



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 012 331 T2** 2009.03.19

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 756 969 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 012 331.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE2004/000942**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 748 996.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/125045**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.06.2004**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **29.12.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.2007**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **05.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.03.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04B 7/08** (2006.01)  
**H01Q 21/30** (2006.01)

(73) Patentinhaber:  
**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ),  
Stockholm, SE**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN & EITLE, 81925 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, TR**

(72) Erfinder:  
**SKÄRBY, Ulf, S-181 33 Lidingö, SE**

(54) Bezeichnung: **ANTENNEN-DIVERSITY-ANORDNUNG UND -VERFAHREN**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Technisches Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft im Allgemeinen das Telekommunikationsgebiet und insbesondere eine Antennendiversitätsanordnung.

#### Beschreibung des verwandten Standes der Technik

**[0002]** Es ist wohl bekannt, Diversitätsempfangstechniken zu verwenden, um die Effekte eines Abklingens zu verringern. Raum-Diversitäts- und Polarisations-Diversitäts-Techniken sind bekannt.

**[0003]** In [Fig. 1](#) wird eine typische Antennenanordnung zum Bereitstellen einer Raum-Diversität gezeigt, einen Turm **1** mit dreieckigem Querschnitt zu umfassen. An jeder Seite des Turms und an der Spitze von diesem sind zwei räumlich getrennte Antennen **2** montiert. Signale, die an einer von diesen empfangen werden, werden entlang eines Zweiges A zu einem ersten, nicht gezeigten Empfänger geführt und Signale, die an der anderen von diesen empfangen werden, werden entlang einem Zweig B zu einem zweiten nicht gezeigten Empfänger geführt. Das empfangene Funksignal in Zweig A wird mit dem verglichen, das in Zweig B empfangen wird und das stärkste wird ausgewählt oder die Signale, die in den Zweigen empfangen werden, werden in dem Basisband kombiniert. In einem typischen Mobilfunksystem sind die zwei Antennen zumindest 10 Wellenlängen-Meter räumlich getrennt.

**[0004]** In [Fig. 1](#) stellt die Antennenanordnung sektorierte Zellen in einem zellularen Mobilfunksystem durch die Bereitstellung der zwei Antennen **2** an jeder Seite des Mastes bereit. Die Sektoren sind mit gestrichelten Linien angezeigt und S1, S2 und S3 bezeichnet.

**[0005]** In [Fig. 2](#) wird eine typische Antennenanordnung gezeigt, die eine Polarisations-Diversität bereitstellt. An der Spitze eines Mastes, eines Pfostens **2** oder an irgendeiner ähnlichen Unterstützung sind drei Antennen **4** um 120 Grad winkelförmig versetzt montiert, wodurch die drei Sektoren S1-S3 bereitgestellt werden, wie mit gestrichelten Linien gezeigt. Eine Vorderansicht jeder Antenne **4** ist in [Fig. 3](#) gezeigt. Wie darin ersichtlich wird, umfasst jede Antenne drei vertikal räumlich getrennte Antennenelemente mit orthogonaler Polarisation. Jedes Antennenelement umfasst zwei über Kreuzgelegte Elemente **6** und **7**. Die Elemente **6** der Antennen sind mit schematisch gezeigten Kabeln **8** verbunden. Ebenso sind die Elemente **7** mit den Kabeln **9** verbunden. Die verbundenen Elemente **6** bilden zusammen einen Zweig A für RF-Signale. Die verbundenen Elemente **7** bilden einen Zweig B für RF-Funksignale. Falls eine Funkquelle, zum Beispiel eine Mobileinheit, ihre

RF-Signale überträgt, werden diese in einem Zweig A und Zweig B zur gleichen Zeit empfangen. Weiter unten in der Funkbasisstation werden die empfangenen RF-Signale in dem Basisband kombiniert. Eine Diversitätsverstärkung wird in Umgebungen mit einem hohen Verhältnis von Mehrwegesignalen erhalten. Da die Antennen **4** nicht horizontal räumlich getrennt sein müssen, können diese unter dem gleichen Radom montiert sein. Die Polarisationsantennen-Diversitätsanordnung erfordert einen geringeren Raum als eine Raumdiversitätsantennenanordnung.

**[0006]** In dem Folgenden werden Antennenanordnungen mit drei Sektoren und zwei Zweigen A und B beschrieben, obwohl die Erfindung nicht auf dieses begrenzt ist. Die erfinderische Idee kann auf Antennenanordnungen unter Verwendung von zwei oder mehr Sektoren und zwei oder mehr Zweigen angewendet werden.

**[0007]** Eine typische RBS-Seite ist in [Fig. 4](#) gezeigt. Diese umfasst eine Funkbasisstation (RBS) **10**, sechs Zuführungleitungen **11**, die sich zwischen der RBS und sechs Turm-montierten Einheiten (TMA) **12** erstrecken, die jede mit einer jeweiligen Diversitätsantenne **13** ausgestattet ist.

**[0008]** Ein TMA wird manchmal als Mastkopfverstärker bezeichnet. Es sollte erwähnt werden, dass diese Einheiten nicht auf einem Turm montiert werden müssen, sondern auf Masten, Wänden von Gebäuden, Gebäudedächern, usw. montiert sein können. Das Gleiche gilt für Diversitätsantennen. Die Erfindung ist daher nicht auf Verstärker beschränkt, die auf Türmen montiert sind. Ein Turm-montierter Verstärker ist lediglich ein Name, unter dem ein Gerät dieser Art dem auf dem Gebiet tätigen Fachmann bekannt ist.

**[0009]** Die Antennenanordnung ist ähnlich zu jener, die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist und umfasst drei Sektoren S1-S3. In jedem Sektor gibt es zwei Zweige A und B, die eine Diversität bereitstellen. Die Antennenanordnung ist bei den Klammern dargestellt, die S1-S3 und A, B bezeichnet sind. Eine Antenne **13** in einem Sektor-S2-Zweig A würde zum Beispiel der mit einem Kreuz markierten Antenne **2** in [Fig. 1](#) oder einem Zweig A einer Antenne **4** in Sektor S2 in [Fig. 2](#) entsprechen.

**[0010]** In [Fig. 4](#) sind die TMAs alle identisch und der folgende Bezug wird daher lediglich auf TMA **12** in Zweig A eines Sektors S1 durchgeführt. Die Antenne **13** wird mit einem Duplexfilter **14** verbunden, der einen Senderteil (TX) **15** und einen Empfängerteil (RX) **16** umfasst. Ein RF-Verstärker **17** verstärkt das empfangene, gefilterte RX-Signal und führt dieses einem anderen Duplexfilter **18** zu, der einen Senderteil (TX) **19** und einen Empfängerteil (RX) **20** umfasst. Die Funktion eines Duplexfilters ist es, das TX-Signal von

dem RX-Signal zu trennen, was eine Verstärkung des abgetrennten RX-Signals erlaubt, bevor dieses an die Zuführleitung **11** angelegt wird. Signale, die auf den zwei Diversitätsantennen **13** der Zweige A und B in Sektor S1 empfangen werden, werden in einem jeweiligen TMA verarbeitet.

**[0011]** Die Funkbasisstation **10** umfasst sechs Duplexfilter **22**, von denen jeder mit entsprechenden Niederrauschverstärkern (LNA) **23** verbunden ist, einer für jede Antenne/TMA. Das Herz der Funkbasisstation sind die Sender-/Empfängereinheiten **24**, **25** (TRX1, TRX2), in denen die RX-Signale verstärkt, demoduliert und Diversitäts-verarbeitet und zu ihren Zielen weitergeleitet werden. Jeder TRX1 und TRX2 stellt ebenso TX-Signale bereit, die über eine jeweilige Zuführleitung **11** an den TMA in einem Zweig A bzw., an den TMA in einem Zweig B weitergeleitet werden. Jede Antenne **13** kann TX-Signale in dem Downlink übertragen und kann RX-Signale in dem Uplink empfangen.

**[0012]** Die RX-Signale folgen einer RX-Kette **21R**, die sich von der Antenne **13**, dem RX-Teil **16** eines Duplexfilters **14**, dem RF-Verstärker **17**, dem RX-Teil **20** eines Duplexfilters **18**, einer Zuführleitung **11**, einem Duplexfilter **22**, einem LNA **23** bis zu einem TRX erstreckt. Die TX-Signale folgen einer TX-Kette **21T** von einem TRX, einem Duplexfilter **22**, einer Zuführleitung **11**, den Duplexfiltern **19** und **15** zu einer Antenne **13**.

**[0013]** In Abhängigkeit der Fähigkeiten, die der Sender/Empfänger aufweist und der Verkehrskapazität, für die eine Funkbasisstation gestaltet ist, kann es gerade einen TRX oder viel mehr Sender/Empfänger als die sechs gezeigten geben.

**[0014]** Die in [Fig. 1](#) gezeigte Anordnung wird Zwei-Wege-Diversität mit 6 Zuführleitungen und drei Sektoren genannt.

**[0015]** Ein Hauptnachteil bei der bekannten RBS ist, dass jeder TMA eine einzelne Zuführleitung erfordert. Fügt eine Drei-Sektorseite mit einer Raum- oder Polarisations-Diversität sind sechs Zuführleitungen erforderlich. Zuführleitungen sind teuer und tragen zu den Kosten einer Seite bei. Zuführleitungen sind ebenso relativ schwer und müssen einzeln an den Mast oder Turm geklammert werden. Jede Zuführleitung legt daher dem Turm eine Last auf, insbesondere falls die Entfernung zwischen der RBS und dem TMA lang ist. Jede Zuführleitung muss ebenso manuell an den Turm geklammert werden, eine zeitintensive Arbeit, insbesondere falls es viele Zuführleitungen gibt, die geklammert werden müssen.

**[0016]** EP-A1-1100212 betrifft eine Sender- und Empfängeranordnung, in der Signale, die durch vier Sender bei vier unterschiedlichen Frequenzen über-

tragen werden, in Hybrid-Kombinierern und Breitband-Kombinierern kombiniert werden. Die vier unterschiedlichen Signalfrequenzen werden auf einer gemeinsamen Zuführleitung zu einem ersten Endgerät eines Diplexers zugeführt und werden auf einer einzelnen Antenne übertragen, die für die vier Sender gemeinsam ist. Die Antenne empfängt ebenso Funk-signale auf einem unterschiedlichen RX-Frequenzband. Der Diplexer stellt die RX-Signale auf einem zweiten Endgerät bereit, von dem diese zu einem Empfänger auf einer zweiten Zuführleitung zugeführt werden. Demgemäß gibt es zwei Zuführleitungen zwischen dem Diplexer und der Sender- und Empfängeranordnung. Die TX-Frequenzen fallen innerhalb eines TX-Frequenzbereiches, der im Allgemeinen nicht mit dem RX-Frequenzbereich überlappt.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0017]** Ein Ziel der Erfindung ist es, die Anzahl von Zuführleitungen zwischen einer Basisstation und einer Diversitätsantennenanordnung zu verringern, die sektorierte Zellen in einem zellularen Mobiltelefonsystem bereitstellt.

**[0018]** Dies wird mit dem Verfahren und der Vorrichtung erreicht, die in den Ansprüchen 1 und 9 angezeigt sind.

**[0019]** Gemäß der Erfindung wird ein Betreiberfrequenzband in eine Vielzahl von Unterbändern zum Übertragen und Empfangen (TX-Bänder und RX-Bänder) unterteilt. Jedem Sektor werden zumindest ein TX-Band und ein RX-Band zugewiesen. Die zugewiesenen TX-Bänder können weiter in ein oder mehrere TX-Unterbänder unterteilt werden, wenn eine Diversität verwendet wird. Sektoren werden Zweigweise in einem jeweiligen Turmmontierten Verstärker (TMA) kombiniert. TX-Signale innerhalb der TX-Bänder, die zu einem TMA gehören, werden geduplext und simultan auf den Sektoren dieses TMAs gesendet. RF-Signale, die auf einem Zweig eines Sektors empfangen werden, werden mit RF-Signalen kombiniert, die auf den anderen Sektoren des gleichen Zweiges empfangen werden. Die so kombinierten RX-Signale werden zu der Funkbasisstation auf einer einzelnen Zuführleitung mit den TX-Signalen zugeführt, die in der entgegengesetzten Richtung von Sendern/Empfängern (TRX) der Basisstation zu dem gleichen TMA zugeführt werden.

**[0020]** Einem Sektor können zwei oder mehr TX-Frequenzen zugewiesen sein.

**[0021]** Frequenzspringen innerhalb jedes zugewiesenen TX-Bandes kann optional bereitgestellt werden (Synth-Springen). Synth-Springen kann optional mit einem Basisbandspringen zwischen den TX-Bändern kombiniert werden, die einem Sektor in einem Zweig zugewiesen sind und ebenso zwischen jenen

TX-Bändern und den TX-Bändern, die zu dem entsprechenden Sektor in anderen Zweigen zugewiesen sind.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht eines Turmes, der mit einer Antennenanordnung ausgestattet ist, die eine Raum-Diversität erlaubt;

[0023] [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht eines Turmes, der mit einer Antennenanordnung ausgestattet ist, die eine Polarisations-Diversität erlaubt,

[0024] [Fig. 3](#) ist eine schematische Vorderansicht einer in [Fig. 2](#) gezeigten Antenne,

[0025] [Fig. 4](#) ist ein Blockdiagramm einer Funkbasisstationsseite gemäß dem Stand der Technik,

[0026] [Fig. 5](#) stellt TX- und RX-Bänder dar, die zu einem Betreiber zugewiesen sind und das Verfahren eines Zuweisens von diesen zu unterschiedlichen Sektoren und Zweigen der Antennenanordnung des Typs, die in [Fig. 1](#) oder [Fig. 2](#) gezeigt ist, wobei das Zuweisungsverfahren für eine Funkbasisstationsseite der Art verwendet wird, die in [Fig. 6](#) gezeigt ist,

[0027] [Fig. 6](#) ist ein Blockdiagramm einer Funkbasisstationsseite gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0028] [Fig. 7](#) stellt ein Frequenzdiagramm eines modifizierten Zuweisungsverfahrens zur Verwendung mit einer Funkbasisstation gemäß einer zweiten und dritten Ausführungsform der Erfindung dar,

[0029] [Fig. 8](#) stellt einen Zweig A einer Diversitätsantennenkombination mit drei Sektoren dar, wobei jeder Sektor in sich TX- und RX-Frequenzbänder eingetragen hat, die aus dem Zuweisungsverfahren resultieren, das in Verbindung mit der zweiten Ausführungsform der Funkbasisstationsseite angewendet wird,

[0030] [Fig. 9](#) stellt die TX- und RX-Frequenzbänder in einem Zweig A aus [Fig. 8](#) dar,

[0031] [Fig. 10](#) stellt einen Zweig B der Antennenkombination dar, der in Verbindung mit [Fig. 8](#) bezeichnet wird, wobei die jeweiligen Sektoren in sich die TX- und RX-Frequenzbänder eingetragen haben, die aus dem Zuweisungsverfahren resultieren, das in Verbindung mit der zweiten Ausführungsform der Funkbasisstationsseite angewendet wird,

