch das Vorhandensein
des wesentlich kleineren Signales mit der Frequenz
 ω_2 praktisch unbeeinflusst.
- 10 Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäß
zugleich als Detektor (Mischer) ausgebildeten Oszilla-
tors ist in Fig.3 dargestellt.
- 15 Der Source-Anschluß s des FET 22 ist mit Masse ver-
bunden. Drain- und Gate-Anschluß d bzw. g des FET 22
sind über eine erste Kapazität 23 gekoppelt. Der Gate-
Anschluß g ist ferner über eine erste Impedanz 24
und die hierzu parallel angeordnete Reihenschaltung
einer ersten Induktivität 25 und einer zweiten Kapa-
20 zität 26 mit Masse verbunden. Zwischen der Indukti-
vität 25 und der Kapazität 26 ist eine erste Vor-
spannungsquelle (Anschluß 27) angeschlossen.
- 25 Der Drain-Anschluß d des FET 22 ist über eine zweite
Impedanz 28 und eine dritte Kapazität 29 mit der An-
tenne (Anschluß 30) verbunden. Der Verbindungspunkt
zwischen der Impedanz 28 und der Kapazität 29 ist
über die Reihenschaltung einer zweiten Induktivität
31 und einer vierten Kapazität 32 mit Masse verbunden.
30 An den Verbindungspunkt zwischen der Induktivität 31
und der Kapazität 32 ist über einen Widerstand 33 eine
zweite Vorspannungsquelle (Anschluß 34) angeschlossen.

1 An den Klemmen 35, 36 des Widerstandes 33 werden die
dopplerfrequenten Signale abgegriffen.

5 Die Kapazität 23 stellt hier die Rückkopplung vom
Drain- zum Gate-Anschluß des FET 22 dar. Die Oszilla-
torfrequenz wird durch die Impedanz 24 bestimmt, die
auf den FET 22 abgestimmt wird. Die Impedanz 28
(beispielsweise ein dielektrischer Resonator) dient
zur Stabilisierung der Oszillator-Funktion. Die In-
10 duktivitäten 25, 31 sowie die Kapazitäten 26, 32
stellen Tiefpaßfilter in den Vorspannungskreisen
dar. Die Kapazität 29 stellt eine niedrige Impedanz
für die Oszillatorfrequenz dar, hält jedoch die Vor-
spannung vom Ausgangs-Anschluß 30 fern.

15 Bei dem in Fig.4 dargestellten weiteren Ausführungs-
beispiel ist der Gate-Anschluß g des FET 37 über eine
erste Induktivität 38 mit Masse verbunden. Der Source-
Anschluß s des FET 37 ist über eine erste Impedanz 39
20 und eine hierzu parallel angeordnete Reihenschaltung
einer zweiten Induktivität 40 und einer ersten Kapa-
zität 41 mit Masse verbunden. An den Verbindungspunkt
der Induktivität 40 und der Kapazität 41 ist eine
erste Vorspannungsquelle (Anschluß 42) angeschlossen.

25 Der Drain-Anschluß d des FET 37 ist über eine zweite
Kapazität 43 mit der Antenne verbunden (Anschluß 44)
und ist über die Reihenschaltung einer dritten In-
duktivität 45 und einer dritten Kapazität 46 an
30 Masse angeschlossen. An den Verbindungspunkt der In-
duktivität 45 und der Kapazität 46 ist eine zweite
Vorspannungsquelle (Anschluß 47) über einen Wider-

1 stand 48 angeschlossen, an dessen Klemmen 49, 50
die dopplerfrequenten Signale abgegriffen werden.

5 Die Induktivität 38 bewirkt die Rückkopplung zwischen
Source- und Gate-Anschluß des FET 37. Die Frequenz
des Oszillators wird durch die Impedanz 39 bestimmt;
sie kann durch eine Teillänge der Übertragungsleitung,
einen dielektrischen Resonator oder einen Hohlraum
10 gebildet werden. Die Induktivitäten 40, 45 und die
Kapazitäten 41, 46 bilden in den Vorspannungskreisen
einen Tiefpaßfilter. Die Kapazität 43 stellt eine
niedrige Impedanz für die Oszillatorfrequenz dar,
hält jedoch die Vorspannung vom Antennenausgang
fern.

15 Bei dem in Fig.5 dargestellten weiteren Ausführungs-
beispiel sind der Drain- und Source-Anschluß d, s
des FET 51 über eine erste Kapazität 52 gekoppelt.
Der Drain-Anschluß d ist über eine erste Impedanz
20 53 mit Masse verbunden. Der Gate-Anschluß g ist über
eine erste Induktivität 54 an Masse angeschlossen.

25 Der Source-Anschluß s des FET 51 ist über eine zweite
Impedanz 55 mit der Antenne (Anschluß 56) verbunden
und über die Reihenschaltung einer zweiten Indukti-
vität 57 und einer zweiten Kapazität 58 mit Masse
verbunden. An den Verbindungspunkt der Induktivität
57 und der Kapazität 58 ist eine Vorspannungsquelle
30 (Anschluß 59) über einen Widerstand 60 angeschlossen,
an dem die dopplerfrequenten Signale abgegriffen wer-
den.

1 Fig.6 zeigt ein Ausführungsbeispiel, das weitgehend
der Anordnung gemäß Fig.2 entspricht. Für gleiche Bau-
teile sind demgemäß dieselben Bezugszeichen verwendet.
Im Unterschied zu Fig.2 wird bei der Ausführung gemäß
5 Fig.6 das im Source-Drain-Stromkreis des FET 8 liegen-
de Schaltungselement, an dem die dopplerfrequenten
Signale abgegriffen werden, durch eine Konstantstrom-
quelle 90 gebildet.

10 Die Wirkungsweise dieser Schaltung ist wie folgt. Bei
Einschaltung liefert die Konstantstromquelle 90 einen
vorgegebenen Strom in den Source-Drain-Stromkreis des
FET 8; der Stromwert hängt von der Vorspannung ab. Die
zwischen den Klemmen 13, 14 auftretende Spannung hängt
15 dann vom Widerstand der Source-Drain-Strecke ab. Bei
Bewegungen in dem überwachten Raum ergeben sich dann
- wie bereits erläutert - Stromschwankungen (mit
Dopplerfrequenz) der Niederfrequenzkomponenten, die
zu entsprechenden Spannungsschwankungen zwischen den
20 Klemmen 13, 14 führen. Der von der Induktivität 10
und von der Kapazität 19 gebildete Filter hat die
gleiche Funktion wie bei Fig.2 beschrieben; er hält
hochfrequente Signale von den Vorspannungskreisen fern.

