

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 262 391 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.08.93**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01P 1/213**

(21) Anmeldenummer: **87112361.8**

(22) Anmeldetag: **26.08.87**

(54) **Anordnung zum Umschalten mehrerer Sender und Empfänger auf eine Antenne.**

(30) Priorität: **29.09.86 DE 3632984**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.04.88 Patentblatt 88/14**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**04.08.93 Patentblatt 93/31**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB SE**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-B- 2 641 875**  
**DE-C- 1 260 562**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr.  
47 (E-299)[1770], 27. Februar 1985;& JP-A-59  
185 408**

**NACHRICHTENTECHNISCHE ZEITSCHRIFT  
N.T.Z., Band 36, Nr. 9, September 1983, Sei-  
ten 572-577, Berlin, DE; H.-J. GRIEM:  
"14-GHz-Leistungsverstärkersystem für  
Satelliten-Erdefunkstellen"**

(73) Patentinhaber: **ANT Nachrichtentechnik GmbH  
Gerberstrasse 33  
W-7150 Backnang(DE)**

(72) Erfinder: **Seitter, Manfred, Dipl.-Ing. (FH)  
Rottmannsberger Strasse 39  
W-7159 Auenwald(DE)**  
Erfinder: **Rickman, Dieter, Dipl.-Ing.  
Berliner Ring 43  
W-7150 Backnang(DE)**  
Erfinder: **Hirsch, Gerhard, Dipl.-Ing. (FH)  
Häfnersweg 66  
W-7150 Backnang(DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 262 391 B1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zum Umschalten mehrerer verschiedenen Frequenzkanälen zugeordneter Sender und Empfänger auf eine gemeinsame Antenne mit Hilfe von in Ketten geschalteten Zirkulatoren, wobei jeweils ein Sender und ein Empfänger gemeinsam über eine Filterverzweigung an einen der Zirkulatoren angeschlossen sind.

Eine derartige Anordnung ist aus PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 47 (E-299) [1770], 27. Februar 1985; & JP-A-59 182 408 (NIPPON DENKI K.K) 22-10-1984 bekannt. Hierbei ist die Zirkulatorkette mit ihrem Anfangs- und ihrem Endzirkulator über einen weiteren Zirkulator an die Antenne angeschlossen. Dieser zusätzliche Zirkulator bewirkt, daß die Sendesignale und die Empfangssignale auf getrennten Wegen zu bzw. von der Antenne von den Sendern bzw. zu den Empfängern gelangen. Es wird bei dieser bekannten Anordnung immer ein Zirkulator mehr benötigt als Sender/Empfänger Paare vorhanden sind.

Eine aus der DE-B-26 41 875 bekannte Umschaltung von Sendern und Empfängern an eine Antenne besteht aus einer Kette von Zirkulatoren, an deren Tore jeweils ein Sender oder ein Empfänger angeschlossen ist. Die Sender und Empfänger sind entweder einzeln oder in Gruppen alternierend an die Zirkulatorkette angeschlossen. Bei  $n$  Empfängern und  $m$  Sendern werden hier mindestens  $(n + m) - 1$  Zirkulatoren benötigt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, die mit möglichst wenig Zirkulatoren auskommt, um die Dämpfung der Sende- und Empfangssignale gering zu halten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Zweckmäßige Ausführungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Anordnung der Erfindung kommt bei  $n$  Sende/Empfänger Paaren mit  $n-1$  Zirkulatoren aus. Dagegen benötigt der Stand der Technik bei  $n$  Sende/Empfänger Paaren  $n + 1$  Zirkulatoren.

Gegenüber dem Stand der Technik wird also mit der Erfindung eine erhebliche Zahl von Zirkulatoren eingespart, was sich insbesondere vorteilhaft auf den Platzbedarf einer solchen z. B. in Richtfunkstationen eingesetzten Anordnung auswirkt.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert.