[0032] [Fig. 11](#) stellt die TX- und RX-Frequenzbänder in einem Zweig B aus [Fig. 10](#) dar,

[0033] [Fig. 12](#) ist ein Blockdiagramm einer zweiten

Ausführungsform einer Funkbasisstationsseite mit den zwei Funkbasisstationen gemäß der Erfindung,

[0034] [Fig. 13](#) ist ein Blockdiagramm einer dritten Ausführungsform einer Funkbasisstationsseite gemäß der Erfindung,

[0035] [Fig. 14](#) ist ein Blockdiagramm eines Gerätes zum Frequenz-Synth-Springen und Basisband-Springen, das in Verbindung mit irgendeiner der Ausführungsformen der Funkbasisstationsseite gemäß der Erfindung verwendet wird,

[0036] [Fig. 15](#) ist ein Blockdiagramm einer Ausführungsform, in der empfangene RX-Signale in einem Zweig Frequenzumgewandelt werden und zusammen mit RX-Signalen, die auf dem anderen Zweig empfangen werden, auf einer einzelnen Zuführleitung zu der Funkbasisstation zugeführt werden,

[0037] [Fig. 16](#) ist ein Frequenzdiagramm, das die Situation in [Fig. 15](#) darstellt,

[0038] [Fig. 17](#) ist ein Frequenzdiagramm, das die Verwendung von überlappenden Frequenzbändern zeigt,

[0039] [Fig. 18](#) ist ein Blockdiagramm einer Drei-Sektorseite mit zwei Zuführleitungen, die zur Verwendung mit überlappenden Frequenzbändern gestaltet sind, gemäß [Fig. 17](#),

[0040] [Fig. 19](#) ist ein Blockdiagramm einer Drei-Sektorseite mit drei Zuführleitungen für eine TDM- oder FDMA-Funkbasisstation, die zusammen mit einer CDMA- oder WCDMA-Funkbasisstation stationiert ist,

[0041] [Fig. 20](#) ist ein Frequenzdiagramm, das ein einzelnes Frequenzband darstellt, das zwischen zwei Betreibern geteilt ist, deren Betreiberbänder verschachtelt sind,

[0042] [Fig. 21](#) ist ein Frequenzdiagramm, das zwei unterschiedliche Frequenzbänder darstellt, die zwischen zwei Betreibern geteilt sind, und

[0043] [Fig. 22](#) ist ein Blockdiagramm einer Drei-Sektorseite mit einer Zuführleitung. Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformen

[0044] In [Fig. 5](#) wird das Frequenzband, das eine Bundesbehörde einem Betreiber eines Mobilfunksystems zuweist, in einer Vielzahl von Subbändern B1–B6 zur Verwendung als TX- und RX-Frequenzbänder in dem Mobilfunksystem unterteilt.

[0045] Nehmen wir zum Beispiel an, einem Betreiber wurde ein Frequenzbereich von 12 MHz zugewiesen. Jedes der B1–B6-Bänder ist daher 2 MHz breit.

Innerhalb der 2 MHz. kann es 10 GSM-Träger geben, von denen jeder 200 kHz breit ist.

**[0046]** Zunächst werden TX-Bändern Zweige A und B in einer abwechselnden Weise zugewiesen, wie dieses in dem linken Abschnitt aus [Fig. 5](#) ersichtlich wird. Danach werden Paare von A- und B-Zweigen unter Sektoren verteilt. Die A- und B-Zweige in B1 und B2 werden einem Sektor S1 zugewiesen, die A- und B-Zweige in B3 und B4 werden S2 zugewiesen und die A- und B-Zweige in B5 und B6 werden Sektor S3 in der Antennenanordnung zugewiesen, die in [Fig. 1](#) oder [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt ist. Dieser Zweig- und Sektor-Zuweisungsprozess der TX-Bänder resultiert in einer TX-Bandverteilung der Art, die in den oberen Teil des rechten Teils aus [Fig. 5](#) gezeigt ist.

**[0047]** TX1 ist zu einem Zweig A in Sektor S1 zugewiesen, TX2 ist zu einem Zweig B in dem gleichen Sektor S1 zugewiesen, TX3 ist zu einem Zweig A in Sektor S3 zugewiesen, TX4 ist zu einem Zweig B in Sektor S2 zugewiesen, usw.. Es sollte selbstverständlich sein, dass das TX1-Band innerhalb des B1-Unterbandes liegt, das TX2 innerhalb des Unterbandes B2 liegt, usw..

**[0048]** In jedem Sektor findet daher eine Übertragung auf zwei unterschiedlichen TX-Bändern statt. Unter Verwendung einer zu beschreibenden Diplex-Technik wird eines von diesen auf Zweig A übertragen, während das andere TX-Band auf Zweig B übertragen wird.

**[0049]** Als nächstes werden RX-Frequenzen zu Zweigen und Sektoren zugewiesen. Wie wohl bekannt ist, wird in einem Mobilfunksystem ein TX-Band im Allgemeinen mit einem RX-Band verknüpft. [Fig. 5](#) stellt die RX-Bänder RX1–RX6 dar, die mit den TX-Bändern TX1–TX6 verknüpft sind. Zum Beispiel werden in Sektor S1 Zweig A, auf dem eine Übertragung auf dem TX1-Band stattfindet, Funksignale auf dem RX1-Band empfangen. Das Gleiche gilt für die anderen TX-Bänder, TX2–TX6 und ihre verknüpften RX-Bänder, RX2–RX6.

**[0050]** Um eine Diversität in einem Sektor zu ermöglichen, müssen die Zweige des Sektors alle das gleiche Signal empfangen. Daher ist es notwendig, dass Zweig A des Sektors S1 ebenso die Signale auf dem RX2-Band in dem anderen Zweig B empfängt. Zweig A in S1 muss daher Signale auf den Bändern RX1 + RX2 empfangen. Das gleiche Argument gilt für Zweig B des Sektors S1, auf dem eine Übertragung auf dem TX-Band TX2 stattfindet. Weiter zu einem Empfangen von Signalen auf seinem verknüpften RX-Band RX2, muss Zweig B die Signale auf dem A-Zweig empfangen und daher muss der B-Zweig auf RX1 + RX2 empfangen. Dies ist an dem unteren Teil des rechten Teiles aus [Fig. 6](#) dargestellt worden, bei

dem die einzelnen RX-Bänder mit gestrichelten Linien gezeigt sind und das kombinierte RX1 + RX2-Band mit einer durchgezogenen Linie gezeigt ist. Unter Anwenden der gleichen Argumente für Sektor S2 müssen seine A- und B-Zweige auf dem kombinierten RX3 + RX4-Band empfangen und in Sektor S3 müssen seine Zweige Funksignale empfangen, die innerhalb des kombinierten RX-Bandes RX5 + RX6 liegen.

**[0051]** In [Fig. 6](#) wird eine erste Ausführungsform einer Funkbasisstationsseite gemäß der Erfindung gezeigt, bei der das gerade diskutierte Zuweisungsverfahren implementiert worden ist. Es sollte selbstverständlich sein, dass die verwendeten Legenden, wie zum Beispiel S1–S3, TX1–TX6, RX1–6 und A, B sich auf die gleichen Objekte beziehen, die oben in Verbindung mit [Fig. 5](#) erläutert sind. In [Fig. 6](#) bedeutet zum Beispiel die Notation S3A Sektor S3 Zweig A. Die Seite umfasst zwei TMA's **26**, **27**, zwei Zuführleitungen **11**, zwei Filtereinheiten **28**, **29** und eine RBS **10**. Die Seite kann als eine Drei-Sektorseite mit 2 Zuführleitungen beschrieben werden. Ein TMA **26** umfasst den A-Zweig der Antennenanordnung und TMA **27** umfasst den B-Zweig. TMA **26** ist mit einer einzelnen Zuführleitung **11** verbunden, die wiederum mit der Filtereinheit **28** verbunden ist. TMA **27** ist mit einer einzelnen Zuführleitung **11** verbunden, die wiederum mit der Filtereinheit **29** verbunden ist, die in oder außerhalb des RBS **10** bereitgestellt wird. Eine Filtereinheit **28** umfasst drei Bandpassfilter TX1, TX3 und TX5 und einen Vollband-RX-Filter, der in der gezeigten Weise angeordnet ist. Eine Filtereinheit **29** umfasst drei Bandpassfilter TX2, TX4 und TX6 und einen Vollband-RX-Filter, der in der gezeigten Weise angeordnet ist. Nicht-gezeigte Sender/Empfänger (TRX) in der RBS sind einem jeweiligen TX-Band zugewiesen worden, innerhalb dessen der Sender übertragen kann.

**[0052]** TMA **26** in [Fig. 6](#) kann sich derart vorgestellt werden, wie wenn die TMA's **12** in [Fig. 4](#) unter den Klammern S1 und A; S2 und A und S3 und A in einer einzelnen Einheit kombiniert worden wären. Dabei wird angenommen, dass die jeweiligen Sektoren und Zweige den TX- und RX-Bändern zugewiesen worden sind, wie in dem rechten Teil aus [Fig. 5](#) gezeigt. Die A-Zweige aller der Sektoren zu nehmen und diese in einem einzelnen TMA **26** zu kombinieren, ist ein neues Merkmal, das es ermöglicht, lediglich eine Zuführleitung für den TMA zu verwenden. In einer ähnlichen Weise werden die B-Zweige aller Sektoren in einem einzelnen TMA **27** mit lediglich einer Zuführleitung kombiniert.

**[0053]** Insbesondere umfasst TMA **26** einen Duplexfilter, der aus einem Bandpassfilter für das Senderband TX1 und einem RX-Filter hergestellt ist, der mit Sektor S1, Zweig A der Antennenanordnung verbunden ist. Der RX-Filter, der zumindest das Betrei-

berband weiterleitet, ist mit der Eingabe eines RF-Verstärkers verbunden, dessen Ausgabe mit einem RX-Filter verbunden ist, der das kombinierte RX1 + RX2-Frequenzband weiterleitet, das in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Der RX1 + RX2-Filter wird mit einem Eingabeanschluss eines Kombinierers **30** verbunden. Der Kombinierer ist ein Kombinierer vom Hybrid-Typ mit einer Abschwächung von ungefähr 3 dB. Der Kombinierer weist eine Ausgabe auf, die mit einer Schiene **31** verbunden ist, die mit der Zuführleitung **11** verbunden ist. In einer ähnlichen Weise umfasst Sektor S2 Zweig A einen Duplexfilter mit Filtern TX3 und RX, einen RS-Verstärker und einen kombinierten RX3 + RX4-Filter. Der RX3 + RX4-Filter wird mit dem Kombinierer verbunden. In einer ähnlichen Weise umfasst Sektor S3 Zweig A einen Duplexfilter mit den Filtern TX5 und RX, einen RS-Verstärker und einen kombinierten RX5 + RX6-Filter. Der RX5 + RX6-Filter wird mit dem Kombinierer verbunden. In dem Kombinierer werden die empfangenen, gefilterten Signale auf den A-Zweigen kombiniert und das kombinierte Signal wird an die Schiene **31** angelegt, von der dieses in die Zuführleitung **11** eintritt.

**[0054]** Die Filtereinheit **28** umfasst einen Duplexfilter TX1 und RX ähnlich zu dem Duplexfilter **22** in [Fig. 4](#). Der RX-Filter leitet zumindest die RX1-, RX2-... bis RX6-Frequenzen weiter und leitet das kombinierte, empfangene Signal zu den Sendern/Empfängern in der RBS **10**, in der dieses einem Diversitäts-Verarbeiten durch Vergleich mit einem ähnlich kombinierten Signal und einem RX1 + RX2 gefilterten unterzogen wird, das von einem TMA **27** empfangen wird.

**[0055]** Die Filtereinheit **28** umfasst weiter TX-Filter TX3 und TX5, von denen jeder mit einem jeweiligen TRX in dem RBS verbunden ist. Die Filter TX1, TX3 und TX5 werden alle mit einer Schiene **32** verbunden, die mit der Zuführleitung **11** verbunden ist. Die einzelnen TX-Signale, die von TX1, TX3 und TX5 jeweils in Filter **28** weitergeleitet werden, werden simultan zu dem TMA **26** in der Zuführleitung **11** zugeführt, wo diese die Schiene **31** treffen, die die TX-Signale aufspaltet und diese zu den TX-Filtern TX1, TX3 und TX5 sendet, bei denen diese derart gefiltert werden, dass das Sendersignal innerhalb von Band TX1 in Zweig A von S1 übertragen wird, das Sendersignal innerhalb von Band TX2 in Zweig A in S2 übertragen wird und das Sendersignal innerhalb von Band TX5 in Zweig A von S2 übertragen wird. Die Schiene **31** weist zwei Funktionen auf, diese arbeitet als Teiler für TX-Signale und als ein Kombinierer für RX-Signale. Die Schiene **32** weist ebenso zwei Funktionen auf, diese arbeitet als ein Kombinierer für TX-Signale und als ein Teiler für RX-Signale.

**[0056]** Die Filtereinheit **29** weist eine Struktur auf, die identisch zu der Filtereinheit **28** ist, obwohl die Filtereinheiten für unterschiedliche TX- und RX-Bänder

gestaltet sind, wie angezeigt.

**[0057]** Der Hauptvorteil dieser Ausführungsform ist, dass lediglich zwei Zuführleitungen erforderlich sind, was mit den 6 Zuführleitungen verglichen werden sollte, die gemäß dem Stand der Technik in [Fig. 4](#) erforderlich sind.

**[0058]** Es sollte erwähnt werden, dass eine Senderfrequenz einem Frequenz-Springen innerhalb des Frequenzbandes unterzogen werden kann. Zum Beispiel kann ein TX-Signal, das innerhalb des Bandes TX1 liegt, innerhalb des Bandes springen, das von dem TX1-Filter weitergeleitet wird. Die Vorrichtung, durch die dieses erzielt wird, wird weiter unten beschrieben.

**[0059]** Ein weiterer Vorteil bei der Ausführungsform in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) ist das Folgende. Die Sender in der RBS unterliegen der Anforderung, dass die Sektoren wechselseitig isoliert sein müssen. Um diese Anforderung zu erfüllen, ist ein Führungsband zwischen den TX-Bändern innerhalb des gleichen Kombinierers/Teilers erforderlich. Für die TX-Bänder agieren die Filtereinheit **28** oder **29** als ein Kombinierer und TMA **26** oder **27** als ein Teiler. Auf Grund des Band- und Sektor-Zuweisungsverfahrens sind die Sektoren S1, S2 und S3 in Zweig A durch Führungsbander getrennt, die durch TX2, TX4 und TX6 bereitgestellt werden. Siehe den oberen Teil des rechten Teiles aus [Fig. 5](#). In einer entsprechenden Weise agieren die Bänder TX1, TX3 und TX5 als Führungsbander zwischen den TX-Bändern (TX2, TX4 und TX6) der Sektoren in dem B-Zweig.