25

30

1 Der erfindungsgemäße Oszillator, für den anhand der
Fig.1 bis 6 einige Ausführungsbeispiele erläutert
wurden, kann zweckmäßig in Mikrostreifen-Bauweise
(microstrip bzw. stripline) ausgebildet sein. Zur
5 Erläuterung dessen, was hier unter "Mikrostreifen-
Bauweise" zu verstehen ist, sei zunächst auf die Fig.7
und 8 bezug genommen.

Fig.7 zeigt die Bauweise, die im anglo-amerikanischen
10 Schrifttum als "Stripline-Bauweise" bezeichnet wird.
Bei dieser für Mikrowellentechnik geeigneten Bauweise
sind zwei flache Isolierplatten 61, 62 vorgesehen,
die an ihrer Außenseite eine metallische Schicht 61a
bzw. 62a aufweisen, die üblicherweise auf Massepoten-
15 tial liegt. Ein Leiter 63 in Form eines dünnen Metall-
streifens ist sandwichartig zwischen den Isolier-
platten 61, 62 angeordnet und dient als Mikrowellen-
leitung.

20 Fig.8 zeigt demgegenüber die sog. "Mikrostrip-Bauweise".
Hier ist nur eine Isolierplatte 64 vorgesehen, die
auf ihrer einen Seite mit einer üblicherweise auf
Massepotential gehaltenen metallischen Schicht 64a
versehen ist und auf ihrer anderen Seite den zur Lei-
25 tung der Mikrowellen bestimmten Leiter 65 trägt.

Im vorliegenden Zusammenhang werden unter der Be-
zeichnung "Mikrostreifen-Bauweise" beide, in den Fig.7
und 8 dargestellten Ausführungen verstanden.

30 Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung
kann auch die Antenne in Mikrostreifen-Bauweise (als

1 Planar-Antenne) ausgebildet sein. Ein Ausführungs-
beispiel, bei dem Oszillator, Antenne und ihre Ver-
bindungsleitungen in Mikrostreifen-Bauweise ausge-
bildet und auf demselben Trägermaterial angeordnet
5 sind, ist in den Fig.9 und 10 dargestellt. Dabei zeigt
Fig.9 den Oszillator und Fig.10 die auf demselben
Trägermaterial angeordnete (somit rechts von Fig.8
anschließende) Antenne.

10 Der Oszillator gemäß Fig.9 ist dabei entsprechend der
Schaltung gemäß Fig.2 aufgebaut. Für die einzelnen
Teile sind demgemäß die gleichen Bezugszeichen wie
in Fig.2 vorgesehen.

15 Auf der aus Isoliermaterial bestehenden Trägerplatte
66 ist der FET 8 in Mikrostreifen-Bauweise angeordnet.
Die Gate-, Drain- und Source-Anschlüsse des FET 8
sind mit entsprechenden Anschlußleitern verbunden, die
mit 67, 68, 69 und 70 bezeichnet sind. Zwischen den
20 Anschlußleitern 67 und 69 ist die Impedanz 9, ein
dielektrischer Resonator, als Rückkopplung zwischen
Source- und Gate-Anschluß vorgesehen. Im übrigen er-
geben sich die Einzelheiten der Schaltung aus der
Erläuterung zu Fig.2. Die Masse-Metallisierung der
25 Trägerplatte 6 ist mit 71 bezeichnet.

Fig.10 zeigt die zum Oszillator gemäß Fig.9 gehören-
de Antenne 72. Sie ist auf derselben Trägerplatte
66 wie der Oszillator angeordnet und steht mit diesem
über den Anschluß 16 in Verbindung. Die in Mikro-
streifen-Bauweise ausgebildete Antenne enthält beim
30 dargestellten Ausführungsbeispiel mehrere Antennen-

1 elemente 73 bis 77, die jeweils aus in entgegenge-
setzte Richtung weisenden streifenartigen Leitern
bestehen und vom gemeinsamen Anschluß 16 mit Mikro-
wellen-Energie gespeist werden.

5 Im Rahmen der Erfindung sind selbstverständlich auch
zahlreiche andere Ausführungen von Planar-Antennen
möglich. So können etwa die Streifen der einzelnen
Antennenelemente um 90° gegeneinander versetzt sein,
10 um eine kreisförmige Polarisierung des Antennen-
strahles zu erzielen.

Fig.11 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine
Hornantenne 78 mit einem Oszillator 79 kombiniert
15 ist, der in Mikrostreifen-Bauweise ausgebildet ist
und mit einem Leiterstreifen 80 in die Hornantenne
78 hineinragt. Die vom Oszillator erzeugten Mikro-
wellen werden durch den Leiterstreifen 80 in die
Hornantenne 78 übertragen und von dieser abgestrahlt.
20 Die von der Antenne aufgenommenen Mikrowellen werden
wie bei den erläuterten Ausführungsbeispielen dem
zugleich als Detektor (Mischer) ausgebildeten Os-
zillator zugeführt und erzeugen die dopplereffrequen-
ten Nutzsignale.

25 Bei dem gleichfalls nur ganz schematisch veranschau-
lichten Ausführungsbeispiel gemäß Fig.12 ist eine
Baugruppe 81, die den Oszillator mit FET enthält,
über einen Koaxialanschluß 82 mit einer Hornantenne
30 83 verbunden. Statt einer Hornantenne kann selbst-
verständlich auch hier eine Antenne in Mikrostreifen-
Bauweise oder jede andere Antenne mit Koaxialanschluß
Verwendung finden.

1 Fig.13 veranschaulicht schließlich ein Ausführungs-
beispiel, bei dem im Inneren eines an eine Hornantenne
84 angeschlossenen Hohlraum-Resonators 85 ein FET 51
vorgesehen ist, der in einer sog. Koaxial-Packung
5 auf einer Stütze 87 angeordnet ist. Die Stromversor-
gung des FET 51 erfolgt über einen Anschluß 88, der
isoliert durch die Wandung des Hohlraum-Resonators 85
hindurchgeführt ist.

