(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 33 151 T2** 2004.07.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 633 705 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 33 151.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **94 304 986.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **06.07.1994**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.01.1995**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **17.09.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H04Q 7/30**
H04B 7/26

(30) Unionspriorität:
89314 **08.07.1993** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
AT & T Corp., New York, N.Y., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
Eryaman, Can Ahmet, Branchville, New Jersey 07826, US; Kanai, Takeo, 20-27 Ohyama-cho Shibuya-ku, JP

(54) Bezeichnung: **Architektur für mehrbandiges zellulares Funksystem**

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

Erfindungsgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft zellulare Mehrband-Funktelefonsysteme, in denen die verschiedenen Bänder verschiedenen Diensteanbietern zugeordnet sind, siehe auch WO-A-92 13400.

Stand der Technik

[0002] Zellulare Funktelefon-Versorgungsbereiche sind typischerweise unter zwei oder mehr Diensteanbietern aufgeteilt. Jeder Diensteanbieter arbeitet in einem bestimmten Frequenzband, das für seine Teilnehmer einmalig ist. Ein Beispiel ist die Aufteilung von Versorgungsbereichen in zwei getrennte Frequenzbänder 800 MHz und 1,5 GHz, die zwei getrennte Teilnehmergruppen versorgen (z. B. PDC – Personal Digital Cellular, ein japanischer Standard). Ein weiteres Beispiel ist GSM (d. h. Groupe Speziale Mobile, ein europäischer Standard). Diese getrennten Teilnehmergruppen können von einem versorgt werden, der gemeinsames Eigentum ist aber getrennte und unabhängige Gerätebasen benutzt, um Verbindungsbearbeitungs- und Luftschnittstellendienst im Versorgungsbereich bereitzustellen. In den meisten Fällen wird jede Teilnehmergruppe von einem anderen Diensteanbieter versorgt. Dies ist der Fall in Japan, wo nach den gegenwärtig zugelassenen leitenden digitalen Zellularstandards (PDC) in Japan unterschiedliche Diensteanbieter unterschiedliche Teilnehmergruppen mit unterschiedlichen Frequenzen versorgen.

[0003] So wie es gegenwärtig von PDC in Betracht gezogen wird, ist das jedes Band bedienende Zellularsystem für nur ein Frequenzband aufgebaut und ausgelegt. Die Bereitstellung von Dienst in jedem der zwei Bänder erfordert daher die Bereitstellung getrennter und unterschiedlicher Mobilvermittlungsstellen, Basisstationssteuerungen und Funksender/Empfängereinheiten aufgrund der Aufteilung der Versorgungsfrequenzen. Die unterschiedlichen Dienste spiegeln sich nur in der Frequenz wieder, da sie sich beide gemeinsame Verbindungsbearbeitungsanordnungen und -protokolle teilen. Es erfordert die Verdopplung von Geräten, deren einziges ausgeprägtes Merkmal ist, mit zwei weit unterschiedlichen Frequenzen zu funktionieren.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0004] Ein zellulares Zweifrequenz-Funktelefonsystem mit einem gemeinsamen Anbieter, der zwei unterschiedliche Teilnehmergruppen versorgt, oder mit unterschiedlichen Diensteanbietern, die Mobilteilnehmer in einem ersten und zweiten getrennten Frequenzbereich versorgen, benutzt eingangsseitige Frequenzwandlungsverfahren zum Versorgen beider Frequenzbereiche mit minimaler Geräteverdopplung. Eine erste Dienstgruppe wird durch ein erstes System mit einer Mobilvermittlungsstelle (MSC – Mobile Switching Center), einer ersten Basisstationssteuerung (BSC – Base Station Controller), erster Sendeeinrichtung, erster Funksender/Empfängereinrichtung, einem ersten linearen Verstärker und einer ersten Antenne versorgt. Diese gesamte Komponentenkette ist zur Unterstützung von Luftschnittstellenübertragung und -empfang im ersten Frequenzband, in dem die erste Gruppe versorgt wird, ausgelegt.