**[0060]** Die Anforderung für die RX1-, RX3- und RX5-Filter in dem A-Zweig sind, dass jeder RX-Filter verhindern sollte, dass Rauschen zu den anderen RX-Filtern überläuft (Interkanalrauschen). Falls diese Anforderung erfüllt ist, findet keine Rauschhinzufügung statt.

**[0061]** Ein dritter Vorteil bei der Ausführungsform ist, dass weniger Verbinder erforderlich sind. Dies verringert die Kosten eines TMA.

**[0062]** [Fig. 7](#) ist eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 5](#). In [Fig. 7](#) wird das Betreiberband in 12 Unterbänder B1-B12 unterteilt. Vier Sender/Empfänger (TRX) in der RBS werden einem Unterfrequenzband B zugewiesen, das heißt einem Sektor. Die Unterbänder B1-B4 werden einem Sektor S1 zugewiesen, die Unterbänder B5-B8 werden einem Sektor S2 zugewiesen und die Unterbänder B9-B12 werden einem Sektor S3 zugewiesen.

**[0063]** Folgend einem ähnlichen Zweig- und Sektor-Zuweisungsverfahren, wie in Verbindung mit [Fig. 7](#) beschrieben, werden jedem Zweig und jedem Sektor zwei TX-Bänder zugewiesen. Als ein Ergebnis

des Zuweisungsverfahrens werden Zweig A in Sektor S1 TX-Frequenzen innerhalb der TX-Bänder TX1 und TX3 zugewiesen, Zweig A in S2 werden TX5 und TX7 zugewiesen und Zweig A in S3 werden TX9 und TX11 zugewiesen. Um eine Diversität in dem Uplink zu gewährleisten, müssen die Signale, die in Zweig A eines Sektors, zum Beispiel S1, empfangen werden, die gleichen wie jene sein, die in Zweig B des gleichen Sektors empfangen werden. Folgend einer ähnlichen Begründung wie in Verbindung mit [Fig. 5](#) gegeben, scheint es, dass Zweig A zusätzlich zu seinen „eigenen“ RX-Frequenzen RX1 und RX3 (das heißt, die RX-Frequenzen, die mit den TX-Frequenzen TX1 und TX3 verknüpft sind), die RX-Frequenzen in Zweig B des gleichen Sektors S1 empfangen muss. Diese letzteren RX-Frequenzen sind RX2 und RX4. Daher muss Zweig A Signale innerhalb der Bänder  $RX1 + RX2 + RX3 + RX4$  empfangen. Genauso muss Zweig B in Sektor S1 Signale innerhalb der Bänder  $RX1 + RX2 + RX3 + RX4$  empfangen. Dieses kombinierte RX-Band ist mit durchgezogenen Linien in [Fig. 7](#) in ihrem rechten unteren Teil dargestellt. Die gestrichelten Linien stellen einzelne RX-Bänder dar, die in einem Mobilfunksystem mit entsprechenden einzelnen TX-Frequenzen verknüpft sind. Das Ergebnis des Zuweisungsprozesses ist in [Fig. 8–Fig. 11](#) dargestellt.

**[0064]** [Fig. 8](#) stellt einen Zweig einer logischen Antenne **33** mit drei Sektoren S1–S3 dar und [Fig. 10](#) stellt einen Zweig einer ähnlichen logischen Antenne **34** mit drei Sektoren S1–S3 dar. Die TX- und RX-Bänder, die als ein Ergebnis des Zuweisungsverfahrens aus [Fig. 7](#) zu den jeweiligen Sektoren der logischen Antennen zugewiesen worden sind, erscheinen in den jeweiligen Sektoren. [Fig. 9](#) ist mit [Fig. 8](#) verknüpft und stellt in Diagrammform die TX- und RX-Frequenzen dar, die zu den jeweiligen Sektoren in Zweig A zugewiesen sind. [Fig. 11](#) ist mit [Fig. 10](#) verknüpft und stellt in Diagrammform die TX- und RX-Frequenzen dar, die zu den jeweiligen Sektoren in Zweig B zugewiesen sind. Die TX-Frequenzen in Zweig B (d. h. TX2, TX4, TX6...TX12) dienen als Führungsbänder zwischen den TX-Frequenzen eines Zweiges A und umgekehrt. Daher ist die Isolationsanforderung ebenso bei diesem Zuweisungsverfahren erfüllt.

**[0065]** In [Fig. 12](#) ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Die Ausführungsform betrifft das Zuweisungsverfahren, das in [Fig. 7–Fig. 11](#) beschrieben ist, in dem den Sektoren eines Zweiges zwei TX-Frequenzbänder zugewiesen werden. Gemäß der zweiten Ausführungsform wird eines der zwei TX-Bänder in allen Zweigen und Sektoren einer ersten RBS zugewiesen, bezeichnet RBS1 und das andere der zwei wird einer zweiten RBS zugewiesen, bezeichnet RBS2. Zwei Basisstationen teilen sich daher die gleiche Antennenanordnung. Dies ist vorteilhaft falls zwei unterschiedliche Funkmobilsysteme,

die beide ein Frequenzteilsystem verwenden, in dem gleichen geografischen Gebiet verwendet werden. Zum Beispiel kann ein RBS1 ein GSM-System bedienen, während eine RBS2 ein DAMPS- oder TDMA-System bedienen kann. Der Hauptvorteil bei dieser Ausführungsform ist, dass lediglich zwei Zuführleitungen **11** benötigt werden. Dies sollte mit dem Stand der Technikfall verglichen werden, der in [Fig. 4](#) gezeigt ist, der, falls auf zwei Basisstationen angewendet, zwölf Zuführleitungen erfordern würde.

**[0066]** Die zweite Ausführungsform umfasst zwei TMA**s** **35** und **36**. Der TMA **35** weist eine Konstruktion der gleichen allgemeinen Art wie der TMA **26** in [Fig. 6](#) darin auf, dass dieser eine Vielzahl von gediplexten-TX-Filtern umfasst, die mit einer Schiene **31** verbunden sind und eine Vielzahl von Vollband-RX-Filtern, die mit einem Kombiniierer über einen jeweiligen RF-Verstärker und eng kombinierte RX-Filter verbunden sind. Die Unterschiede zu [Fig. 6](#) sind, dass jeder Sektor einen zusätzlichen TX-Filter für die zusätzliche RBS-Station aufweist und dass die kombinierten RX-Filter in jedem Sektor die RX-Signale der zusätzlichen RBS-Station weiterleiten sollen. Die Filter in jedem der Sektoren von Zweig A sind in [Fig. 8](#) angezeigt und in Zweig A werden diese in der Weise verbunden, die in TMA **35** gezeigt ist. Die Filter in jedem der Sektoren von Zweig B werden bei einem verringerten Maßstab in [Fig. 10](#) angezeigt und werden in einer ähnlichen Weise verbunden, die in einem TMA **36** gezeigt ist, in dem es keinen Platz für Referenzzeichen gibt. In jedem TMA werden die TX-Signale geteilt.

**[0067]** Zwei getrennte Filter TX1 und TX3 in TMA **35** können durch einen einzelnen TX-Filter ersetzt werden, der TX1, TX2 und TX3 weiterleitet. Dies verringert wahrscheinlich die Kosten.

**[0068]** Siehe Sektor S1. Ein Führungsband für die Filter des folgenden Sektors (S2) TX5, TX7 ist erforderlich und ein derartiges Führungsband wird durch das TX4-Band bereitgestellt. Ähnlich dient das TX8-Band als ein Führungsband zwischen den Bändern TX5, TX7 von S2 und den Filtern des nächsten Sektors (S3) TX9, TX11.

**[0069]** Die kombinierten RX-Signale von TMA **35** werden zu einer Filtereinheit **37** über eine einzelne Zuführleitung **11** zugeführt. Die kombinierten RX-Signale von einem TMA **36** werden zu einer Filtereinheit **38** über eine andere einzelne Zuführleitung **11** zugeführt. Die A- und B-Zweige, die zu RBS1 gehören, verwenden TX-Filter in beiden Filtereinheiten **37**, **38**. Zweig A, der zu RBS2 gehört, verwendet Filter in einer Filtereinheit **37**, während Zweig B, der zu RBS2 gehört, Filter in einer Filtereinheit **38** verwendet.

**[0070]** Die kombinierten RX-Signale von TMA **35** werden zu einem RX-Filter **39** eines Duplexfilters

TX1–RX in einer Filtereinheit **37** zugeführt und von dort zu den TRXen in RBS1, die die RX-Signale der A- und B-Zweige verarbeiten. Der RX-Filter sollte zumindest die RX1-, RX2-... bis RX12-Frequenzen weiterleiten. Die kombinierten Signale von einem TMA **36** werden zu einem RX-Filter **40** eines Duplexfilters TX2–RX in einer Filtereinheit **38** zugeführt und von dort zu den TRXen in RBS1, die die RX-Signale der A- und B-Zweige verarbeitet. Das RX-Filtern sollte zumindest die RX1-, RX2... bis RX12-Frequenzen weiterleiten. Ein kleiner Teil der RX-Signale, die von dem RX-Filter **39** weitergeleitet werden, wird zu den TRXen in RBS2 übertragen, die die RX-Signale in dem A-Zweig über eine direkte Verbindung verarbeitet, die durch Pfeile **41** dargestellt ist. Dies geschieht, da es nicht möglich ist, den Vollband-RX-Filter **43** mit einer Schiene **44** zu verbinden, mit der der RX-Filter **43** und die TX-Filter TX3, TX7, TX11, TX5, TX1, TX5 und TX9 verbunden sind. Lediglich ein RX-Filter auf dem gleichen Frequenzband kann mit der Schiene verbunden werden; falls mehr RX-Filter auf dem gleichen Frequenzband verbunden werden, würde dies in einem Signalverlust resultieren. Aus dem gleichen Grund wird ein kleiner Teil der RX-Signale, die von dem RX-Filter **40** weitergeleitet werden, zu den TRXen in RBS2 übertragen, die die Zweig-B-Signale verarbeitet. Dies wird durch Pfeil **42** dargestellt. Der RX-Filter **40** wird mit einer Schiene **45** verbunden und seine empfangenen Signale werden von RBS1 zu RBS2 über eine direkte Verbindung übertragen, die durch Pfeile **42** dargestellt ist.

**[0071]** In der in [Fig. 12](#) gezeigten Ausführungsform kann ein Synth-Springen innerhalb der jeweiligen TX-Bänder TX1–TX12 implementiert sein.

**[0072]** Eine dritte Ausführungsform der Erfindung ist in [Fig. 13](#) gezeigt, in der die Frequenzzuweisung die gleiche wie jene ist, die in [Fig. 7–Fig. 11](#) gezeigt ist. Die dritte Ausführungsform umfasst zwei TMAs **35**, **36**, zwei Zuführleitungen **11**, zwei Filtereinheiten **46**, **47**, einen Teiler **48** und einen RBS. Die TMAs sind die gleichen wie jene in der zweiten Ausführungsform. Diese dritte Ausführungsform verwendet ein Merkmal, das viele existierende Funkbasisstationssender/Empfänger aufweisen. Das bezeichnete Merkmal betrifft Hybrid-kombinierte Paare von Sendern/Empfängern (TRX). Zwei TRXen werden mit einer jeweiligen Eingabe eines Hybrid-Kombinierers verbunden, dessen Ausgabe mit einer Filtereinheit verbunden ist, von der die TX-Signale von beiden der zwei TRXen zu der Zuführleitung zugeführt werden. Ein TX-Signal, das den Hybrid-Kombinierer passiert, wird um 3 dB abgeschwächt. Falls die Kombination dieser TRXen durch eine Filterkombination wie **46**, **47** in [Fig. 13](#) durchgeführt wird, ist die Ausgabeleistung 3 dB höher, da es keine Hybrid-Kombiniererverluste gibt. Die dritte Ausführungsform ist unter Bezug auf eine bereits existierende Funkbasisstation beschrieben, die mit sechs Paaren von Hybrid-Kombinierern

und Filtereinheiten bereitgestellt ist, in denen die Hybrid-Kombinierer ausgelassen oder übergangen werden, wodurch zwölf einzelne TRXen bereitgestellt werden.

**[0073]** Diese TRXen werden einem jeweiligen TX-Band TX1–TX12 zugewiesen, wie in Verbindung mit [Fig. 7](#) beschrieben und die TX-Signale von den einzelnen TRXen passieren einen jeweiligen TX-Filter in Filtereinheiten **46** und **47**, wie dargestellt. Die Filtereinheit **46** gehört zu einem Zweig A und die Filtereinheit **47** zu Zweig B. TX-Signale von den Filtereinheiten **46** werden über die linksseitige Zuführleitung **11** zu dem TMA **35** zugeführt, wobei diese vor einer Übertragung geteilt werden. Ähnlich werden TX-Signale von der Filtereinheit **47** über die rechtsseitige Zuführleitung **11** zu dem TMA **36** zugeführt, wo diese geteilt und übertragen werden.

**[0074]** Die kombinierten RX-Signale, die von einem TMA **35** zu der RBS über die Zuführleitung **11** zugeführt werden, passieren den RX-Filter **39** in der Filtereinheit **46** und werden in einem Teiler **48** einem Teiler unterzogen. Die resultierenden, geteilten RX-Signale werden zu jedem einzelnen der zwölf TRXen TRX1–TRX12 zugeführt. Ähnlich werden die kombinierten RX-Signale von dem TMA **36** zu der Filtereinheit **47** zugeführt und von dort zu dem Teiler **48**, wo diese einem Teiler unterzogen werden. Die resultierenden, geteilten Signale werden zu jedem der zwölf TRXen TRX1–TRX12 zugeführt. In dieser Weise empfängt jeder Sender/Empfänger die RX-Signale von den A- und B-Zweigen und kann ein Diversitäts-Verarbeiten durchführen.

**[0075]** Bei dieser dritten Ausführungsform kann ein Synth-Springen innerhalb jedes zugewiesenen TX-Bandes stattfinden und ebenso zwischen den TX-Bändern eines einzelnen Sektors; das letztere Frequenzspringen wird als Basisband-Springen bezeichnet. Es ist offensichtlich, dass ein Basisband-Springen in Sektor S1 zwischen TX1 und TX3 stattfinden kann. Weniger offensichtlich ist, dass dieses ebenso in dem gleichen Sektor S1 in dem anderen Zweig B stattfinden kann. Dies ist so, da ein Mobiltelefon innerhalb dieses Sektors von einem Zweig A sowie von einem Zweig B aus erreichbar ist. Insbesondere kann ein Basisband-Springen in Sektor S1 zwischen TX1, TX3, TX2 und TX4 stattfinden. Im Sektor S2 kann ein Basisband-Springen zwischen TX5, TX7, TX6 und TX8 stattfinden. In Sektor S3 kann dieses zwischen TX9, TX11, TX10 und TX12 stattfinden.