10 Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.13 ist die
Schaltung gemäß Fig.5 gewählt. Der Gate-Anschluß g
des FET 51 ist demgemäß über eine Induktivität 54
(die durch einen kurzen Draht gebildet wird) mit
der auf Massepotential liegenden Wandung des Hohlraum-
15 Resonators 85 verbunden. Die Stütze 87 bildet die Im-
pedanz 53 gemäß Fig.5. Die Abmessungen der Stütze 87,
des Anschlusses 88 und der Induktivität 54 sind so
gewählt, daß sich eine Schwingung mit der Resonanz-
frequenz des Hohlraumes (bestimmt durch die Innen-
20 abmessungen von Hohlraum-Resonator 85 und Hornantenne
84) ergibt.

Die Kapazität 52 (Fig.5), die die Rückkopplung vom
Source- zum Drain-Anschluß des FET 51 bildet, wird
25 durch den Abstand zwischen Stütze 87 und Anschluß
88 bestimmt. Die Impedanz 55 wird durch den Hohlraum-
Resonator 85 gebildet. Diese Impedanz stabilisiert
die Schwingung und überträgt die Leistung auf die
Hornantenne 84. Die Induktivität 57 und die Kapa-
30 zität 58 (vgl. Fig.5) werden durch den Anschluß 88
gebildet. Am Widerstand 60 wird das dopplerfrequente
Nutzsignal abgenommen. Die Funktion entspricht auch

1 hier dem anhand von Fig.2 ausführlich erläuterten
Beispiel.

5 Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß Source-
und Drain-Anschluß bei den meisten Feldeffekt-Tran-
sistoren niedriger Leistung grundsätzlich vertauscht
werden können.

10 Weiterhin ist zu bemerken, daß auch ein Pulsbetrieb
möglich ist. Hierbei wird der bei den beschriebenen
Ausführungsbeispielen vorgesehene Tiefpaßfilter
durch einen Bandfilter ersetzt, wobei der Durchlaß-
bereich unter der Oszillatorfrequenz des FET liegt.

15

20

25

30

1 Patentansprüche:

- 5 1. Vorrichtung zur Raumüberwachung mittels Doppler-Radar, enthaltend einen Mikrowellen-Oszillator, eine Sende-Empfangs-Antenne sowie einen Detektor zur Gewinnung von Signalen mit Doppler-Frequenz bei Bewegungen innerhalb des überwachten Raumes, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor durch den zugleich als Mischer wirkenden Oszillator gebildet wird, der einen Feldeffekt-Transistor (FET) enthält, in dessen Source-Drain-Stromkreis ein über einen Filter angeschlossenes Schaltungselement zum Abgriff der dopplereffektigen Signale vorgesehen ist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen GaAs-FET.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator in Mikrostreifen-Bauweise (microstrip bzw. stripline) ausgebildet ist.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne als Planar-Antenne in Mikrostreifen-Bauweise ausgebildet ist.
- 25 5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß Oszillator, Antenne und ihre Verbindungsleitungen in Mikrostreifen-Bauweise ausgebildet und auf demselben Trägermaterial angeordnet sind.
- 30

- 1 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
 net, daß die Antenne als Hornantenne ausgebildet
 und mit dem Oszillator über Verbindungsleitungen
 in Mikrostreifen-Bauweise oder in Koaxial-Bauweise
5 verbunden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß der Oszillator in Koaxial-Bauweise in einem
 mit einer Hornantenne verbundenen Hohlraum-Reso-
10 nator angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
 folgende Schaltung des Oszillators:
- 15 a) Source- und Gate-Anschluß des FET (8) sind über
 eine erste Impedanz (9) gekoppelt;
- b) der Source-Anschluß ist über eine erste Indukti-
 vität (10) und einen ersten Widerstand (11), an
20 dem die dopplerfrequenten Signale abgegriffen
 werden, mit einer Vorspannungsquelle (Anschluß
 12) verbunden;
- c) der Drain-Anschluß des FET ist über eine erste
25 Kapazität (15) mit der Antenne (Anschluß 16) und
 über die Reihenschaltung einer zweiten Indukti-
 vität (17) und eines zweiten Widerstandes (18)
 mit Masse verbunden;
- 30 d) der Verbindungspunkt zwischen dem ersten Wider-
 stand (11) und der ersten Induktivität (10) ist
 über eine zweite Kapazität (19) mit Masse ver-
 bunden;

- 1 e) der Gate-Anschluß des FET ist über die Parallel-
schaltung eines dritten Widerstandes (20) und
einer dritten Induktivität (21) mit Masse verbun-
den.
- 5 9. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
folgende Schaltung des Oszillators:
- 10 a) Der Source-Anschluß des FET (22) ist mit Masse ver-
bunden;
- b) Drain- und Gate-Anschluß des FET sind über eine
erste Kapazität (23) gekoppelt;
- 15 c) der Gate-Anschluß ist über eine erste Impedanz
(24) und die hierzu parallel angeordnete Reihen-
schaltung einer ersten Induktivität (25) und einer
zweiten Kapazität (26) mit Masse verbunden;
- 20 d) zwischen der ersten Induktivität (25) und der zwei-
ten Kapazität (26) ist eine erste Vorspannungs-
quelle (Anschluß 27) angeschlossen;
- e) der Drain-Anschluß ist über eine zweite Impedanz
25 (28) und eine dritte Kapazität (29) mit der An-
tenne (Anschluß 30) verbunden;
- 30 f) der Verbindungspunkt zwischen der zweiten Impe-
danz (28) und der dritten Kapazität (29) ist über
die Reihenschaltung einer zweiten Induktivität
(31) und einer vierten Kapazität (32) mit Masse
verbunden;