[0005] Nach einem Aspekt der Erfindung versorgt ein zellulares Zweifrequenz-Funktelefonsystem Mobilteilnehmer in zwei verschiedenen Teilnehmergruppen in einem ersten und zweiten getrennten Frequenzbereich unter Verwendung einer gemeinsamen MSC. In der beispielhaften Ausführungsform ist dieser erste und zweite getrennte Frequenzbereich 800 MHz bzw. 1,5 GHz. Die erste Gruppe (800 MHz) wird durch eine Serienanordnung von Sende- und Funkgeräten versorgt, die einen Funksender/Empfänger, Verstärker und Antenne umfassen, die im 800 MHz-Frequenzband wirken. Die zweite Teilnehmergruppe wird durch Geräte versorgt, die in der Luftschnittstelle mit 1,5 GHz wirken, die direkt mit dem Funksender/Empfänger verbunden ist, der das 800 MHz-Band versorgt. Die der zweiten Teilnehmergruppe (1,5 GHz) zugeordneten Geräte umfassen einen Frequenzwandler zum Umwandeln von Abwärtsstreckensignalen aus dem die erste Gruppe versorgenden ersten Frequenzbereich (800 MHz) in den die zweite Gruppe von Teilnehmern versorgenden zweiten Frequenzbereich (1,5 GHz). Auf ähnliche Weise werden Aufwärtsstreckensignale aus der zweiten Gruppe von Frequenzen (1,5 GHz) in die erste Gruppe von Frequenzen (800 MHz) umgewandelt und mit dieser Frequenz an den Funksender/Empfänger angelegt.

[0006] In der obenerwähnten Anordnung bedient eine gemeinsame MSC beide Bänder von 800 MHz und 1,5 GHz und ist mit einem ersten und zweiten Teilnehmergruppenkennzeichnungsregister (SGIR – Subscriber Group Identification Register) verbunden, die eine Datenbank für die zwei getrennten Teilnehmergruppen beider Systeme bereitstellen. Die Teilnehmergruppenkennzeichnungsregister können aus der MS ID den bestimmten Diensteanbieter dieser MS identifizieren. Das zellulare System jedes Diensteanbieters ist daher im Gesamtsystem so organisiert, daß es als virtuelles doppeltes Zellularsystem arbeitet.

[0007] Eine Basisstation eines zellularen Funktelefonsystems nach der Erfindung kann zwei getrennte Teilnehmergruppen mit zwei unterschiedlichen Frequenzbereichen und an zwei unterschiedlichen geographischen Orten versorgen. In einem derartigen System umfaßt ein erstes zellulares Funktelefonsystem (800 MHz) 800 MHz-Funkbasisstationen (RBS – Radio Base Stations), die eine Signalübertragungseinrichtung in Verbindung mit einem 800-MHz-Funksender/Empfänger umfaßt, und eine erste Luft-

schnittstelle (800 MHz) versorgt die erste Teilnehmergruppe. Die zweite Teilnehmergruppe (1,5 GHz) wird durch 1,5-GHz-RBS versorgt, die eine zweite Signalübertragungseinrichtung, einen 800 MHz-Funksender/Empfänger und einen Frequenzwandler umfassen, der den 800-MHz-Funksender/Empfänger mit einer 1,5-GHz-Luftschnittstelle verbinden. Der Frequenzwandler liefert Aufwärts- und Abwärtsstreckensignale in dem 1,5-GHz-Frequenzbereich, der der zweiten Teilnehmergruppe zugewiesen ist. Die Signalübertragungseinrichtungen erlauben den 800 MHz- und 1,5-GHz-RBS die Fähigkeit zum Kommunizieren mit einer geographisch entfernten MSC.

[0008] Kommunikation zwischen den Signalübertragungseinrichtungen und den gemeinsamen MSC kann über Metallkabel des T1-Netzträgers oder über Kommunikationskabel zur optischen Übertragung stattfinden.

[0009] In einem weiteren Aspekt der Erfindung kann ein zur Versorgung einer bestimmten Teilnehmergruppe ausgelegtes System durch Anwendung von Frequenzwandlungsverfahren zum Ermöglichen der Versorgung der anderen Teilnehmergruppe durch die Stationsgeräte mit einer anderen Teilnehmergruppe mit getrennten virtuellen Systemen geteilt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0010] In der Zeichnung ist

[0011] **Fig.** 1 ein Schaltschema von zwei getrennten zellularen Funktelefondiensten, die mit zwei getrennten Frequenzbändern arbeiten und unterschiedliche Kunden in einem gemeinsamen Versorgungsbereich versorgen,

[0012] **Fig.** 2 ein Schaltschema einer Anordnung zum Minimieren von Geräteverdopplung in einem zellularen Funktelefonsystem, das zwei unterschiedliche Kundengruppen in unterschiedlichen Frequenzbändern versorgt;

[0013] **Fig.** 3, 4 und 5 Schaltschemas weiterer Anordnungen zum Minimieren von Geräteverdopplung in einem zellularen Funktelefonsystem, das zwei unterschiedliche Kundengruppen in unterschiedlichen Frequenzbändern versorgt;

[0014] **Fig.** 6 und 7 Schaltschemas von Anordnungen zur Verwendung optischer Übertragungsverfahren für ein zellulares Mehrband-Dienstsystem, die auf einen sektorisierten Versorgungsbereich angewandt werden; und

[0015] **Fig.** 8 und 9 ausführliche Schaltschemas eines Sende- bzw. Empfangssystems für ein zellulares Mehrband-Dienstsystem, die auf ein sektorisiertes Dienstsystem wie das in der **Fig.** 7 dargestellte angewandt werden.