**[0076]** Die Vorrichtungen, durch die ein Synth-Springen und ein Basisband-Springen in Sektor S1 realisiert werden, sind in dem schematischen Blockdiagramm in [Fig. 14](#) gezeigt. Ein Synth-Springer für jedes Basisband ist bei **49** gezeigt und ein Basisband-Springer ist bei **50** gezeigt. Synth-Springen

und Basisband-Springen findet zur gleichen Zeit statt und vorzugsweise zufällig beide innerhalb eines Bandes und zwischen Bändern. Für Sektor S2 stellen ähnliche Springer-Geräte **49** ein Springen innerhalb jedes der Bänder TX5–TX8 bereit und ein ähnlicher Basisband-Springer stellt ein Springen zwischen den Bändern TX5–TX8 bereit. Für einen Sektor S3 stellen ähnliche Springer-Geräte **49** ein Springen innerhalb jedes der Bänder TX9–TX12 bereit und ein ähnlicher Basisband-Springer stellt ein Springen zwischen den Bändern TX9–TX12 bereit. Die Geräte **49** und **50** sind alle innerhalb der RBS lokalisiert.

**[0077]** Der Hauptvorteil beim Frequenz-Springen ist, die Effekte eines verrauschten Kanals zu verringern. Durch Übertragen für kurze Zeiträume in den Kanälen werden die Auswirkungen eines einzelnen verrauschten Kanals repariert. In einem GSM-System kann Synth-Springen in dem Sender/Empfänger durch Springen zwischen den unterschiedlichen 200 kHz Kanälen stattfinden, während Basisband-Springen durch Springen zwischen den Sendern/Empfängern stattfinden kann.

**[0078]** Es ist daher möglich, für ein Synth-Springen und Basisband-Springen mit der existierenden Hardware in einer heutigen Funkbasisstation zu sorgen. Soweit es der Anmelder weiß, ist dies ein neues Merkmal und dieses neue Merkmal macht die Antennenanordnung nützlicher, da ein Springen unter mehr Frequenzen stattfinden kann.

**[0079]** Als eine Modifikation der Erfindung können die Kombinierer **30** in den TMAs **26**, **27** und ebenso in den TMAs **35**, **36** ausgelassen werden. Die RX-Signale von den jeweiligen Vollband-RX-Filtern in jedem Sektor werden direkt zu der Schiene **31** geführt.

**[0080]** Der Grund, warum Kombinierer verwendet werden, wird unter Bezug auf [Fig. 6](#) erläutert. Falls keine Kombinierer verwendet werden, läuft das RX-Signal an der Ausgabe des RX1,2-Filter zu den RX3,4-Filter über die Schiene **31** über. Ein Kombinierer agiert als ein Richtkoppler (Hybrid) oder ein Isolator, der das RX-Signal um 3 dB abschwächt. Die Verwendung von LNAs, die vor den Kombinierern verbunden sind, gleicht jedoch diese ansonsten ernste Abschwächung des RX-Signals aus.

**[0081]** In [Fig. 15](#) wird ein Antennen-Diversitätssystem gemäß unserer gleichzeitig anhängigen Anmeldung, PCT/SE04/00359, die hierin unter Bezugnahme aufgenommen ist, gezeigt. Ein TMA **51** umfasst zwei Diversitätsantennen **13A** und **13B**. Die Antenne **13A** stellt einen Zweig bereit und die Antenne **13B** stellt einen Zweig B bereit. In der TX-Kette wird ein Duplexfilter **52** mit TX- und RX-Filtern verwendet. In den RX-Ketten der Zweige A und B wird ein RX-Filter RX1 mit den jeweiligen Antennen verbunden. In Zweig B wird RX1-Filter mit einem RF-Verstärker ver-

bunden, dessen Ausgabe mit einem Mischer **54** verbunden ist. In Zweig A wird der RX1-Filter mit einem Kombinierer über ein LNA verbunden. Das RX-Signal von der Antenne **13B** in Zweig B wird in eine Frequenz-transformiert, die außerhalb des Frequenzbereiches liegt, der von den RX-Filtern weitergeleitet wird. In dem Kombinierer wird das RX-Signal in Zweig A mit dem Frequenz-transformierten RX-Signal in Zweig B kombiniert und an einen Duplexfilter **53** mit einem TX-Filter und einem RX2-Filter angelegt. Eine Zuführleitung **11** ist mit dem Duplexfilter **53** verbunden. Auf Grund der Frequenz-Transformation ist es möglich, die Diversitäts-RX-Signale auf den Zweigen A und B in einer einzelnen Zuführleitung weiterzuleiten.

**[0082]** In [Fig. 16](#) ist der volle Frequenzbereich, der einem Betreiber zugewiesen wird, bei einer Klammer „VOLL-RX-BAND“ gezeigt. Das VOLL-RX-BAND ist der Bereich, der von dem Filter RX2 weitergeleitet wird. Das Frequenzband, das von Benutzerkanälen belegt wird, ist bei **55** gezeigt und das Frequenzband, das Frequenz-umgewandelte RX-Signale belegt, ist bei Klammer **56** gezeigt.

**[0083]** In den zuvor beschriebenen Ausführungsformen sind die TX-Frequenzbereiche, die zu den Sektoren S1–S3 eines Zweiges (A oder B) zugewiesen sind, nicht überlappend. In [Fig. 17](#) sind diese überlappend. Sektor **1** in Zweig A ist ein TX-Frequenzband **57** zugewiesen, Sektor S2 in dem gleichen Zweig A ist ein gleich breiter Frequenzbereich **57** zugewiesen und das Gleiche gilt für Sektor **3** in Zweig A. Sektor **1** in Zweig B ist ein anderes Frequenzband **58** zugewiesen, das mit dem Frequenzband **57** in dem gleichen Sektor in Zweig A überlappt. Dadurch wird es möglich, für ein Antennen-Springen zwischen den Zweigen A und B zu sorgen. Antennen-Springen bedeutet, dass ein Signal auf einer festen Frequenz abwechselnd auf den Zweigen A und B übertragen wird. Dies stellt eine Art von TX-Diversität bereit. In einem GSM-System kann zum Beispiel der Rundruf-Steuerkanal (BCCH – Broadcast Control Channel) einem Antennen-Springen unterzogen werden. Ein Antennen-Springen wird durch Übertragen des festen Frequenzsignals auf unterschiedlichen TRXen in der RBS realisiert.

**[0084]** Ein Verwenden überlappender Frequenzbänder **57**, **58** verringert die Breite von Führungsbändern zwischen den Sektoren des gleichen Zweiges im Vergleich mit der beschriebenen ersten, zweiten und dritten Ausführungsform. In [Fig. 17](#) ist ein Führungsband zwischen TX-Bändern **57** in Sektor S1 und Sektor S2 durch die zwei kleinen entgegengesetzten Pfeile angezeigt worden.

**[0085]** Da RX-Filter, wie zum Beispiel RX1 + RX2, RX3 + RX4 und RX5 + RX6, nicht steil genug sind, gibt es Frequenzbereiche, die mit Kreisen **59** in

**Fig. 17** markiert sind, in denen ein RX-Überlappen zwischen den Filtern auftritt. Diese Bereiche des Frequenzspektrums werden auf Grund einer Rauschhinzufügung von den anderen Sektoren verschlechtert. Um eine Lösung für dieses Problem bereitzustellen, wird die Frequenztransformationstechnik, die in Verbindung mit **Fig. 15** und **Fig. 16** beschrieben ist, für die RX-Bänder von Sektor S2 in der in **Fig. 18** gezeigten Weise verwendet, in der ein Mischer **60** in die RX-Kette, die zu Sektor S2 gehört, in die A- und B-Zweige eingesetzt wird. Das RX-Signal, das von der Antenne empfangen wird, wird mit einer Referenzfrequenz  $f_1$  gemischt und das resultierende Frequenz-transformierte RX-Signal an der Ausgabe des Mixers wird an einen RX3' + RX4'-Frequenzfilter angelegt. Die Referenzfrequenz  $f_1$  wird derart ausgewählt, dass das resultierende Frequenz-transformierte RX-Signal außerhalb der RX1 + RX2- und RX5 + RX6-Bänder liegt, entweder oberhalb dieser Frequenzen in der in **Fig. 16** gezeigten Weise oder unterhalb von diesen. Durch ein Frequenz-Verschieben des RX3 + RX4-Bandes in dieser Weise gibt es keinen überlappenden Filterhüllen in den Bereichen **59** und daher werden diese Bereiche nicht empfindlich verschlechtert.

**[0086]** In den Ausführungsformen, die in **Fig. 6** beschrieben sind, können die Vollband-RX-Filter in den TMAAs **26** und **27** mit Bandpassfiltern der geeigneten Arbeitsfrequenz ersetzt werden. Zum Beispiel kann der RX-Filter in S1A mit einem Bandpassfilter RX1–RX2 ersetzt werden, der RX-Filter in S2A kann mit einem Bandpassfilter RX3 + RX4 ersetzt werden und der RX-Filter in S3A kann mit einem Bandpassfilter RX5 + RX6 ersetzt werden. Das Gleiche gilt ebenso für die in **Fig. 18** gezeigte Ausführungsform.

**[0087]** Ähnlich können die Vollband-RX-Filter in den TMAAs **35** und **36** in **Fig. 12** und **Fig. 13** mit Bandpassfiltern der geeigneten Arbeitsfrequenz ersetzt werden. Zum Beispiel kann der RX-Filter in S1A mit einem Bandpassfilter RX1 + RX2 + RX3 + RX4 ersetzt werden, der RX-Filter in S2A kann mit einem Bandpassfilter RX5 + RX6 + RX7 + RX8 ersetzt werden und der RX-Filter in S3A kann mit einem Bandpassfilter RX9 + RX10 + RX11 + RX12 ersetzt werden.

**[0088]** **Fig. 19** offenbart eine Drei-Sektorseite mit drei Zuführleitungen für eine TDMA-(Time Division Multiple Access-Zeitmultiplex)- oder FDMA-(Frequency Division Multiple Access – Frequenzmultiplex)-Basisstation, die zusammen mit einer CDMA-(Code Division Multiple Access – Code-Multiplex)- oder WCDMA-(Wideband Code Division Multiple Access – Breitband-Code-Multiplex)-Funkbasisstation angeordnet ist. Die Anordnung ist eine Kombination der Lehren der vorliegenden Erfindung mit den Lehren unserer gleichzeitig anhängigen Anmeldung PCT/SE04/00359. Wenn das TDMA/FD-

MA-System und das CDMA/WCDMA-System auf unterschiedlichen Frequenzbändern liegen, zum Beispiel 900 MHz und 2100 MHz, werden die Frequenzen wie in **Fig. 21** gezeigt verteilt.

**[0089]** Wie in **Fig. 20** erkannt wird, liegen alle RX-Bänder innerhalb des gleichen Unterbandes und alle TX-Bänder liegen innerhalb eines anderen gleichen Unterbandes ungeachtet sei es TDMA, FDMA, CDMA oder WCDMA. Demgemäß sind die Bänder, die zu den unterschiedlichen Betreibern zugewiesen sind, verschachtelt.

**[0090]** In dem in **Fig. 21** gezeigten Fall liegen die TX- und RX-Bänder, die zu TDMA oder FDMA gehören, beide innerhalb aller von einem Betreiber zugewiesenen Frequenzbändern, in dem Beispiel das 900 MHz. Band und gehen sozusagen zusammen. Die TX- und RX-Bänder, die zu CDMA oder WCDMA gehören, liegen ebenso innerhalb aller anderen einem Betreiber zugewiesenen Frequenzbänder, in dem Beispiel dem 2100 MHz. Band, und gehören zusammen.

**[0091]** Siehe **Fig. 19**. Die darin gezeigte Ausführungsform deckt die zwei Fälle ab, die in **Fig. 20** und **Fig. 21** gezeigt sind. Die TX1-, TX2- und TX3-Bänder gehören zu TDMA/FDMA und werden auf einem Sektor **1**, Zweig A (S1A), S2A bzw. S3A übertragen. Eine WCDMA-Übertragung findet auf zwei Zweigen A und B statt. Bei CDMA/WCDMA verwenden eine Übertragung zu und ein Empfang von einer mobilen Einheit den gleichen Frequenzbereich der dem Betreiber zugewiesenen RX- und TX-Bänder in allen Sektoren. Daher kann keine Frequenzteilung wie die, die für ein TDMA/FDMA-System wie in **Fig. 5** gezeigt verwendet wird, verwendet werden. Bei CDMA/WCDMA wird ein Zweig B der zwei Zweige Frequenz-umgewandelt und das resultierende RXW'-Signal wird von dem linken TMA in **Fig. 19** zu dem CDMA/WCDMA-RBS auf einer einzelnen Zuführleitung zugeführt. In **Fig. 20** (in der W für CDMA/WCDMA steht) werden die Frequenz-umgewandelten RXW-Signale in dem Mittelteil des Frequenzdiagramms gezeigt. Der Betreiber besitzt normaler Weise einen kleinen Teil des verfügbaren Bandes. Da die RBS in dem vollen Band empfangen kann, dem ein Standard zugewiesen ist, gibt es eine Möglichkeit, einen RX-Zweig zu einem anderen, nicht verwendeten Teil des vollen Bandes unter Verwendung einer Frequenzumwandlung zu verschieben. Da alle Signale zu und von dem TMA auf unterschiedlichen Frequenzen liegen, können diese auf der gleichen Zuführleitung zugeführt werden.

**[0092]** In **Fig. 22** ist eine Drei-Sektorseite mit einer Zuführleitung für ein TDMA oder ein FDMA-System gezeigt. Die Anordnung ist eine Kombination der Lehren der vorliegenden Erfindung mit den Lehren unserer gleichzeitig anhängigen Anmeldung

PCT/SE04/00359. Die Bandteilung und die Zweig- und Sektorzuweisungen sind ähnlich zu jenen, die in [Fig. 5](#) gezeigt sind, obwohl ein gesamtes Übertragen lediglich auf einem Zweig auftritt, dem A-Zweig. TX1 ist mit TX2 vereinigt worden, TX3 mit TX4 und TX5 mit TX6. Dies bedeutet, dass TX1 für Zweig A auf der gleichen Antenne wie TX2 eines Zweiges B überträgt und ebenso dass TX1 in dem gleichen Sektor wie TX2 überträgt, was impliziert, dass ihre jeweiligen Übertragungen das gleiche Gebiet abdecken. Die RX-Signale, die auf dem B-Zweig empfangen werden, werden mit jeweiligen Referenzfrequenzen gemischt, um die resultierenden Frequenzumgewandelten RX-Signale RX7–RX12 zu einem anderen Teil des Betreiberbandes zu verschieben. In der RBS werden die Frequenz-verschobenen RX-Signale zu ihren ursprünglichen Frequenzen herabgewandelt, um so ein Diversitäts-Verarbeiten bereitzustellen. Der Hauptvorteil bei dieser Ausführungsform ist, dass lediglich eine Zuführleitung erforderlich ist.