- 47

- 1 g) an den Verbindungspunkt zwischen der zweiten
Induktivität (31) und der vierten Kapazität
32) ist über einen Widerstand (33), an dem die
dopplerfrequenten Signale abgegriffen werden,
5 eine zweite Vorspannungsquelle (Anschluß 34) an-
geschlossen.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
folgende Schaltung des Oszillators:
- a) Der Gate-Anschluß des FET (37) ist über eine
erste Induktivität (38) mit Masse verbunden;
- 15 b) der Source-Anschluß ist über eine erste Impedanz
(39) und eine hierzu parallel angeordnete Reihen-
schaltung einer zweiten Induktivität (40) und
einer ersten Kapazität (41) mit Masse verbunden;
- 20 c) an den Verbindungspunkt der ersten Kapazität
(41) und der zweiten Induktivität (40) ist eine
erste Vorspannungsquelle (Anschluß 42) ange-
geschlossen;
- 25 d) der Drain-Anschluß ist über eine zweite Kapazi-
tät (43) mit der Antenne (Anschluß 44) verbun-
den und über die Reihenschaltung einer dritten
Induktivität (45) und einer dritten Kapazität
(46) an Masse angeschlossen;
- 30 e) an den Verbindungspunkt der dritten Induktivi-
tät (45) und der dritten Kapazität (46) ist
eine zweite Vorspannungsquelle (Anschluß 47) über



- 1 einen Widerstand (48) angeschlossen, an dem
die dopplereffrequenten Signale abgegriffen werden.
- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet
durch folgende Schaltung des Oszillators:
- a) Drain- und Source-Anschluß des FET (51) sind
 über eine erste Kapazität (52) gekoppelt;
- 10 b) der Drain-Anschluß ist über eine erste Impe-
 danz (53) mit Masse verbunden;
- c) der Gate-Anschluß ist über eine erste Indukti-
 vität (54) mit Masse verbunden;
- 15 d) der Source-Anschluß ist über eine zweite Impe-
 danz (55) mit der Antenne (Anschluß 56) und
 über die Reihenschaltung einer zweiten Indukti-
 vität (57) und einer zweiten Kapazität (58)
20 mit Masse verbunden;
- e) an den Verbindungspunkt der zweiten Indukti-
 vität (57) und der zweiten Kapazität (58) ist
 eine Vorspannungsquelle (Anschluß 59) über
25 einen Widerstand (60) angeschlossen, an dem
die dopplereffrequenten Signale abgegriffen
werden.
- 30 12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß im Source-Drain-Stromkreis des
FET (8) eine Konstantstromquelle (90) angeordnet
ist, an deren Klemmen (13, 14) die dopplereffrequenten
Signale abgreifbar sind.