Ausführliche Beschreibung

[0016] Ein herkömmliches zellulares Funktelefonsystem, das zwei unabhängigen Diensteanbietern die Bereitstellung von Funktelefondienst für zwei Teilnehmergruppen ermöglicht, ist in **Fig.** 1 dargestellt. Jeder Diensteanbieter weist ein unabhängiges System auf, um Dienst in einem unterschiedlichen Frequenzband zu bieten. Das erste System **151** soll Funktelefondienst zwischen Mobilteilnehmern (MS) **107**, Teilnehmern des ersten Diensteanbieters **151** und dem öffentlichen Wählnetz **100** bieten. Dieses erste System arbeitet in einem ersten Frequenzband und enthält eine Mobilvermittlungsstelle **101**, eine Basisstationsteuerung (BSC – Base Station Controller) **102**, eine Signalübertragungseinrichtung **103**, einen Sender/Empfänger **104**, einen Verstärker **105** und eine Antenne **106**. In einem Teilnehmerinformationsregister (SR) **110** ist die Datenbank von Mobilteilnehmern **107** enthalten, die durch dieses erste System versorgt werden.

[0017] Ein zweites Funktelefonsystem **152** eines zweiten Diensteanbieters zur Versorgung von MS **117**, die an diesem Dienst teilnehmen, enthält eine Mobilvermittlungsstelle (MSC – Mobile Switching Center) **111** mit einem zugehörigen Teilnehmerinformationsregister (SR) **120**, das die Datenbank von durch das zweite System versorgten Teilnehmern umfaßt, eine Basisstationssteuerung (BSC Base Station Controller) **112**, eine Übertragungsschaltung **113**, einen Sender/Empfänger **114**, einen Verstärker **115** und eine Antenne **116**. Die Komponenten dieses Systems sind sich sehr ähnlich, da die beiden Systeme die gleichen Verbindungsvorgänge und -protokolle aufweisen. Die Geräte unterscheiden sich nur in den Schaltungen, die Signale in dem zu versorgenden Frequenzband verarbeiten.

[0018] Im Schaltschema der **Fig.** 2 ist ein Dienst von beiden Diensteanbietern für MS in beiden Frequenzbändern anbietendes Funktelefonsystem dargestellt, das die Verwendung gemeinsamer Verbindungsbearbeitungsgeräte maximiert. Dadurch kann leicht ein gleichzeitiger Zweibanddienst für die MS beider Systeme unter Verwendung von Verbindungsbearbeitungsgeräten kommend mit Ausnahme der Luftschnittstellengeräte bereitgestellt werden. Nach der Darstellung können beide Diensteanbieter eine gemeinsame Mobilvermittlungstelle **101**, eine gemeinsame Basisstationssteuerung (BSC) **102**, eine gemeinsame Übertragungsschaltung **103** und einen gemeinsamen Sender/Empfänger **104** benutzen. Zur Bereitstellung von Datenbankinformationen über die MS beider Systeme ist ein Teilnehmerinformationsregister (SR 1) **211** und (SR 2) **221** an die MSC **101** angekoppelt. Auch ist ein Teilnehmergruppenidentifikationsregister (SGIR) **225** an die MSC **101** angekoppelt, um Datenbankinformationen über die Teilnehmergruppe der MS bereitzustellen. Die Versorgung der MS **107** des ersten Frequenzbandes findet über den Sender/Empfänger **114**, den Verstärker **115** und die Antenne **106** auf dieselbe Weise, wie die MS **107** im System der **Fig.** 1 versorgt wird, statt.