**[0093]** Funkbasisstations-(RBS)-Seiten mit zwei Sektoren können auftreten. RBS-Seiten mit mehr als drei Sektor-Antennenanordnungen können ebenso auftreten. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Drei-Sektorantennenanordnungen beschränkt.

**[0094]** Genauso kann eine Diversität unter Verwendung von mehr als zwei Zweigen auftreten und die vorliegende Erfindung ist nicht auf eine Zwei-Antennen-Diversitätsanordnung beschränkt.

**[0095]** Die Anzahl von Diversitätszweigen kann auf drei oder mehr durch eine entsprechende Teilung des dem Betreiber zugewiesenen Bandes B erhöht werden. Siehe [Fig. 5](#). Falls zum Beispiel drei Zweige A, B und C verwendet werden, könnte jeder Sektor drei Unterbänder umfassen und es würde drei Sektoren geben. Zusammen könnte das Band des Betreibers in  $3 \times 3 = 9$  Unterbänder B1–B9 geteilt werden. Manchmal umfasst eine Antennenanordnung lediglich zwei Sektoren. Siehe [Fig. 5](#). In diesem Fall würde jeder Sektor zwei Unterbänder umfassen. Das dem Betreiber zugewiesene Band würde in lediglich  $2 \times 2 = 4$  Unterbänder B1–B4 unterteilt. Manchmal umfasst eine Antennenanordnung mehr als drei Sektoren. Siehe [Fig. 5](#). Falls zum Beispiel die Antennenanordnung vier Sektoren umfasst und es zu Zweigen A und B in jedem gibt, würde das Betreiberband in  $4 \times 2 = 8$  Unterbänder B1–B8 unterteilt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verringern der Anzahl von Zuleitungen zwischen einer Funkbasisstation (1) und einem Diversitätsantennensystem an einer Basisstationsseite eines Frequenz-geteilten, zellularen Mobilsystems mit sektorierten Zellen, wobei das Diversitätsantennensystem Kombinationen von Antennen

zum Senden und Empfangen in einem jeweiligen Zellensektor (S1–S3) umfasst, wobei jede derartige Antennenkombination zumindest zwei Zweige (A, B) zum Bereitstellen von Diversität umfasst, wobei einem Betreiber des zellularen Systems ein vordefiniertes Betreiberfrequenzband zugewiesen wird, das wiederum in eine Vielzahl von Bändern unterteilt ist, jedes zum Senden und Empfangen (TX-Bänder und RX-Bänder), wobei das Verfahren den Schritt eines Zuweisens eines RX-Bandes und eines TX-Bandes zu jedem Sektor (S1–S3) umfasst, gekennzeichnet durch

- eine weitere Möglichkeit die zugewiesenen TX-Bänder in ein oder mehrere Sub-Bänder (B1–B6) zu unterteilen, um so zwei (A, B) oder mehr Diversitätszweige bereitzustellen,
- Zweig-weises Duplexen der TX-Bänder (A:TX1, TX3, TX5, B:TX2, TX4, TX6), die zu den Sektoren eines Zweiges derart zugewiesen sind, dass in jedem Sektor eines Zweiges Signale auf dem TX-Band übertragen werden, das diesem Sektor zugewiesen ist,
- Sektoren-weises Kombinieren von Signalen, die in einem Sektoren-(S1)-eigenen zugewiesenen RX-Band (RX1-2) empfangen werden, mit Signalen (RX3-4, RX5-6), die in den anderen Sektoren (S2, S3) bei dem gleichen Zweig (A) empfangen werden,
- Übertragen der geduplexten TX-Signale und Empfangen der kombinierten RX-Signale in allen Sektoren eines Zweiges auf einer einzelnen Zuleitung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass weiter zu dem TX- und RX-Band jeder Sektor (S1–S3) in jedem Zweig (A, B) ein oder mehrere weitere TX-Bänder und ein oder mehrere weitere RX-Bänder zugewiesen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das eine oder mehrere weitere TX- und RX-Bänder mit einer jeweiligen einzelnen individuellen Funkbasisstation verknüpft sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das eine oder mehrere weitere TX- und RX-Bänder mit einer einzelnen Funkbasisstation verknüpft sind.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die TX-Bänder, die zu den Sektoren eines Zweiges zugewiesen sind, in einer Frequenz durch die TX-Bänder getrennt sind, die zu den entsprechenden Sektoren der anderen Zweige zugewiesen sind, wobei die letzteren TX-Bänder daher als Führungsbänder zwischen den ersteren und umgekehrt agieren.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anruf mit einer Mobilstation, die in einem Sektor des Antennensystems vorliegt, gleichzeitig einem Synthesizer-Frequenzspringen inner-

halb eines TX-Frequenzbandes unterzogen wird, wenn dieses einem Basisband-Frequenzspringen unter den TX-Frequenzbändern unterzogen wird, die zu diesem Sektor zugewiesen sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes geduplexte TX-Signal in einem einzelnen TX-Filter gefiltert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sektoren-weisen, kombinierten RX-Signale eines Zweiges an der Seite der Antennenanordnung in einzelnen Bandpassfiltern gefiltert werden, wobei der Bandpassfilter eines einzelnen Sektors das RX-Frequenzband passieren lässt, das zu diesem Sektor zugeordnet ist, plus den RX-Frequenzbändern, die zu dem gleichen Sektor in anderen Zweigen zugewiesen sind.

9. Antennendiversitätsanordnung an einer Funkbasisstation eines Frequenz-geteilten, zellularen Mobilsystems mit sektorierten Zellen, wobei die Diversitätsantennenanordnung Kombinationen von Antennen zum Senden und Empfangen in einem jeweiligen Zellensektor (S1–S3) umfasst, wobei jede derartige Antennenkombination zumindest zwei Zweige (A, B) zum Bereitstellen von Diversität umfasst, wobei einem Betreiber des zellularen Systems ein vordefiniertes Betreiberfrequenzband zugewiesen wird, das wiederum in eine Vielzahl von Bändern unterteilt ist, jedes zum Senden und Empfangen (TX-Bänder und RX-Bänder), wobei jedem Sektor ein RX-Band und ein TX-Band zugewiesen wird, wobei die Antennendiversitätsanordnung weiter in jedem Zweig (A, B) TX- und RX-Filter und Niederrauschverstärker umfasst, gekennzeichnet durch einen Mast-montierten Verstärker (**26**, **27**), der für jeden Zweig (A, B) bereitgestellt wird, wobei der Mast-montierte Verstärker für einen einzelnen Zweig (A oder B) für jeden der Sektoren (S1, S2, S3) TX- und RX-Filter umfasst, wobei ein Mast-montierter Verstärker eines Zweiges (A oder B) einen Splitter (**31**, TX1, TX3, TX5) zum Splitten der jeweiligen TX-Bänder umfasst, die den Sektoren des Zweiges (A) zugewiesen sind und einen Kombinerer (**30** oder **31**) zum Kombinieren der Signale, die in einem Sektoren-(S1)-eigenen zugewiesenen RX-Band (RX1-2) empfangen werden, mit Signalen (RX3-4, RX5-6), die in den anderen Sektoren (S2, S3) an dem gleichen Zweig (A) empfangen werden und eine einzelne Zuleitung (**11**), die mit einem jeweiligen Mast-montierten Verstärker zur Übertragung aller TX- und RX-Signale des Zweiges verbunden ist, zu dem der Mast-montierte Verstärker gehört.

10. Antennendiversitätsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich dem einen TX-Band und einem RX-Band jedem Sektor in jedem Zweig ein oder mehrere weitere TX-Bänder und ein oder mehrere weitere RX-Bänder zugewiesen sind, dass jeder Sektor eines Zweiges mit ei-

nem oder mehreren weiteren TX-Filtern ausgestattet ist, wobei der RX-Bandpassfilter eines Sektors das eine oder mehrere weitere RX-Bänder passieren lässt.

11. Antennendiversitätsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein TX-Filter und der eine oder mehrere weitere TX-Filter in einem einzelnen TX-Filter vereinigt sind, der die jeweiligen Frequenzen passieren lässt, die mit den unterschiedlichen TX-Filtern verknüpft sind.

12. Antennendiversitätsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der eine oder mehrere weitere TX-Filter und der eine oder mehrere weitere RX-Filtereinheiten mit einer jeweiligen einzelnen Funkbasisstation verknüpft sind.

13. Antennendiversitätsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die TX-Filter, die mit den Sektoren des einen Zweiges verknüpft sind, in einer Frequenz durch die TX-Bänder der TX-Filter getrennt sind, die mit den entsprechenden Sektoren anderer Zweige verknüpft sind, wobei die letzteren TX-Bänder daher als Führungsbänder zwischen den TX-Frequenzen der TX-Filter agieren, die mit den Sektoren des einen Zweiges verknüpft sind.

14. Antennendiversitätsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kombinerer und der Duplexer eine integrierte Einheit in der Form einer Schiene (**31**) sind, die mit der Zuleitung verbunden ist.

15. Antennendiversitätsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kombinerer eine getrennte Einheit (**30**) ist, zu der RX-Signale, die in allen der Sektoren des Mast-montierten Verstärkers empfangen werden, über jeweilige RF-Verstärker und RX-Filter zugeführt werden, wobei der Kombinerer mit einer Schiene (**31**) verbunden ist und die Schiene mit der einzelnen Zuleitung (**11**) des Mast-montierten Verstärkers verbunden ist.

16. Funkbasisstation an einer Basisstationsseite eines Frequenz-geteilten, zellularen Mobilsystems, wobei die Funkbasisstation angepasst zur Verwendung mit einem Diversitätsantennensystem mit Kombinationen von Antennen zum Senden und Empfangen in einem jeweiligen Zellensektor (**1**, **2**, **3**), wobei jede derartige Antennenkombination zumindest zwei Zweige (A, B) zum Bereitstellen von Diversität umfasst, wobei einem Betreiber des zellularen Systems ein vordefiniertes Betreiberfrequenzband zugewiesen wird, das wiederum in eine Vielzahl von Bändern unterteilt ist, jedes zum Senden und Empfangen (TX-Bänder und RX-Bänder), wobei sich Zuleitungen zwischen dem Diversitätsantennensystem und der Funkbasisstation erstrecken, wobei jedem Sektor ein

TX-Band und ein RX-Band zugewiesen ist, gekennzeichnet durch einen Mast-montierten Verstärker (**26**, **27**), der für jeden Zweig (A, B) bereitgestellt wird, wobei der Mast-montierten Verstärker für einen einzelnen Zweig (A oder B) für jeden einzelnen der Sektoren (S1, S2, S3) TX-Filter und RX-Filter umfasst, wobei ein Mast-montierter Verstärker eines Zweiges (A oder B) einen Splitter (**31**, TX1, TX3, TX5) zum Splitten der jeweiligen TX-Bänder umfasst, die zu den Sektoren des Zweiges (A oder B) zugewiesen sind und einen Kombinierer (**30** oder **31**) zum Kombinieren der Signale, die in einem Sektor-(S1)-eigenen zugewiesenen RX-Band (RX1-2) empfangen werden, mit Signalen (RX3-4, RX5-6), die in den anderen Sektoren (S2, S3) an dem gleichen Zweig (A) empfangen werden und eine einzelne Zuleitung (**11**), die mit einem jeweiligen Mast-montierten Verstärker zur Übertragung aller TX- und RX-Signale des Zweiges verbunden ist, zu dem der Mast-montierte Verstärker gehört, eine Funkbasisstations-(RBS)-Filtereinheit (**28**, **29**), die in jedem Zweig (A, B) bereitgestellt wird, wobei die RBS-Filtereinheiten mit jeweiligen Zuleitungen (**11**) sowie mit Sendern/Empfängern (TRX) verbunden sind, die in der Funkbasisstation bereitgestellt sind, wobei eine RBS-Filtereinheit eines Zweiges (A) einen Bandpass-RX-Filter umfasst, der zumindest das Frequenzband des Betreibers passieren lässt und einzelne TX-Filter, wobei jeder TX-Filter mit einem jeweiligen Sektor des Zweiges verknüpft ist, zu der die RBS-Filtereinheit gehört.

17. Funkbasisstation nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Sektor ein oder mehrere zusätzliche TX-Bänder und ein oder mehrere zusätzliche RX-Bändern zugewiesen sind, wobei jedes zusätzliche TX- und RX-Band mit einer jeweiligen zusätzlichen Funkbasisstation verknüpft ist, wobei jede RBS-Filtereinheit, die mit der Funkbasisstation verbunden ist, weiter einen TX-Filter für jedes weitere TX-Band umfasst, wobei jedes zusätzliche RX-Band mit einem jeweiligen zusätzlichen Bandpass-RX-Filter verknüpft ist, der zumindest das Frequenzband des Betreibers passieren lässt, wobei das empfangene RX-Signal in der Zuleitung, mit der die RBS-Filtereinheit eines Zweiges verbunden ist, zunächst den Bandpass-RX-Filter passiert und von dort in einen Duplex-TX-RX-Filter, einen Verstärker und einen Koppler, von dem das RX-Signal zu dem zusätzlichen Bandpass-RX-Filter verbunden wird, dessen Ausgabe mit der zusätzlichen Funkbasisstation verbunden ist.