1/6

FIG. 1

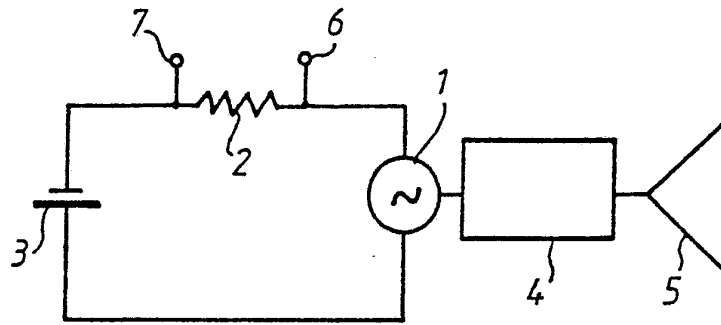


FIG. 2

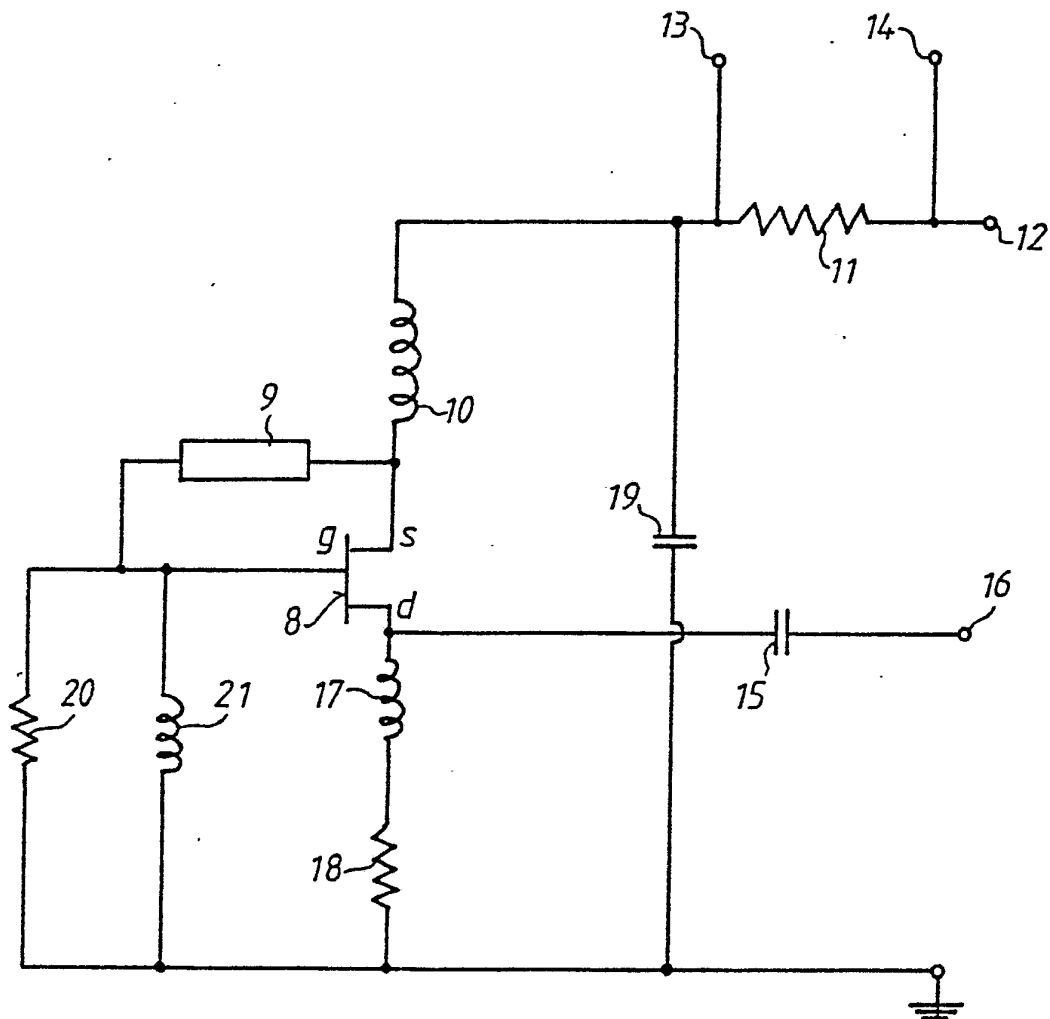


FIG.3