[0019] Ein Frequenzwandler **222** ist mit der Ausgangsleitung des Sender/Empfängers **104** oder als Alternative durch einen Koppler **225** mit der Aus-

gangsleitung des Senders/Empfängers **104** verbunden. Von einem Empfangsoszillator **223** wird ein Mischsignal zugeführt. Der Frequenzwandler **222** ist über den Zweirichtungsverstärker **224** mit der Antenne **216** verbunden, die abgehende Signale abstrahlt und ankommende Signale empfängt. Ankommende Signale von im zweiten Frequenzband arbeitenden MS **117** werden von der Antenne **216** empfangen und vom Frequenzwandler **222** in ein Signal im ersten Frequenzband umgewandelt. Das in das erste Frequenzband umgewandelte Signal wird vom Koppler **225** an den Sender/Empfänger **104** angekoppelt. Das in der gestrichelten Linie **231** eingeschlossene Gerät ist einzig dem Bereich des zweiten Frequenzbandes zugeordnet. Das ankommende Funktelefonsignal im zweiten Frequenzband wird in das erste Frequenzband umgewandelt und wird über den Koppler **225** an den Sender/Empfänger **104** angelegt, um im ersten Frequenzband von denselben Verbindungsbearbeitungsgeräten bearbeitet zu werden, die für die Versorgung der das erste Frequenzband benutzenden Teilnehmer benutzt werden. Die MS **117** wird vom Teilnehmergruppenidentifikationsregister (SGIR) **225** als zur zweiten Teilnehmergruppe gehörend identifiziert und ihre Teilnehmerinformationen werden vom Teilnehmerinformationsregister (SR 2) **221** erhalten.

[0020] In einer bestimmten Ausführungsform können beide Frequenzbandausgaben zur Versorgung einer gemeinsamen MS benutzt werden. Die zwei Frequenzausgaben können zu MS mit der Fähigkeit zur Annahme beider Frequenzbänder übertragen werden, um Frequenzdiversity für die MS **218** bereitzustellen, die in der Lage ist, Funktelefonsignale in beiden Funktelefon-Frequenzbändern zu übertragen und zu empfangen.

[0021] Ein in **Fig.** 3 gezeigtes virtuelles Doppelsystem stellt Dienst für zwei Gruppen von Mobilteilnehmern bereit, die normalerweise von zwei unterschiedlichen Diensteanbietern versorgt werden, die jeweils in unterschiedlichen Frequenzbereichen arbeiten. Das System zur Versorgung der ersten Teilnehmergruppe umfaßt die mit dem öffentlichen Wählnetz PSTN **100** verbundene MSC **101**. Die MSC **101** ist mit der BSC **102** verbunden, die wiederum mit den der ersten Teilnehmergruppe zugeordneten Geräten **351** verbunden ist. Diese Geräte enthalten eine Signalübertragungseinrichtung **303**, die wiederum mit dem Sender/Empfänger **304** verbunden ist. Der Ausgang des Senders/Empfängers **304** ist über den Verstärker **305** mit der Antenne **306** verbunden, die Signale zu und von der ersten Teilnehmergruppe im ersten Frequenzband ausstrahlt und empfängt.

[0022] Die zweite Teilnehmergruppe wird von einem zweiten Diensteanbieter versorgt und betreibt im zweiten Frequenzband dem zweiten, durch **352** bezeichneten Diensteanbieter zugeordnete Geräte. Diese Geräte umfassen eine Übertragungseinrichtung **313**, die mit der BSC **302** verbunden ist. Der Ausgang der Signalübertragungseinrichtung **313** ist über den Sender/Empfänger **314**, der Dienst im ersten Frequenzband bietet, und den Verstärker **315** mit der Ausstrahlungs- und Empfangsantenne **316**, die Dienst im zweiten Frequenzband bereitstellt, und dem Frequenzwandler **322** verbunden.

[0023] Eine weitere Anordnung zur Versorgung der Teilnehmer von zwei unterschiedlichen Diensteanbietern ist in **Fig.** 4 dargestellt. Das öffentliche Wählnetz PSTN **100** ist mit der MSC **101** verbunden, die wiederum direkt mit dem BSC **102**, der Signalübertragungssteuerung **104** und dem Verstärker **105** verbunden ist. Dieses System wird im ersten Frequenzband betrieben und die Antenne strahlt Funktelefonsignale zur ersten Gruppe von Teilnehmern aus und empfängt Funktelefonsignale von dieser.

[0024] Ein Hilfsverarbeitungssystem zur Versorgung der zweiten Gruppe von Teilnehmern ist an den TRX **104** angekoppelt. Die Abwärtsstreckenausgabe vom TRX **104** ist mit dem elektrooptischen Wandler **431** verbunden, der über ein Lichtfaser-Übertragungskabel an den elektrooptischen Wandler **433** angekoppelt ist. Der Wandler **433** ist mit dem Frequenzwandler **422** verbunden, der als Reaktion auf den Empfangsoszillator **423** Signalfrequenzen zwischen den ersten und zweiten Bändern der ersten und zweiten Teilnehmergruppen umwandelt. Die Aufwärtsstreckensignale werden an der Antenne **416** empfangen und über den Rückweg in den Eingang des TRX **104** eingespeist.