18. Funkbasisstation nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (**49**), die ein Synthesizer-Frequenzspringen innerhalb jedes zugewiesenen TX-Bandes bereitstellt und eine Vorrichtung (**50**), die ein Basisband-Frequenzspringen unter den TX-Frequenzen bereitstellt, die zu jedem einzelnen Sektor zugewiesen sind.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

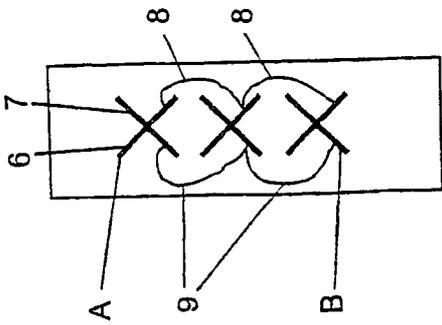


FIG 1

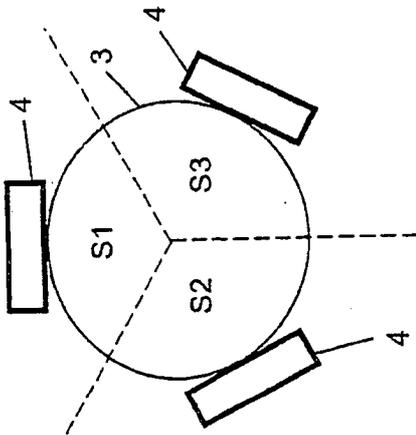


FIG 2

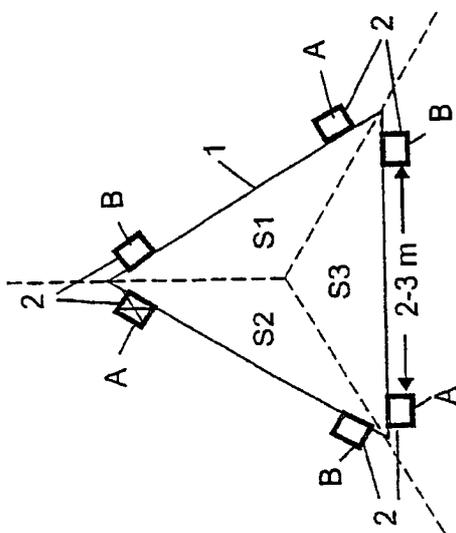


FIG 3

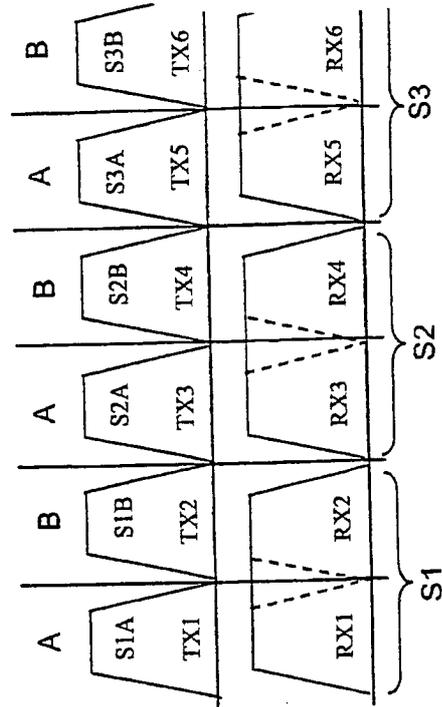


FIG 4

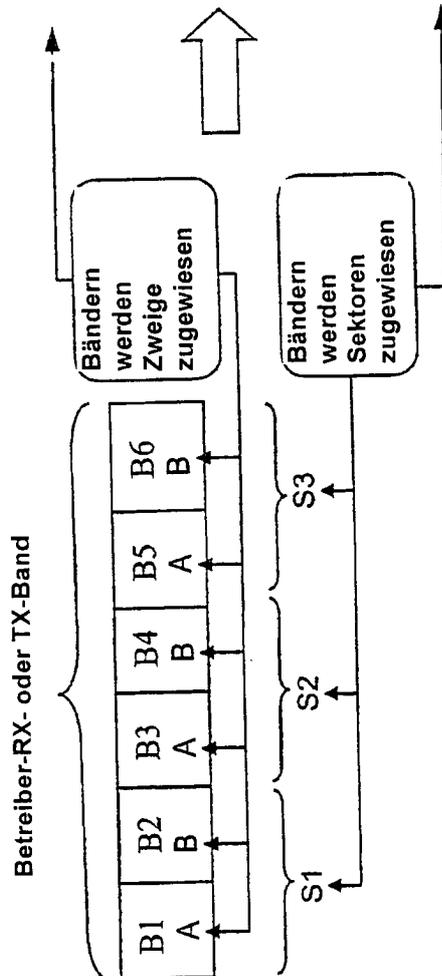
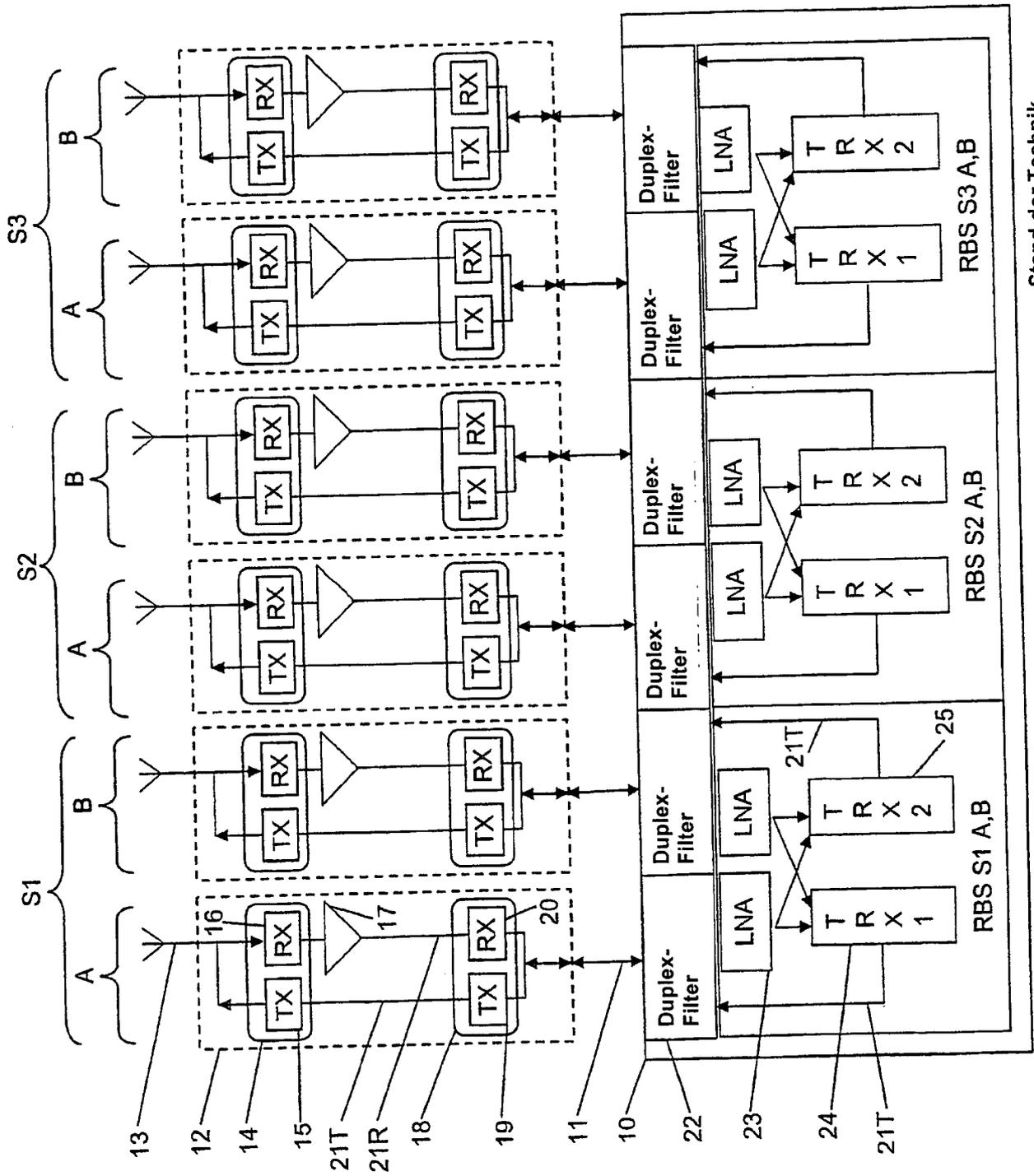


FIG 5



Stand der Technik

FIG 4

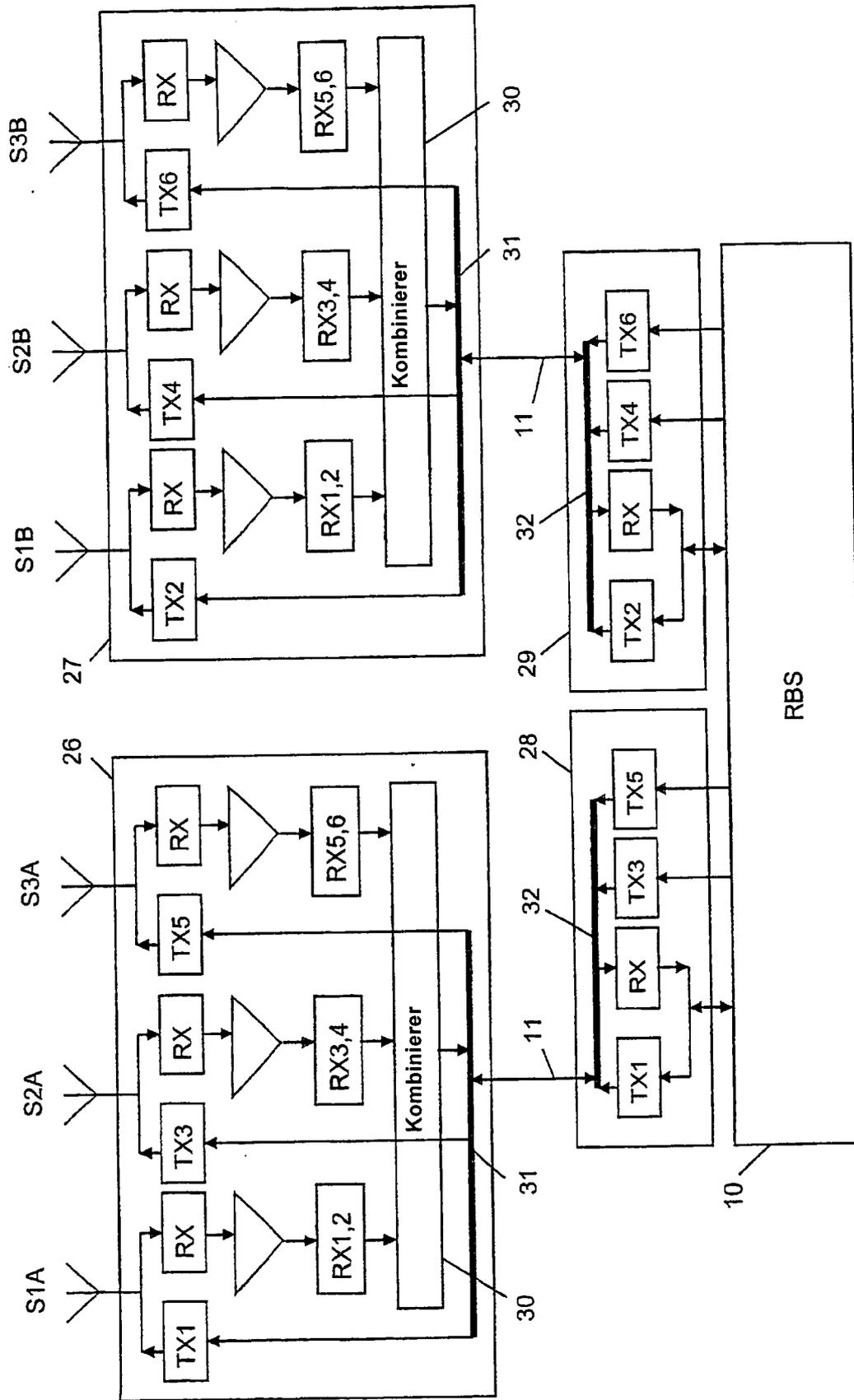


FIG 6

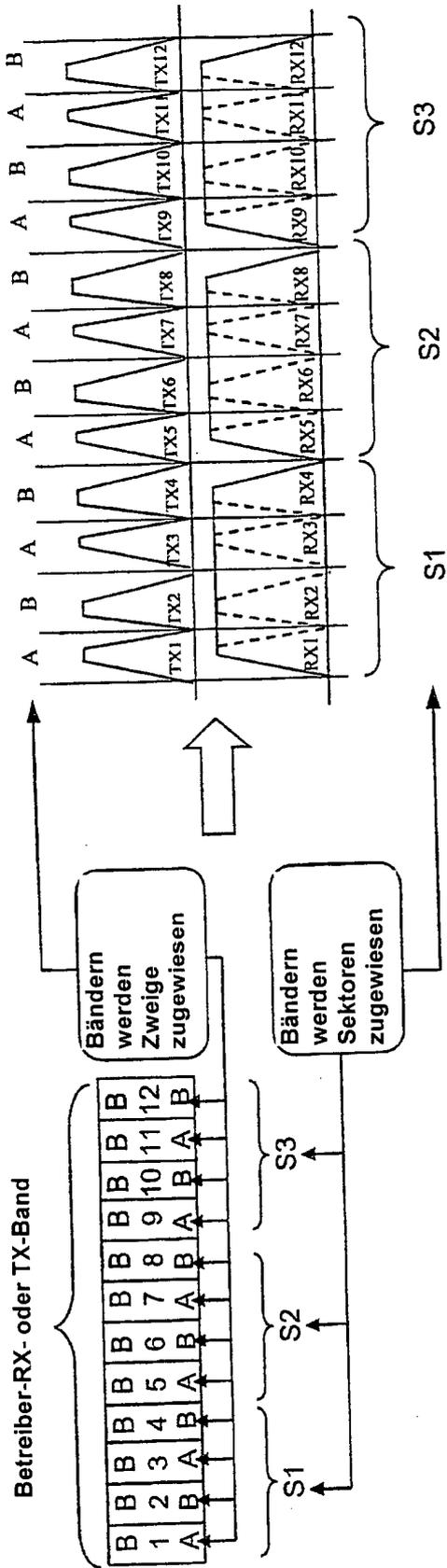
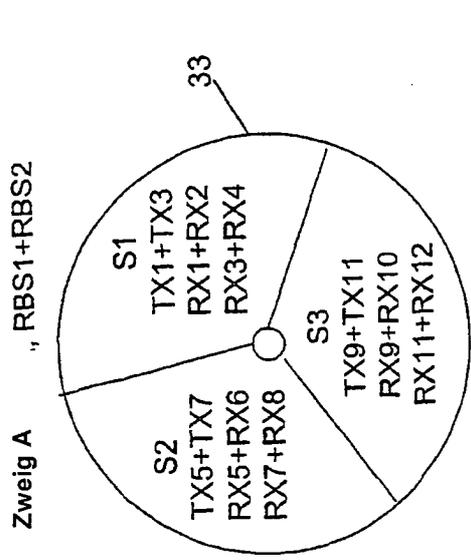
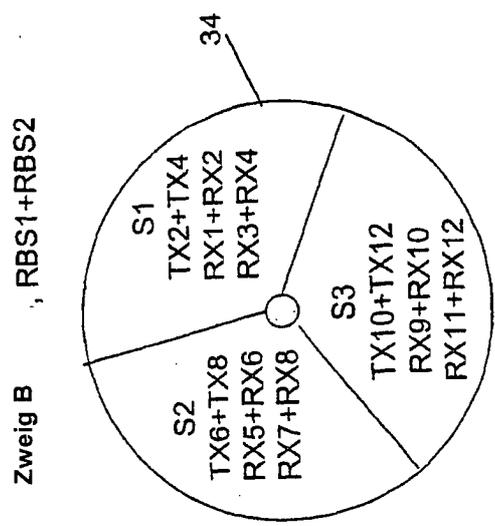


