

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 257 544 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87112028.3

51

Int. Cl.4: **H01Q 1/38**, **H01Q 21/24**

22

Anmeldetag: 19.08.87

30

Priorität: 22.08.86 DE 3628583

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.88 Patentblatt 88/09

84

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT

71

Anmelder: **BBC Brown Boveri
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)**

72

Erfinder: **Entschladen, Helmut, Dr.
Melschedeweg 34
D-4630 Bochum(DE)
Erfinder: Strietzel, Rainer
Im Schnepfengrund 8
D-6900 Heidelberg(DE)
Erfinder: Siedelhofer, Bernd, Dipl.-Ing.
Zeppelinstrasse 36
D-6900 Heidelberg(DE)**

74

Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o BROWN, BOVERI & CIE AG Postfach 10
03 51 Zentralbereich Patente
D-6800 Mannheim 1(DE)**

54

Empfangeinrichtung für Mikrowellensignale.

57 Aufgrund der Geometrie einer Streifenleitungsantenne kann diese Antenne horizontal und vertikal polarisierte Signale (P_M , P_U) empfangen. Die empfangenen vertikal polarisierten Energiesignale (P_U) und die horizontal polarisierten Datensignale (P_M) werden getrennt demoduliert und weiterverarbeitet. Die Energiesignale stehen nach einer kombinierten Detektor- und Spannungsverdopplerschaltung ($D1, D2$) als Betriebsspannung (U_B) zur Verfügung. Die Datensignale werden nach der Demodulation ($D3$) als modulierte Gleichspannung weiterverarbeitet.

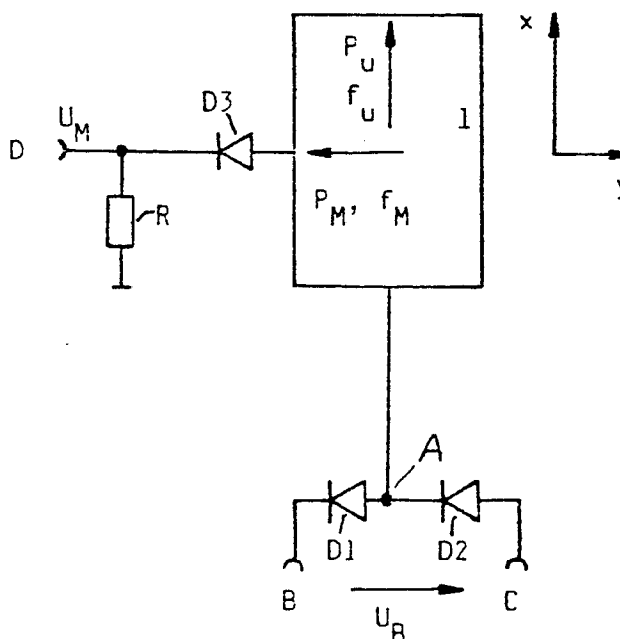


Fig. 2

EP 0 257 544 A2

Empfangeinrichtung für Mikrowellensignale

Die Erfindung bezieht sich auf eine Empfangseinrichtung für Mikrowellensignale mit einer Empfangsantenne und einer Detektorschaltung.

Die Übertragung von Informationen im Mikrowellenbereich (oberhalb 1 GHz) läßt eine neuartige Technik zu, die sich in den letzten Jahren zunehmend ausgeweitet hat. Eine Einführung in die integrierte Mikrowellentechnik ist aus der Zeitschrift "Elektronik-Anzeiger" Jahrg. 1977 mit den Heften 4, 5, 6, 8, 9 bekannt.

Mikrowellensignale werden üblicherweise drahtlos unter Verwendung von speziellen Antennen übertragen und durch elektronische Empfänger ausgewertet, demoduliert, gemischt, verstärkt usw. Die Sende- und Empfangsantennen werden dabei als Horn-, Parabolantenne oder in planarer Mikrowellen-Streifenleitungstechnik ausgeführt. Dabei hat sich in den letzten Jahren die Mikrowellen-Streifenleitungstechnik immer mehr durchgesetzt, weil sich damit miniaturisierte Mikrowellschaltungen realisieren lassen. Eine derartige Streifenleitung besteht aus einer leitenden Grundfläche, einem darüber angeordneten dielektrischen Trägermaterial (Substratplättchen) und einer darauf befindlichen metallisierten Leiterbahn. Durch geeignete Dimensionierung der Streifenleitungen lassen sich auch auf Keramiksubstrat die von der Hochfrequenztechnik bekannten Leitungen mit 50 Ω Wellenwiderstand realisieren. Die gegenüber Koaxial- oder Hohlleitungen größeren Verluste von Mikrowellenstreifenleitungen, die zum großen Teil auf ohmschen Verlusten, zum kleineren Teil auf dielektrischen Verlusten und bei nicht abgeschirmten Schaltungen auf Abstrahlungsverlusten beruhen, werden durch die kürzeren Leitungsstrecken weitgehend kompensiert. Das Verhalten leerlaufender Streifenleitungen, elektromagnetische Wellen abzustrahlen, läßt sich zur Herstellung planarer Antennen ausnutzen. Am häufigsten dienen dazu Mikrowellenstreifenleitungs-Resonatoren der Länge $\lambda/2$.