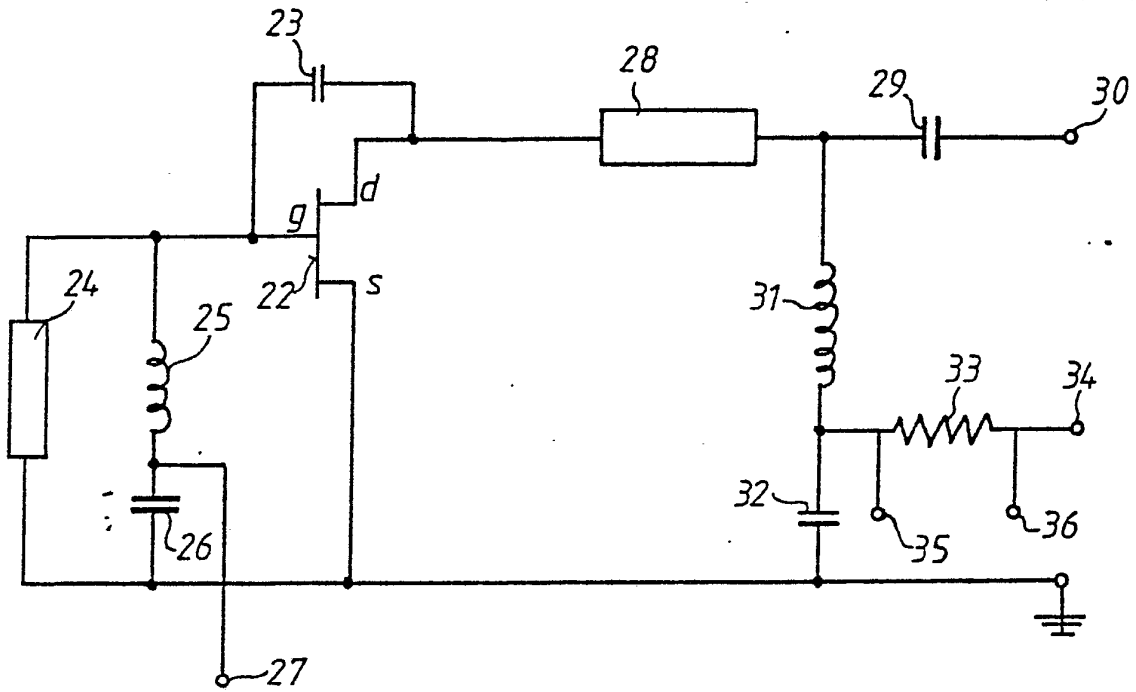


FIG.4

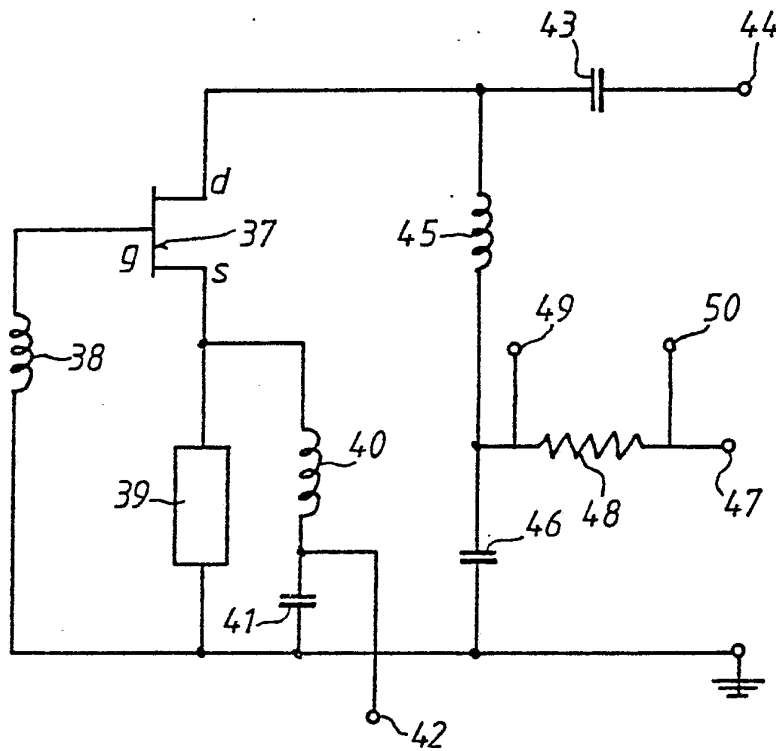
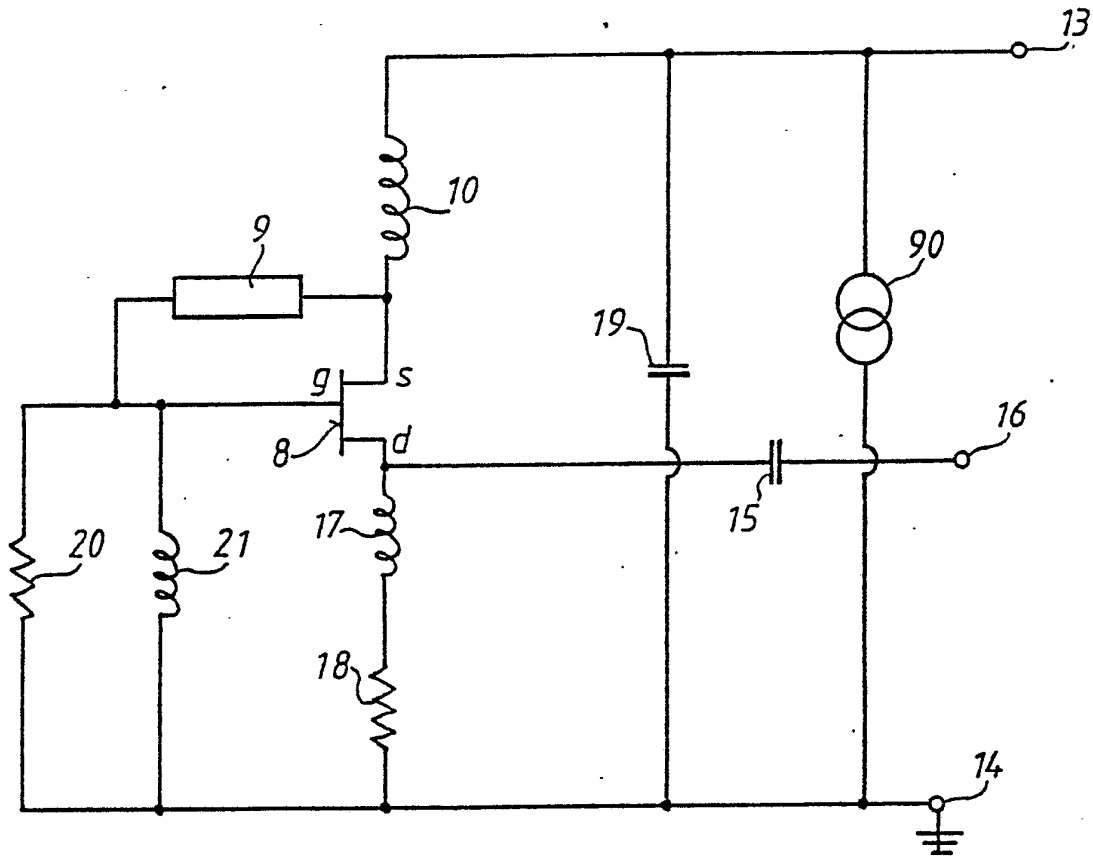