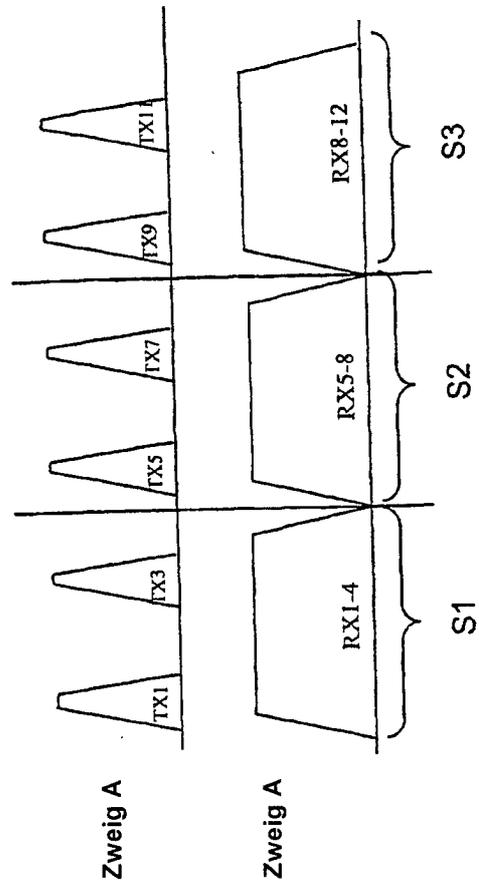
FIG 7



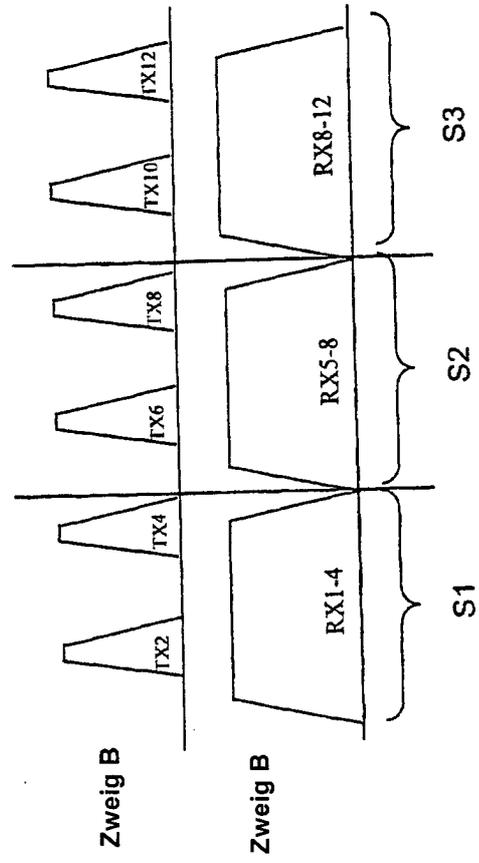
**FIG 8**



**FIG 10**



**FIG 9**



**FIG 11**

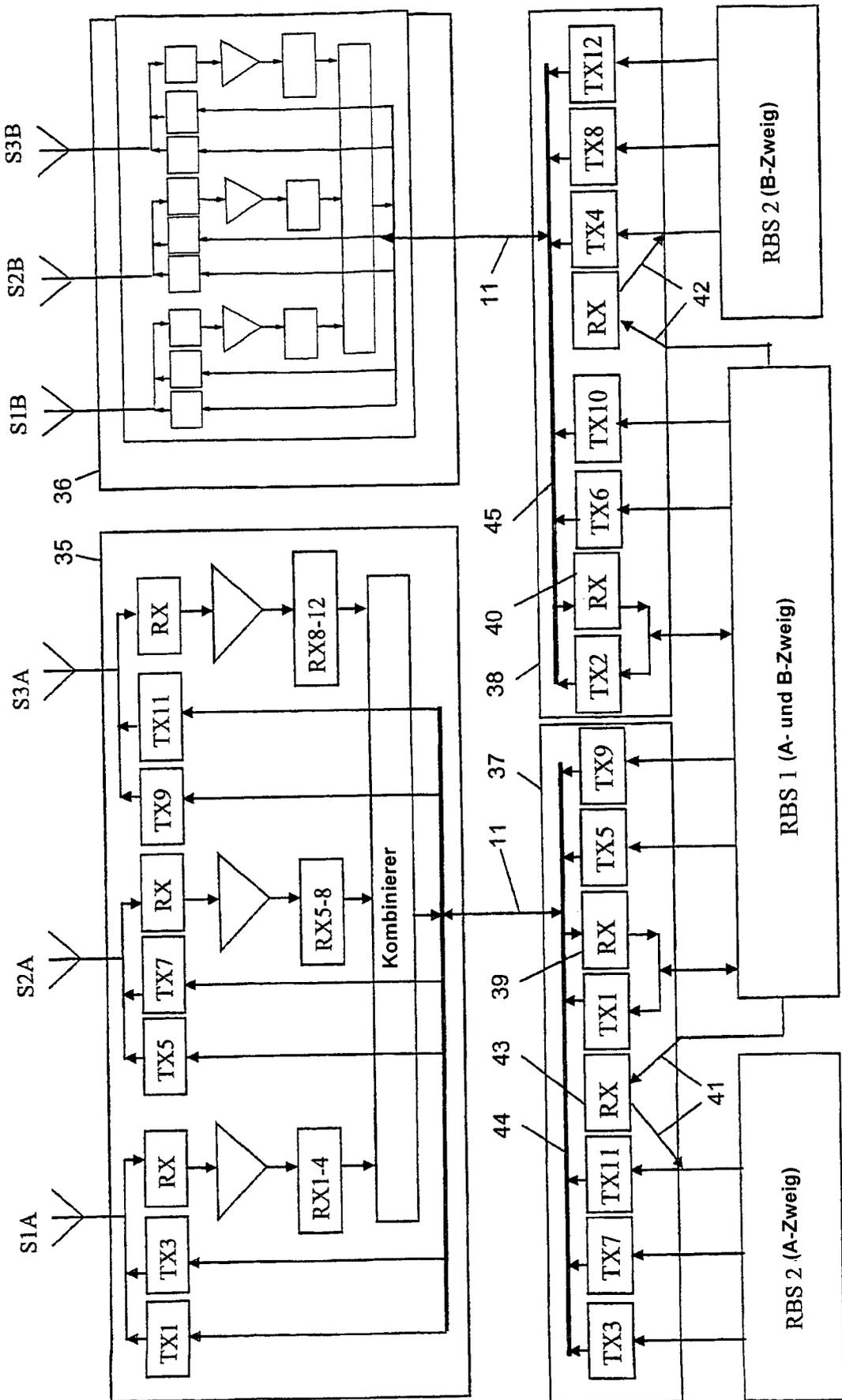


FIG 12

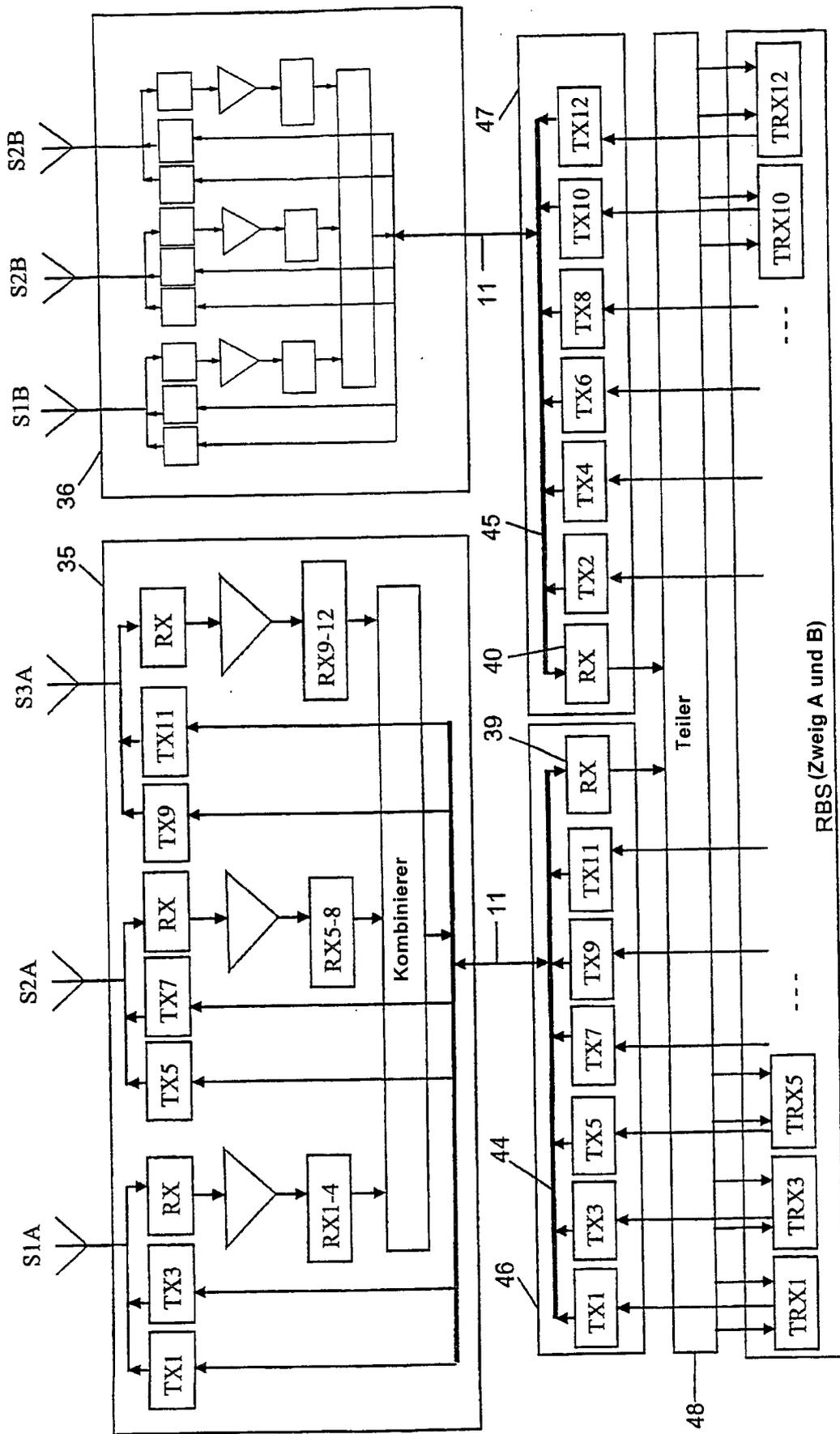


FIG 13

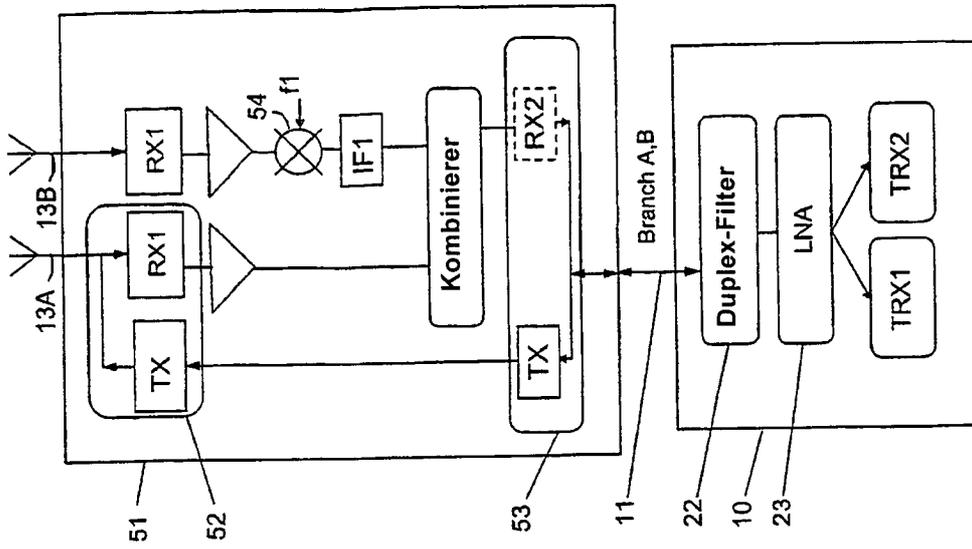


FIG 15

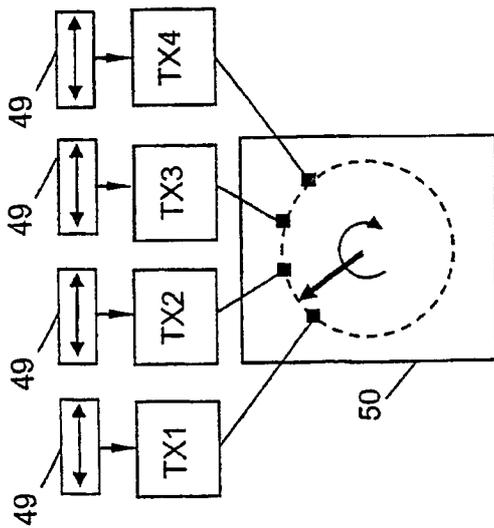


FIG 14