Für die Übertragung verschiedener Mikrowellensignale mit unterschiedlicher Frequenz, Polarisation und Modulation ist es erforderlich, mehrere getrennte Empfangsantennen vorzusehen. Dies wird besonders dann erforderlich, wenn beispielsweise ein starkes, unmoduliertes HF-Signal und ein schwaches Informationssignal übertragen werden sollen. Zusätzlich entstehen bei der obligatorischen Gleichrichter/Detektor-Demodulationsschaltung Schwierigkeiten. Denn wegen der hohen Aussteuerung der Empfangsdiode durch das starke unmo-

dulierte HF-Signal verschlechtert sich die Empfindlichkeit der Eingangsschaltung für ein schwaches, moduliertes Signal, so daß eine Pegelerhöhung für dieses eigentliche Nutzsignal erforderlich wäre.

5 Ausgehend von der DE-PS 25 08 201, in der eine in integrierter Form aufgebaute Empfangseinrichtung über planare Antennen in Streifenleitungstechnik von außen durch starke Mikrowellenstrahlung mit Energie versorgt wird, soll deshalb eine
10 Empfangseinrichtung geschaffen werden, die nur mit einer Antenne zwei frequenzmäßig eng benachbarte Signale mit stark unterschiedlicher Amplitude und verschiedenartiger Polarisierung empfängt und verarbeitet.

15 Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruchs erzielt.

Durch die Verwendung nur einer Antenne für die in Frequenz, Amplitude und Polarisierung unterschiedlichen Signale ergibt sich ein einfacher, platzsparender und billiger Aufbau bei der erfindungsgemäßen Empfangseinrichtung. Die gesamte
20 Anordnung läßt sich dadurch noch einfacher integrieren, so daß alle Systemfunktionen auf einem Modul (Substratplatte) untergebracht werden können (siehe Fig. 1). Durch eine Aufteilung der
25 Übertragung in horizontal und vertikal linear polarisierte Wellen und die getrennte Auskopplung der beiden empfangenen Signale (Energiesignal und Datensignal) ergibt sich eine Verdoppelung der
30 Empfangskanäle. Trotz der hohen Leistungsunterschiede - das Energiesignal ist von der Leistung her hundertmal größer als das Datensignal - und der engen Frequenznachbarschaft der übertragenden Signale ergibt sich eine sehr gut
35 Entkopplung und damit eine hohe Empfangsqualität. Weitere Vorteile sind aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher
40 erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine in Streifenleitungstechnik ausgeführte Empfangsschaltung und

45 Fig. 2 das zu Fig. 1 gehörende elektrische Schaltbild.

Die erfindungsgemäße Empfangseinrichtung wird von zwei nahezu gleichfrequenten (Abstand einige MHz) Signalen angestrahlt.

Die Amplituden der beiden Signale sind dagegen sehr unterschiedlich (c. 20 dB). Die Polarisierungsebenen der abgestrahlten Signale sind um 90° gegeneinander verschoben.

Ein unmodulierter starker HF-Träger P_U großer Amplitude wird vertikal (oder horizontal) linear polarisiert abgestrahlt, während ein amplitudenmoduliertes Informationssignal P_M geringer Amplitude horizontal (oder vertikal) linear polarisiert abgestrahlt wird. Der Arbeitsbereich der übertragenen Signale liegt bei ungefähr 6 GHz.

Die Empfangseinrichtung besteht aus einer in Streifenleitungstechnik aufgebauten Antenne 1, die sowohl das vertikal (horizontal) linear polarisierte Energiesignal P_U als auch das horizontal (vertikal) linear polarisierte Datensignal P_M empfängt. Dabei sind die Abmessungen der Antennenstruktur so gewählt, daß die Länge in x-Richtung der halben Leitungswellenlänge des Signals P_U entspricht ($l_x = \frac{\lambda_U}{2} = \frac{c}{2 f_U}$), während die Länge in y-Richtung (l_y) genau $\frac{\lambda_M}{2} = \frac{c}{2 f_M}$ beträgt (c = effektive Ausbreitungsgeschwindigkeit im Substratmaterial).

Die für das Energiesignal P_U und das Datensignal P_M vorgesehene Antenne ist als Streifenleitung auf ein dielektrisches Substrat (meist Aluminiumoxidkeramik oder Poly tetrafluorethylen) aufgetragen. Die hochfrequenzmäßigen Signale von der Antenne müssen ausgekoppelt und weiterverarbeitet werden. Dazu werden über geeignete Anschlüsse auf der Streifenleitungsantenne 1 die HF-Signale getrennt abgeleitet. Das empfangende Energiesignal P_U wird dabei auf den Mittelanschluß A der Reihenschaltung von zwei Dioden D1 und D2 geführt. Diese Diodenschaltung dient zur Gleichrichtung und in Verbindung mit nicht dargestellten Kapazitäten zur Spannungsverdopplung und soll eine hohe Ausgangsspannung U_B an den Klemmen B und C der Reihenschaltung ermöglichen. Eine Gleichrichterschaltung mit nur einer Diode ist selbstverständlich ebenfalls möglich. An den Klemmen B und C liegt somit eine unmodulierte Gleichspannung, die beispielsweise zur Spannungsversorgung für aktive Bauteile verwendet werden kann.