FIG. 6



4/6

FIG. 5

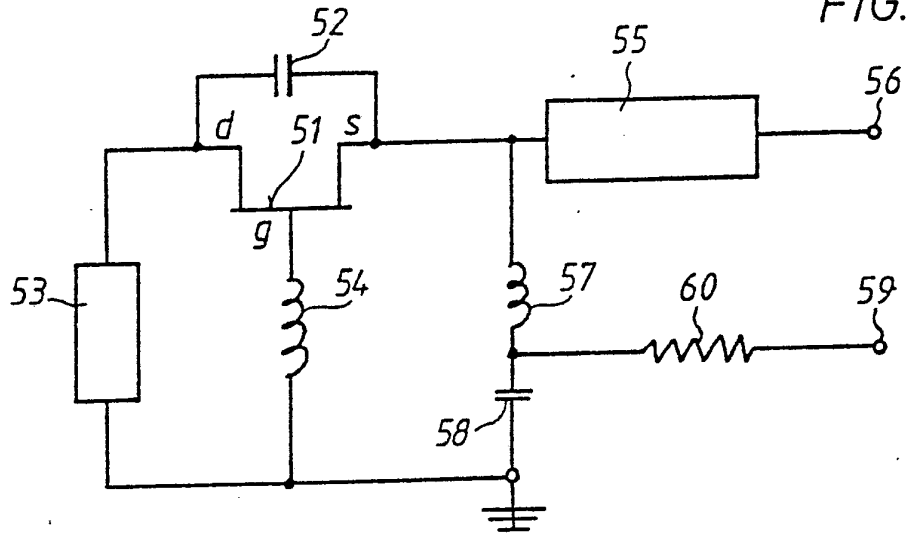


FIG. 7

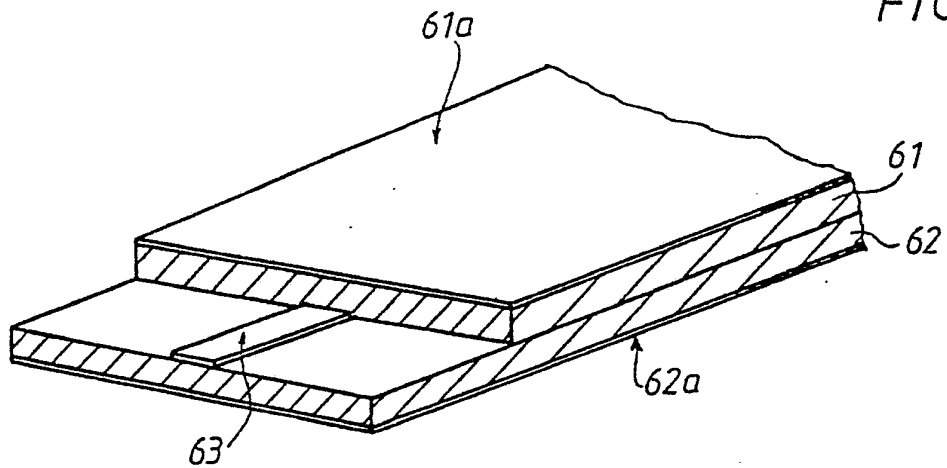


FIG. 8

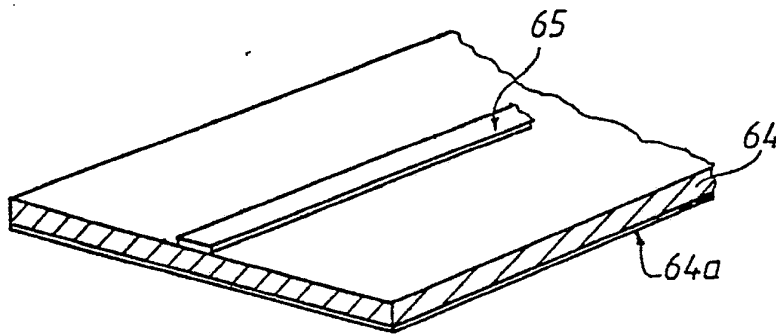


FIG. 9

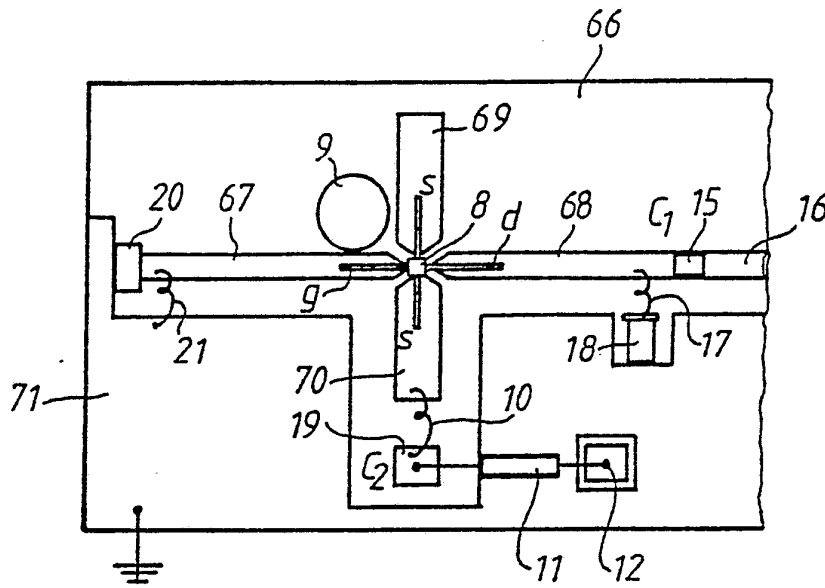
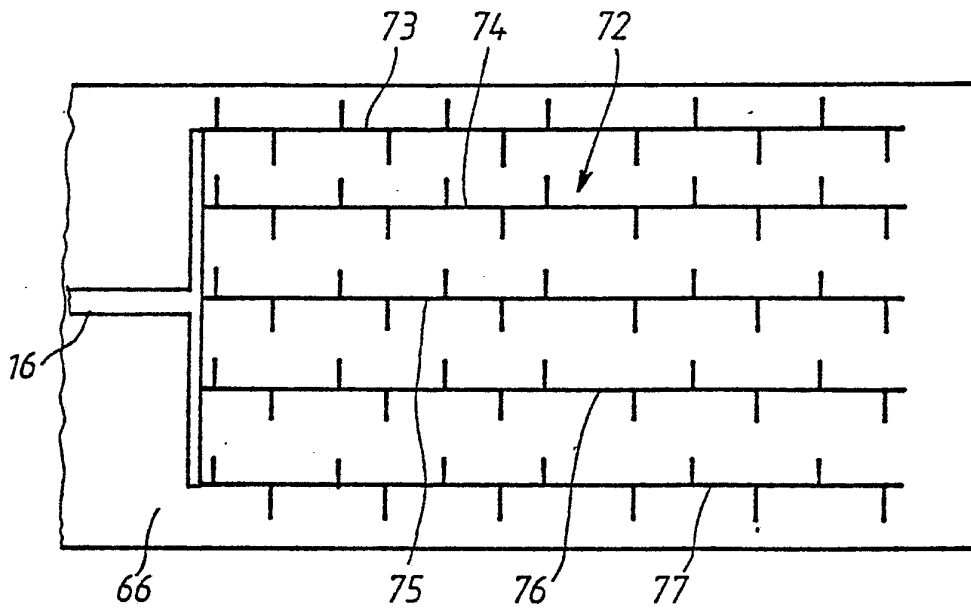