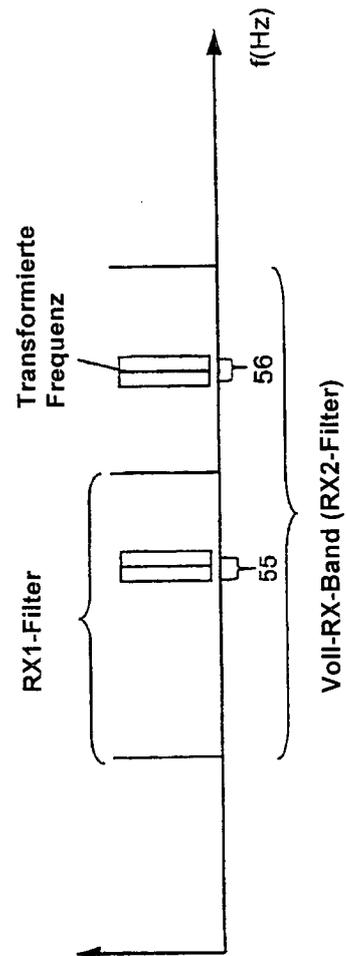


FIG 16

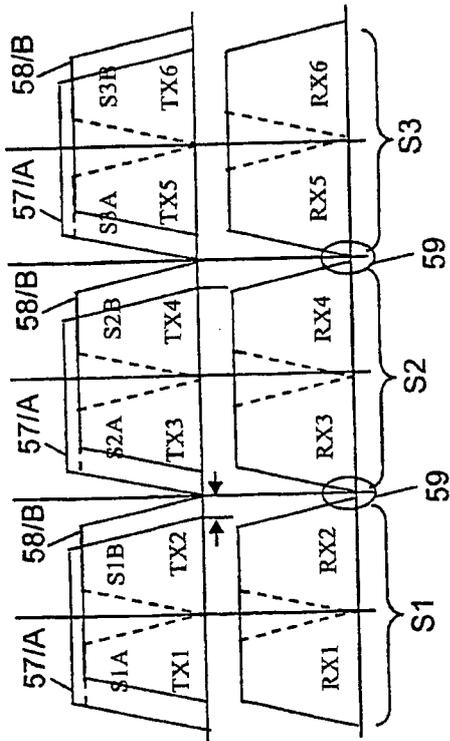


FIG 17

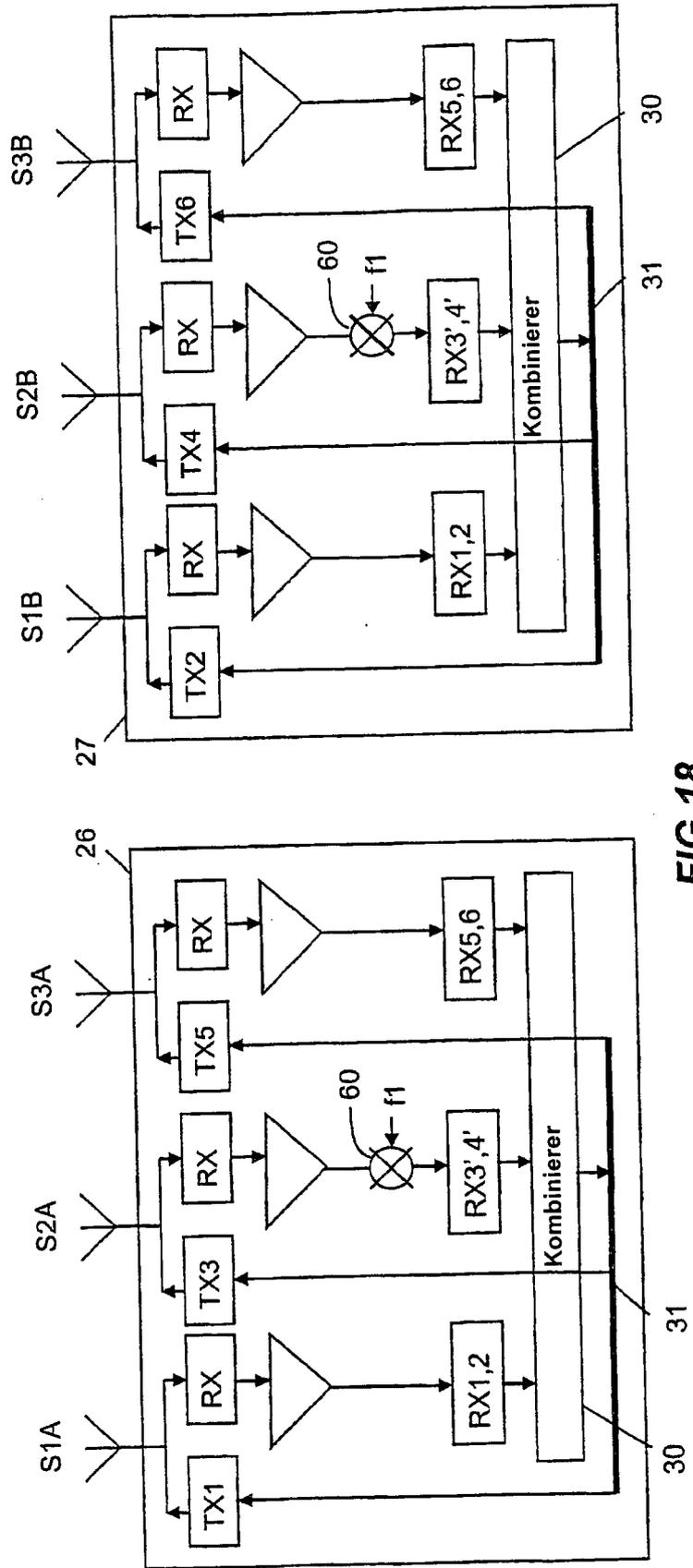


FIG 18

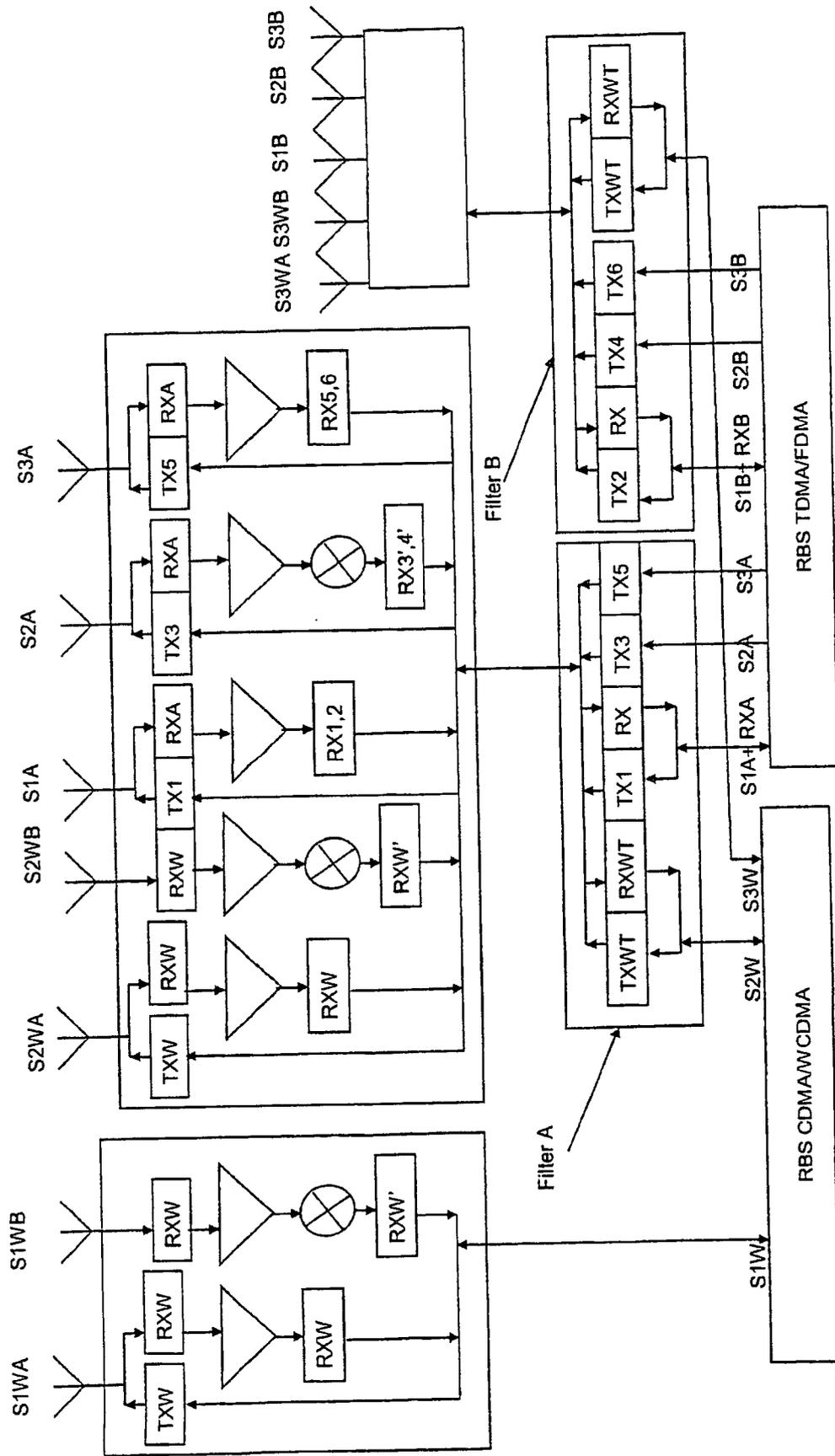
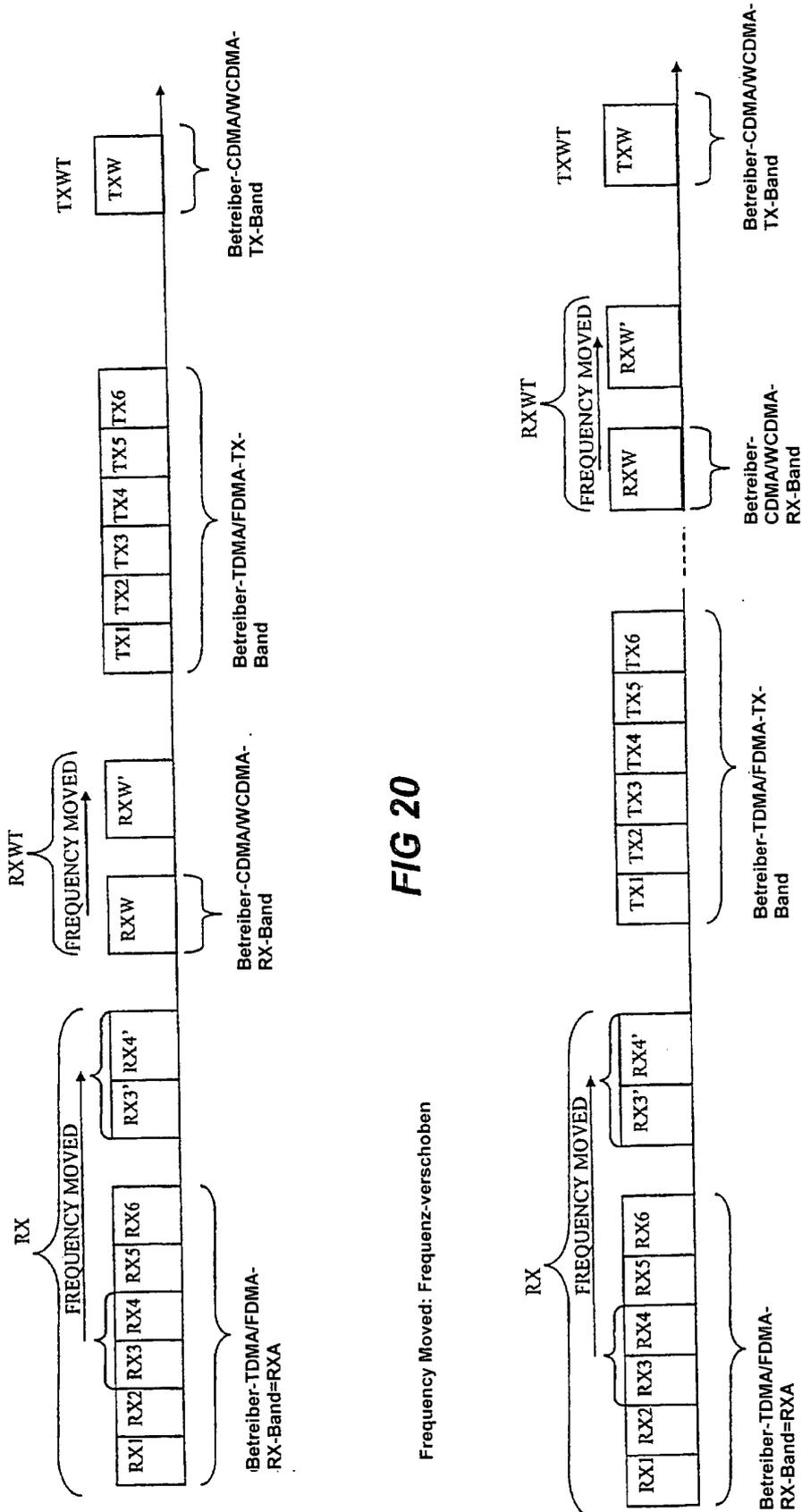


FIG 19



**FIG 20**

Frequency Moved: Frequenz-verschoben

**FIG 21**

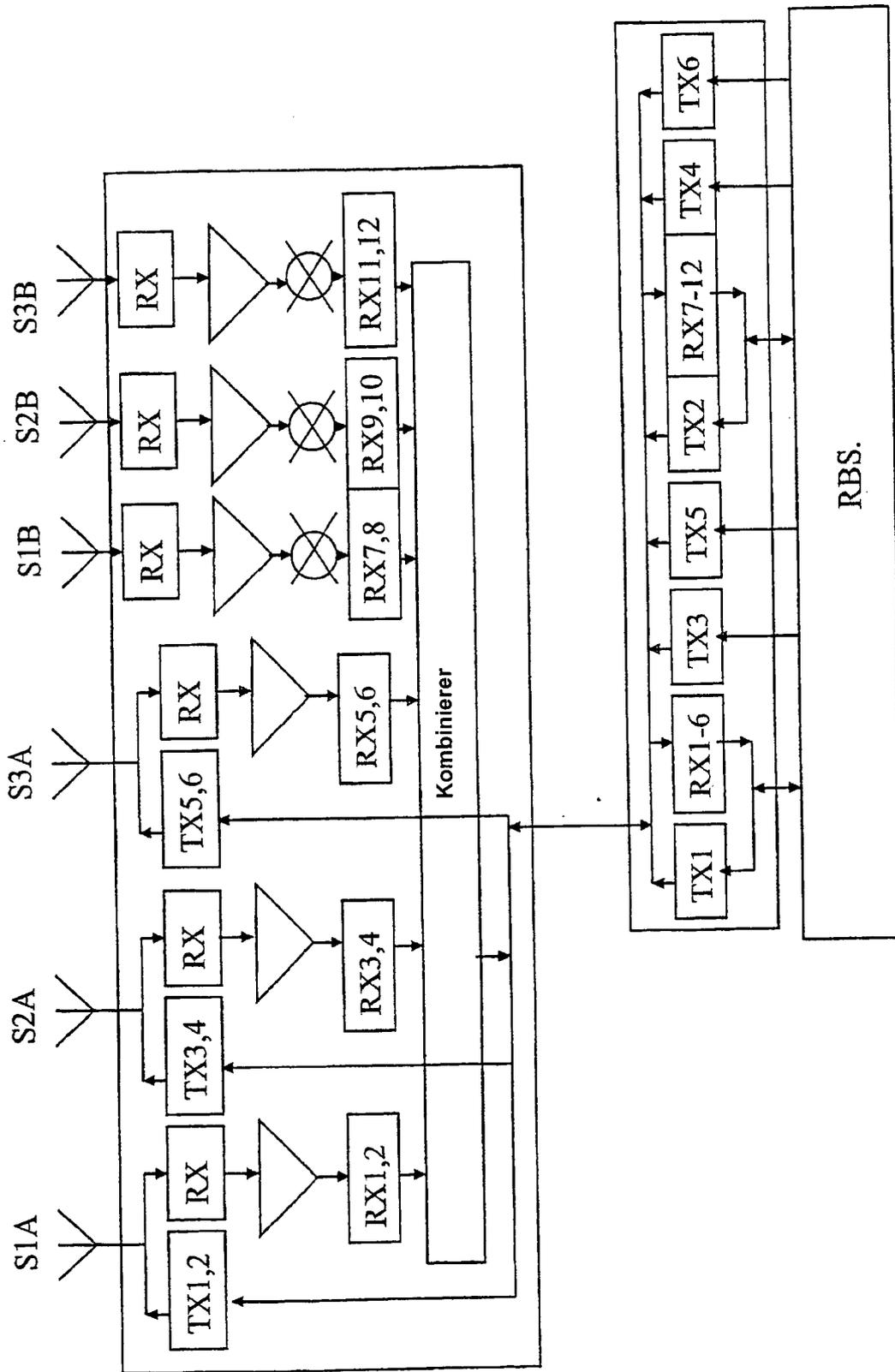


FIG 22