Das von der Antenne 1 empfangene, um 90° versetzte Datensignal P_M liegt einige MHz neben dem Energiesignal P_U , ist um den Faktor 100 schwächer als das Energiesignal P_U und ist amplitudenmoduliert. Das empfangene Signal wird an der Diode D3 gleichgerichtet und steht an der Klemme D als modulierte Gleichspannung U_M zur Verfügung.

eines horizontal polarisierten Datensignals (P_M) vorgesehen ist, daß für das Energiesignal (P_U) und das Datensignal (P_M) getrennte Detektorschaltungen vorhanden sind, und daß die Detektorschaltung für das Energiesignal (P_U) eine Spannungsverdopplerschaltung (D1, D2) zur Erzeugung einer Betriebsspannung (U_B) und die Detektorschaltung für das Datensignal (P_M) eine Diode (D3) mit einem Arbeitswiderstand (R) zur Bildung einer modulierten Gleichspannung (U_M) aufweisen.

Ansprüche

1. Empfangseinrichtung für Mikrowellensignale mit einer Empfangsantenne und einer Detektorschaltung, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine einzige Antenne (1) für den Empfang eines vertikal polarisierten Energiesignals (P_U) und

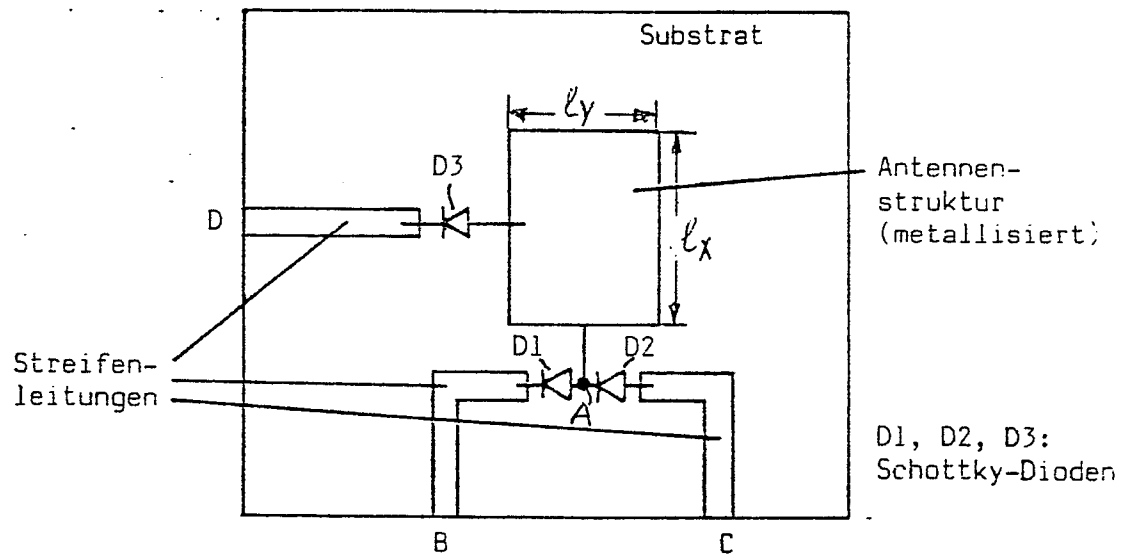


Fig. 1

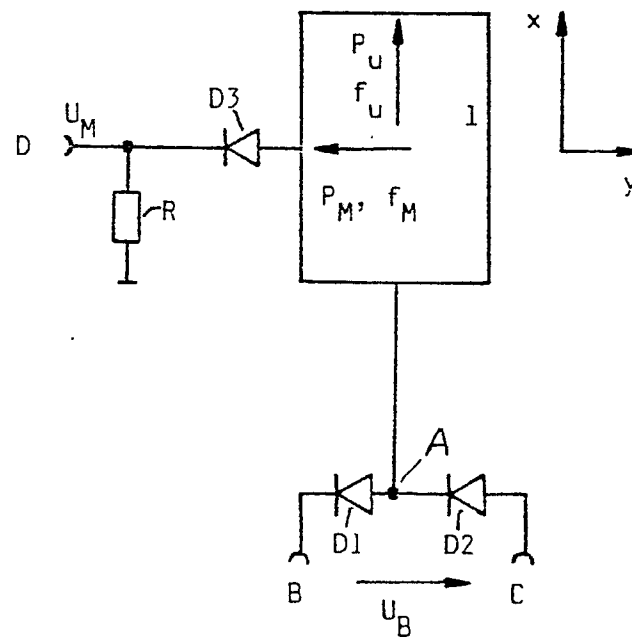


Fig. 2