[0025] In der in **Fig.** 5 gezeigten Anordnung ist das System zur Versorgung beider Diensteanbieter mit minimaler Geräteverdopplung ausgelegt. Die zwei Systeme teilen sich eine gemeinsame Signalübertragungseinrichtung **103** und die zwei Ausstrahlungs- und Empfangsantennen **106** und **516** befinden sich im wesentlichen am gleichen Ort. Die der von einem zweiten Diensteanbieter versorgten zweiten Gruppe von Teilnehmern zugeordneten Geräte **552** umfassen ein Lichtfaserkabel **535**, wodurch die Antenne **516** sich entfernt von der ersten Antenne **106** befinden kann.

[0026] Viele Zellenbereiche werden von Richtantennen versorgt, wobei der Zellenbereich in verschiedene Sektoren eingeteilt ist. Das in **Fig.** 6 gezeigte System zeigt, wie ein Sender/Empfänger **603** durch getrennte Lichtfaserkabel **635** in verschiedenen Sektoren mit Antennen **606** bis **616** verbunden sein kann, wobei jedes einzelne Kabel einem einzelnen Sektor zugeordnet ist. Die Kabel sind mit in einem Schrank **622** mit den Frequenzwandlern enthaltenen getrennten Frequenzwandlern verbunden. Die Frequenzwandler sind über ein Verstärkerfeld mit einer Mehrzahl von Antennen **606** bis **616** verbunden, wobei jede Antenne einen getrennten Sektorausgang versorgt. Der TRX **603** arbeitet in einem ersten Band von Frequenzen, während die Antennen **606** bis **616** in einem zweiten Band von Frequenzen ausstrahlen.

[0027] In der Anordnung der **Fig.** 7 wird die Ausgabe des Sender/Empfängers **703** an einen Frequenzmultiplexer **745** angelegt und über ein einzelnes

Lichtfaserkabel **735** zu einem an die Antennen **706** bis **716** angekoppelten Frequenzwandler übertragen. Dieses Kabel führt die mehrfachen Signale, die jeweils vom Frequenzmultiplexer **745** geliefert werden. Der Sender/Empfänger **703** arbeitet in einem ersten Band von Frequenzen, während die Antenne **706** bis **716** in einem zweiten Band von Frequenzen arbeiten.

[0028] In **Fig.** 8 und 9 ist ein zellulares Funktelefonsystem für den Betrieb, wo eine Mehrzahl von Frequenzbändern unterschiedliche Dienstsektoren definieren, gezeigt. In der **Fig.** 8 benutzt der Übertragungsteil der Basisstation drei Sender/Empfänger **801**, **802** und **803**, einen für jeden durch die Antennen **841**, **842** und **843** auszustrahlenden Sektor. Drei Basisstations-Funksender/empfänger (TRX) **801**, **802** und **803**, die jeweils Dienst über die Lichtfaser **825** für einen unterschiedlichen Sektor in einem unterschiedlichen Frequenzsegment bereitstellen, sind jeweils mit einem Mischer bzw. Frequenzwandler **811**, **812** bzw. **813** verbunden. Jeder Frequenzwandler ist mit einem Empfangsoszillator **807**, **808** bzw. **809** verbunden. Die jeweiligen Frequenzen sind f_1 für den Oszillator **807**, f_2 für den Oszillator **808** und f_3 für den Oszillator **809**. Die Ausgabe jedes Frequenzwandlers liegt in einem Frequenzband. Diese Ausgaben werden in den Summierungsschaltungen **815** und **817** summiert, um ein zusammengesetztes Signal zu bilden, das an eine elektro-optische Wandlervorrichtung **819** angelegt wird. Das sich ergebende optische Signal wird über ein Lichtfaserkabel **825** zum opto-elektrischen Wandler **829** am entfernten Ende des Lichtfaserkabels **825** übertragen.

[0029] Die Ausgabe des opto-elektrischen Wandlers wird parallel an die drei Frequenzwandler **831**, **832** und **833** angelegt. Die Empfangsoszillatoren **837**, **838** und **939** legen die Signalfrequenzen f'_1, f'_2 und f'_3 an die Wandler **831**, **832** und **833** an. Damit können die Abwärtsstreckensignale am Ausgang der Antennen **841**, **842** und **843** das zweite Frequenzband versorgen, das ursprünglich von den das erste Frequenzband versorgenden Sender/Empfängern **810**, **802** und **803** übertragen wurde.