Die in der Figur dargestellte Anordnung besteht aus einer Kettenschaltung mehrerer Zirkulatoren  $Z1...Zn-1$ , einer an einen Arm des ersten Zirkulators  $Z1$  der Kette angeschlossen Antenne A und mehreren verschiedenen Frequenzkanälen zuge-

ordneten Sendern  $S1...Sn$  und Empfängern  $E1...En$ . An jeden Zirkulatorarm, der nicht mit einem benachbarten Zirkulator in der Kette oder mit der Antenne A verbunden ist, ist ein Sender-/Empfänger Paar  $S1/E1,...,Sn/En$  angeschlossen. Und zwar sind bei jedem Sender-/Empfänger Paar der Sender  $S1,...,Sn$  und der Empfänger  $E1,...,En$  über eine Filterverzweigung  $W1,...,Wn$  auf einen gemeinsamen an einen Zirkulatorarm angeschlossenen Ausgang bzw. Eingang geschaltet. Dabei weist die Filterverzweigung  $W1,...,Wn$  zwei Frequenzdurchlaßbereiche auf, von denen der eine auf den Frequenzkanal des angeschlossenen Senders  $S1,...,Sn$  und der andere auf den Frequenzkanal des angeschlossenen Empfängers  $E1,...,En$  abgestimmt ist. Alle anderen Frequenzkanäle von benachbarten Sender-/Empfänger Paaren werden an der Filterverzweigung reflektiert.

Beispielsweise wird bei den in der Zeichnung angegebenen Drehrichtungen der Zirkulatoren  $Z1...Zn-1$  ein von der Antenne A aufgenommenes, für den Empfänger E2 bestimmtes Empfangssignal zunächst vom ersten Zirkulator  $Z1$  bis zum letzten Zirkulator  $Zn-1$  durchgeschaltet, dann vom letzten Zirkulator  $Zn-1$  der Kette auf die Filterverzweigung  $Wn$  des letzten Sender-/Empfänger Paares  $Sn/En$  geschaltet, daran reflektiert und wieder dem letzten Zirkulator  $Zn-1$  zugeführt, der es an den vorletzten Zirkulator zurückleitet. Auf diese Weise gelangt schließlich das Empfangssignal nach Reflexionen an all den Filterverzweigungen, die nicht auf sein Frequenzband abgestimmt sind, vom Ende der Zirkulatorkette zurück bis zu der Frequenzweiche, die für die Empfangssignalfrequenz auf Durchlaß abgestimmt ist.

Ein Sendesignal, das von der Antenne A abgestrahlt werden soll, wird bei dem in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel vorgegebenen Zirkulatordrehsinn durch die Zirkulatorkette bis zum ersten Zirkulator  $Z1$  der Kette und von diesem auf die Antenne A durchgeschaltet. Der Weg des Signals führt dabei über alle das Signal reflektierenden Filterverzweigungen derjenigen Sender-/Empfängerpaare, die zwischen dem das Signal abgebenden Sender und der Antenne an die Zirkulatorkette angeschlossen sind.

Sind zwei Funkstationen einer Nachrichtenübertragungsstrecke mit Anordnungen der oben beschriebenen und in der Figur dargestellten Art ausgestattet, so ist gewährleistet, daß alle den vorhandenen Frequenzkanälen zugeordneten Signalübertragungswege zwischen Sendern und Empfängern der beiden Funkstationen die gleiche Zahl von Zirkulatordurchläufen aufweisen, also die gleiche Dämpfung erfahren. Denn die Gesamtzahl der Zirkulatoren, die ein von einem Sender in einer Funkstation abgegebenes Signal bis zur abstrahlenden Antenne dieser Funkstation durchläuft, und der Zir-

kulatoren, die das in einer anderen Funkstation empfangene Signal von der Antenne bis zum Empfänger durchläuft, ist für alle Frequenzkanäle gleich groß.

Die Anordnung der Erfindung kann auf einfache Weise durch weitere Sender-/Empfängerpaare ergänzt werden, indem ein oder mehrerer Zirkulatoren mit Sender-/Empfängerpaaren in die Zirkulator-kette eingefügt werden. Dadurch ändert sich nicht das Prinzip, daß alle Signalübertragungswege die gleiche Anzahl von Zirkulatordurchläufen aufweisen.