FIG. 10



6/6

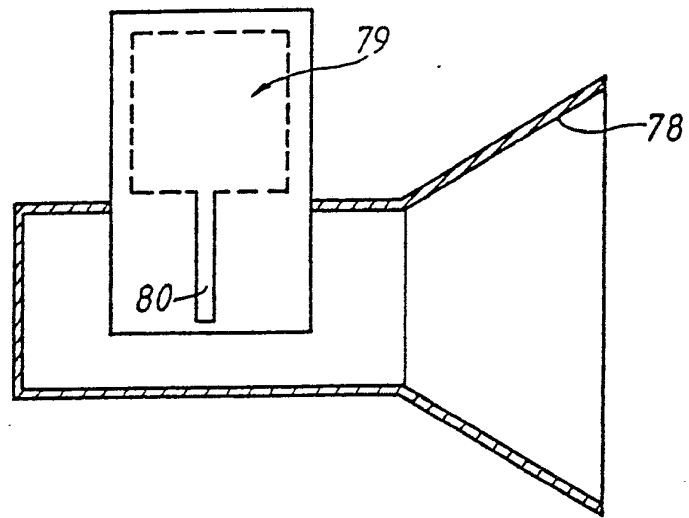


FIG. 11

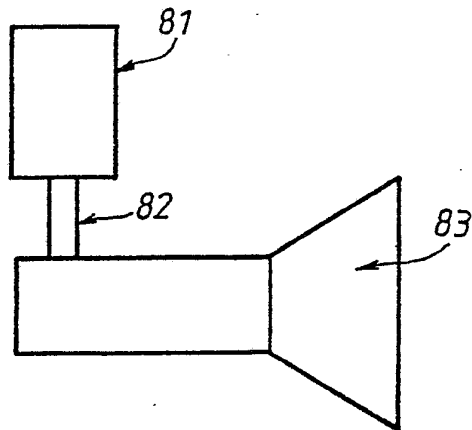


FIG. 12

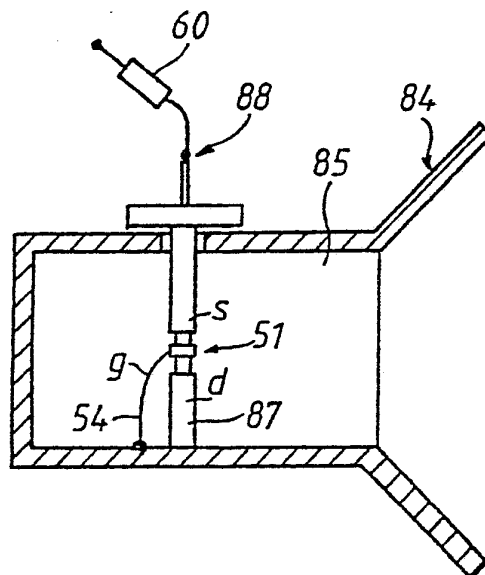


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP83/00068

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl.3: G01S 7/02; H03B 5/18				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ³	G01S; H03B			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
X,Y	Patents Abstracts of Japan, Vol. 3, No. 139, 13 September 1979, see page 142E152, JP, A, 54118193 ---	1-11		
Y	1981, IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, The Institute of Elec- tric and Electronics Engineers, 1981 (New York, US) T. Mori et al.: "A 10.5 GHz Mic direction sensitive Doppler module using a GaA fet and a Ag/Pd thick film", pages 319-321, see figure 2; page 319, left-hand column, page 1 to right-hand column, page 45 ---	2,3,6		
Y	FR, A, 2231062 (TACUSSEL), 20 December 1974, see figures 1-4; page 1, lines 1-3; page 2, line 1 to page 3, line 27; page 4, line 16 to page 6, line 32; page 8, line 34 to page 10, line 28 ---	3-5		
Y	GB, A, 2042300 (HITACHI), 27 September 1980, see figures 1,2; page 1, line 91 to page 2, line 129 .../..	3,6		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁵ ---</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵ ---</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵ ---</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ²	Date of Mailing of this International Search Report ²			
26 May 1983 (26.05.83)	17 June 1983 (17.06.83)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
European Patent Office				

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No ¹⁸
Y	Electronic Engineering, Vol. 46, No. 558, August 1974 (London, GB) "Shortrange Doppler radar using baritt diode", page 11, see the whole document ---	7
Y	Abstract of New Technology from the Air Force systems command, 1981 (US), "Microwave fet power oscillator", pages 80-246, 1-2, see the whole document ---	8
Y	IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. MTT-26, No. 3, March 1978 (New York, US) Hiroyuki Abe et al.: "A highly stabilised low-noise GaAs fet integrated oscillator with a dielectric resonator in the c band", pages 156-162, see figure 7 ---	9
Y	L'Onde Electrique, Vol. 60, No. 1, January 1980 (Paris, FR), P.U. Tamm et al.: "Oscillateurs accordables par yig: description et applications", pages 53-57, see figure 6 ---	10
Y	1980, IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, The Institute of Electric and Electronics Engineers, 1980 (New York, US), T. Mori et al.: "A highly stabilized GaAs Fet oscillator using a dielectric resonator feedback circuit in 9-14 GHz", pages 376-378, see figures 2,4 ---	11
A	US, A, 4122449 (AKIRA ENDO), 24 October 1978 ---	
A	GB, A, 2040623 (HITACHI), 20 August 1980 ---	
A	FR, A, 2453507 (BESSE), 31 October 1980 ---	
A	FR, A, 2476878 (ESTEBAN), 28 August 1982 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 83/00068

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ¹		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. ³ G 01 S 7/02; H 03 B 5/18		
II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	G 01 S; H 03 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art ⁷	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
X,Y	Patents Abstracts of Japan, vol. 3, no. 139, 13 septembre 1979, siehe Seite 142E152, JP, A, 54118193	1-11
Y	-- 1981 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, The Institute of Electric and Electronics Engineers, 1981 (New York, US) T. Mori et al.: "A 10.5 GHz Mic direction sensitive Doppler module using a GaA fet and a Ag/Pd thick film", Seiten 319-321, siehe Abbildung 2; Seite 319, linke Spalte, Zeile 1 bis rechte Spalte, Zeile 45	2,3,6
Y	-- FR, A, 2231062 (TACUSSEL) 20. Dezember 1974 siehe Abbildungen 1-4; Seite 1,	3-5 ./.
<p>¹⁵ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</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 nahelegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ⁴	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ⁴	
26. Mai 1983	17 JUN 1983	
Internationale Recherchenbehörde ⁶	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ¹⁰	
Europäisches Patentamt	G.L.M. Kruydenberg	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
	Zeilen 1-3; Seite 2, Zeile 1 bis Seite 3, Zeile 27; Seite 4, Zeile 16 bis Seite 6, Zeile 32; Seite 8, Zeile 34 bis Seite 10, Zeile 28 --	
Y	GB, A, 2042300 (HITACHI) 27. September 1980 siehe Abbildungen 1,2; Seite 1, Zeile 91 bis Seite 2, Zeile 129 --	3,6 -
Y	Electronic Engineering, vol. 46, no. 558, August 1974 (London, GB) "Short-range Doppler radar using baritt diode", Seite 11, siehe das ganze Dokument --	7
Y	Abstract of New Technology from the Air Force systems command, 1981 (US) "Microwave fet power oscillator", Seiten 80-246, 1-2, siehe das ganze Dokument --	8
Y	IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. MTT-26, no. 3, März 1978 (New York, US) Hiroyuki Abe et al.: "A highly stabilised low-nois GaAs fet integrated oscillator with a dielectric resonator in the c band", Seiten 156-162, siehe Abbildung 7 --	9
Y	L'Onde Electrique, vol. 60, no. 1, Januar 1980 (Paris, FR) P.U. Tamm et al.: "Oscillateurs accordables par yig: description et applications", Seiten 53-57, siehe Abbildung 6 --	10
Y	1980 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, The Institute of Electric and Electronics Engineers, 1980 (New York, US) T. Mori et al.: "A highly stabilized GaAs Fet oscillator using a dielectric resonator feedback circuit in 9-14 GHz" Seiten 376-378, siehe Abbildungen 2,4 --	11
A	US, A, 4122449 (AKIRA ENDO) 24. Oktober 1978 --	
A	GB, A, 2040623 (HITACHI) 20. August 1980 --	./.

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
A	FR, A, 2453507 (BESSE) 31. Oktober 1980 ---	
A	FR, A, 2476878 (ESTEBAN) 28. August 1982 -----	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 83/00068 (SA 4775)

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 14/06/83

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 2231062	20/12/74	BE-A- 815361	21/11/74
		DE-A,B,C 2424278	19/12/74
		GB-A- 1450236	22/09/76
		CH-A- 587529	13/05/77
GB-A- 2042300	17/09/80	DE-A- 3002045	24/07/80
		JP-A- 55098380	26/07/80
		US-A- 4319244	09/03/82
US-A- 4122449	24/10/78	JP-A- 52139396	21/11/77
GB-A- 2040623	28/08/80	Keine	
FR-A- 2453507	31/10/80	Keine	
FR-A- 2476878	28/08/81	Keine	

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