[0030] In der **Fig.** 9 ist die Empfangsanordnung dargestellt. Die Aufwärtsstreckensignale von jedem der drei Sektoren werden von den Antennen **941**, **942** und **943** empfangen. An diesen Antennen empfangene Aufwärtsstreckensignale werden von einem das zweite Frequenzband versorgenden Wandler verarbeitet. Diese Signale werden in ihrer Frequenz von den Frequenzwandlern **931**, **932** und **933** als Reaktion auf die Empfangsoszillatorquellen **937**, **938** und **939** frequenzmäßig in die Frequenzen g'_1, g'_2 und g'_3 umgewandelt. Die Frequenzwandlersignale werden in den Kombinierschaltungen **916** und **917** kombiniert und an die elektro-optische Wandlerschaltung **929** angelegt. Das optische Signal wird über das Lichtfaserkabel **925** zum opto-elektrischen Wandler **919** übertragen und an die Frequenzwandler **911**, **912** und **913** angelegt, um die richtige Frequenz für die Funksender/empfänger **901**, **902** und **903** bereitzustellen, die das erste Frequenzband versorgen.

[0031] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte Frequenzbereiche einer bestimmten Systemanordnung beschrieben worden ist, ist leicht erkennbar, daß viele Variationen dieser Anordnung zur Versorgung unterschiedlicher Systeme mit unterschiedlicher Frequenz vom Fachmann ausgearbeitet werden können, ohne aus dem Rahmen der Erfindung zu weichen.

Patentansprüche

1. Zellulares Funktelefonsystem zum Bedienen von mobilen Teilnehmern, mit folgendem:
einer Mobilvermittlungsstelle (**101**) (MSC);
einem mit der MSC verbundenen Funktelefon-Sender/Empfänger (**104**) zum Bedienen von mobilen Teilnehmern in einem ersten Frequenzbereich; einem ersten, mit dem Funktelefon-Sender/Empfänger verbundenen Sende- und Empfangs-Hochfrequenzverstärker (**105**); und einer ersten, mit dem ersten Sende- und Empfangs-Hochfrequenzverstärker verbundenen Antenne zum Bedienen von Teilnehmern (**107**) in dem ersten Frequenzbereich;
gekennzeichnet durch:
eine zweite Antenne zum Bedienen von Teilnehmern (**107**) in einem zweiten Frequenzbereich;
einem mit der zweiten Antenne verbundenen Signalfrequenzumwandler (**222**) zum Umwandeln von Abwärtsstreckensignalen aus dem ersten Frequenzbereich in den zweiten Frequenzbereich und Umwandeln von Aufwärtsstreckensignalen aus dem zweiten Frequenzbereich in den ersten Frequenzbereich;
einen zweiten, im zweiten Frequenzbereich arbeitenden Sende- und Empfangs-Hochfrequenzverstärker (**224**), der den Signalfrequenzwandler mit der zweiten Antenne verbindet.

2. Zellulares Funktelefonsystem nach Anspruch 1, wobei der Signalfrequenzwandler mit dem Funktelefon-Sender/Empfänger verbunden ist.

3. Zellulares Funktelefonsystem nach Anspruch 1, wobei ein zweiter Funktelefon-Sender/Empfänger (**314**) den Signalfrequenzwandler mit der MSC verbindet.

4. Zellulares Funktelefonsystem nach Anspruch 1, weiterhin mit
einem ersten und einem zweiten Teilnehmerinformationsregister (**211**, **221**), die jeweils Datenbankinformationen betreffs Mobilteilnehmerstationen (MS), die in dem ersten bzw. zweiten Frequenzbereich arbeiten, enthalten.

5. Zellulares Funktelefonsystem nach Anspruch 1, weiterhin mit folgenden:
einem Teilnehmergruppenkennzeichnungsregister (**225**) mit Datenbankinformationen über die Teilnehmergruppe der Mobilteilnehmerstationen.