### Patentansprüche

1. Anordnung zum Aufschalten von mehreren verschiedenen Frequenzkanälen zugeordneten Sendern und Empfängern auf eine gemeinsame Antenne mit Hilfe von in Kette geschalteten Zirkulatoren, wobei jeweils ein Sender und ein Empfänger gemeinsam über eine Filterverzweigung an einen der Zirkulatoren angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß nur der am Anfang der Zirkulatorkette ( $Z1...Zn-1$ ) befindliche, mit einem Sender (S1) und einem Empfänger (E1) beschaltete Zirkulator (Z1) an die Antenne (A) angeschlossen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei  $n$  ( $n = 1, 2, 3 \dots$ ) Sender-/Empfängerpaaren (S1/E1...Sn/En) die Zirkulatorkette aus  $n-1$  Dreiarmszirkulatoren ( $Z1...Zn-1$ ) besteht.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Zirkulatoren ( $Z1...Zn-1$ ) der Zirkulatorkette die gleiche Drehrichtung haben.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei ihrem Einsatz in zwei Funkstationen einer Nachrichtenübertragungsstrecke, die Sender (S1...Sn) und Empfänger (E1...En) in den beiden Funkstationen so an die Zirkulatorketten angeschlossen sind, daß alle Signalübertragungswege zwischen Sendern (S1...Sn) und Empfängern (E1...En) der beiden Funkstationen die gleiche Zahl von Zirkulatordurchläufen aufweisen.

### Claims

1. Arrangement for the connecting of transmitters and receivers, which are associated with several different frequency channels, to a common antenna with the help of circulators connected in series, wherein a respective transmitter and

respective receiver are together connected to one of the circulators by way of a filter branch, characterised thereby that only the circulator (Z1) disposed at the start of the series of circulators ( $Z1...Zn-1$ ) and connected to a sender (S1) and a receiver (E1) is joined to the antenna (A).

2. Arrangement according to claim 1, characterised thereby that in the case of  $n$  ( $n = 1, 2, 3 \dots$ ) transmitter/receiver pairs (S1/E1...Sn/En) the series of circulators consists of  $n-1$  three-legged circulators ( $Z1...Zn-1$ ).
3. Arrangement according to claims 1 or 2, characterised thereby that all circulators ( $Z1...Zn-1$ ) of the series of circulators have the same rotational direction.
4. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised thereby that in the case of use in two radio stations of a telecommunications transmission path the transmitter (S1...Sn) and receiver (E1...En) are so connected in both radio stations to the series of circulators that all signal transmission paths between senders (S1...Sn) and receivers (E1...En) of the two radio stations have the same number of circulator passages.

### Revendications

1. Dispositif pour relier plusieurs émetteurs et récepteurs affectés à différents canaux de fréquence à une antenne commune, à l'aide de circulateurs branchés en chaîne, un émetteur et un récepteur étant à chaque fois raccordés conjointement à l'un des circulateurs par l'intermédiaire d'une bifurcation avec filtres, caractérisé par le fait que seul le circulateur (Z1) associé à un émetteur (S1) et à un récepteur (E1) et se trouvant au début de la chaîne de circulateurs ( $Z1...Zn-1$ ) est raccordé à l'antenne (A).
2. Dispositif selon revendication 1, caractérisé par le fait que  $n$  étant le nombre des paires émetteur/récepteur S1/E1...Sn/En (avec  $n = 1, 2, 3 \dots$ ), la chaîne de circulateurs est constituée par  $n-1$  circulateurs à trois bras ( $Z1...Zn-1$ ).
3. Dispositif selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que tous les circulateurs ( $Z1...Zn-1$ ) de la chaîne de circulateurs ont le même sens de rotation.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'en cas d'utilisation dans deux stations hertziennes appartenant à un trajet de transmission d'informations, les émetteurs (S1...Sn) et récepteurs (E1...En) dans les deux stations hertziennes sont raccordés aux chaînes de circulateurs de façon telle que tous les trajets de transmission de signal entre émetteurs (S1...Sn) et récepteurs (E1...En) des deux stations hertziennes présentent le même nombre de parcours de circulateur(s).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