6. Verfahren zur Verwendung in einem zellularen Funktelefonsystem zum Bedienen einer ersten und einer zweiten getrennten Gruppe von Mobilteilnehmern, die in einem ersten und einem zweiten getrennten Frequenzbereich arbeiten; zur Bereitstellung getrennter zellularer Funktelefonsysteme zum Bedienen eines ersten und eines zweiten getrennten zellularen Funktelefonsystems zum Bedienen einer ersten und einer zweiten getrennten Teilnehmergruppe unter Verwendung eines gemeinsamen Verbindungsbearbeitungssystems:
mit folgenden Schritten:
Verarbeiten von Telefonsignalen mit einer Mobilvermittlungsstelle (MC) zum Anschalten eines öffentlichen Wählnetzes an ein erstes zellulares Telefonsystem, das in einem ersten der getrennten Frequenzbereiche arbeitet und die erste getrennte Teilnehmergruppe bedient;
Erzeugen eines zweiten virtuellen zellularen Telefonsystems, das mit einer zweiten Frequenz arbeitet, durch Umwandeln von Aufwärtsstreckensignalen aus der zweiten Teilnehmergruppe mit der zweiten Frequenz in die erste Frequenz und Umwandeln von an die zweite getrennte Teilnehmergruppe gerichteten Abwärtsstreckensignalen aus der ersten Frequenz in die zweite Frequenz und Verarbeiten dieser Telefonsignale mit der MSC;
Bereitstellen einer ersten und einer zweiten Teilnehmerinformationsdatenbank, die jeweils Merkmale von Mobilstationen der ersten bzw. zweiten Teilnehmergruppe beschreiben; und Bereitstellen einer Teilnehmergruppenkennzeichnungsdatenbank zum Kennzeichnen der getrennten Teilnehmergruppen;
Verarbeiten von Verbindungen mit der ersten Teilnehmergruppe mit dem ersten zellularen Telefonsystem in Verbindung mit der ersten Teilnehmerinformationsdatenbank;
Verarbeiten von Verbindungen mit der zweiten Teilnehmergruppe mit dem zweiten virtuellen zellularen Telefonsystem durch Umwandeln der Frequenz von Abwärtsstreckensignalen zur zweiten Gruppe von Teilnehmern aus der ersten Frequenz in die zweite Frequenz und von Aufwärtsstreckensignalen von der zweiten Gruppe von Teilnehmern aus der zweiten Frequenz in die erste Frequenz;
Verarbeiten von Signalen zu und von der ersten Gruppe von Teilnehmern als Reaktion auf Daten in der ersten Teilnehmerinformationsdatenbank und Verarbeiten von Signalen zu und von der zweiten Gruppe von Teilnehmern als Reaktion auf Daten in der zweiten Teilnehmerinformationsdatenbank.

7. Verfahren nach Anspruch 6 mit den weiteren Schritten des Übertragens und Empfangens von Signalen im ersten Frequenzbereich zwischen dem Einspeiseanschluß und dem Frequenzwandler über eine optische Übertragungseinrichtung.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

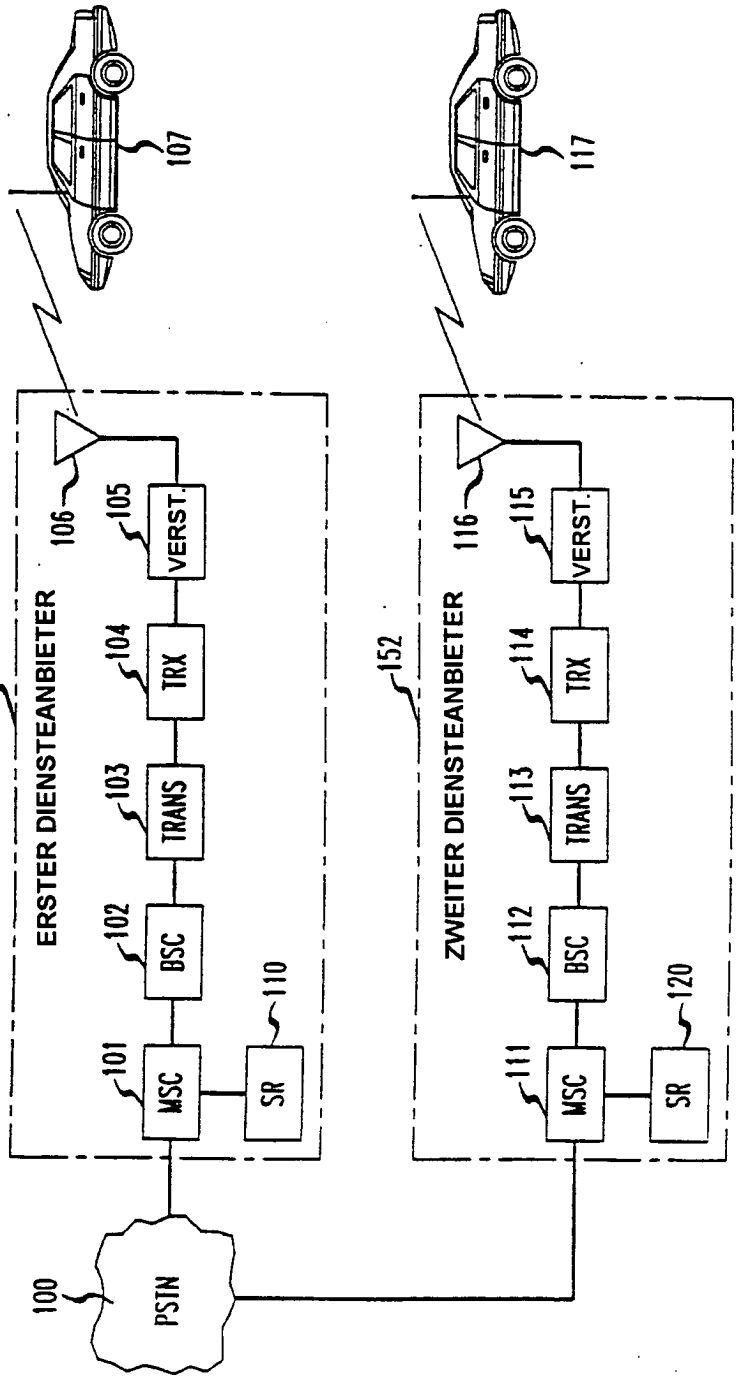


FIG. 1
(STAND DER TECHNIK)

FIG. 2

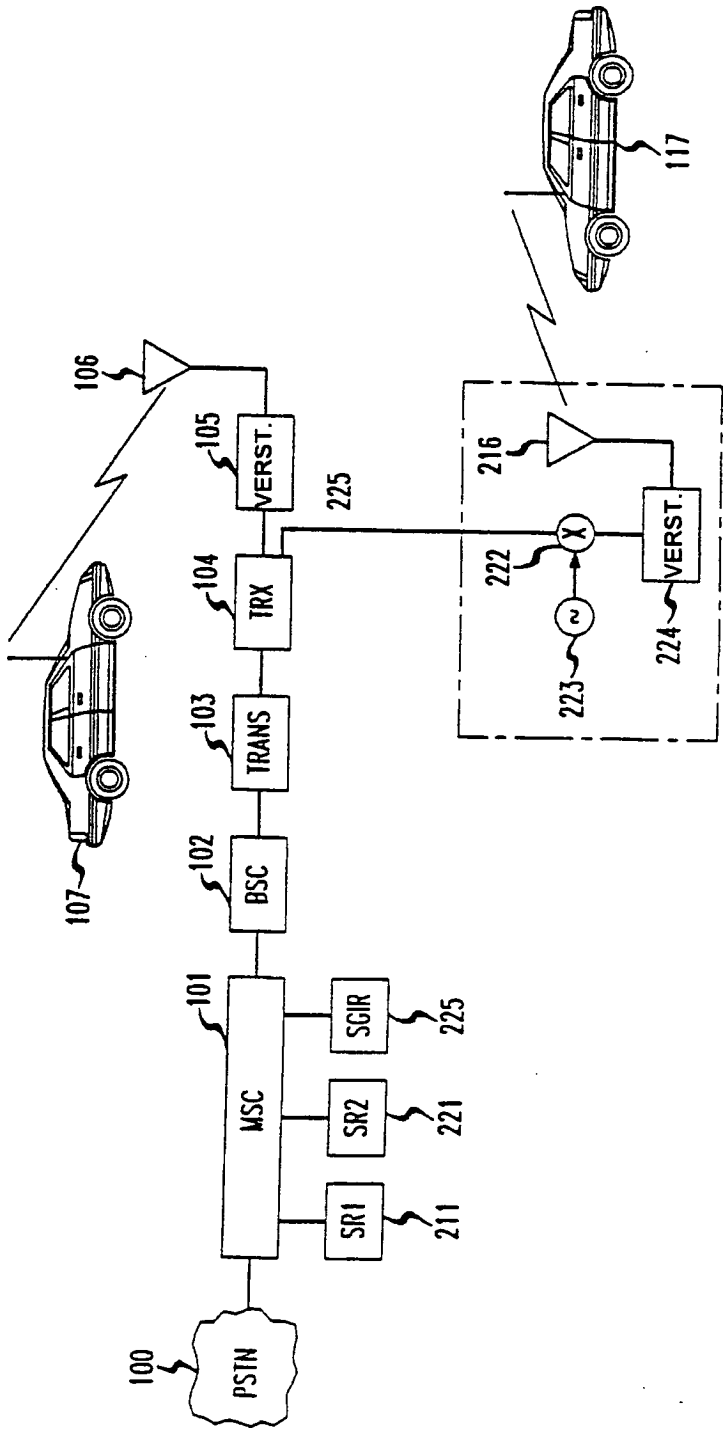
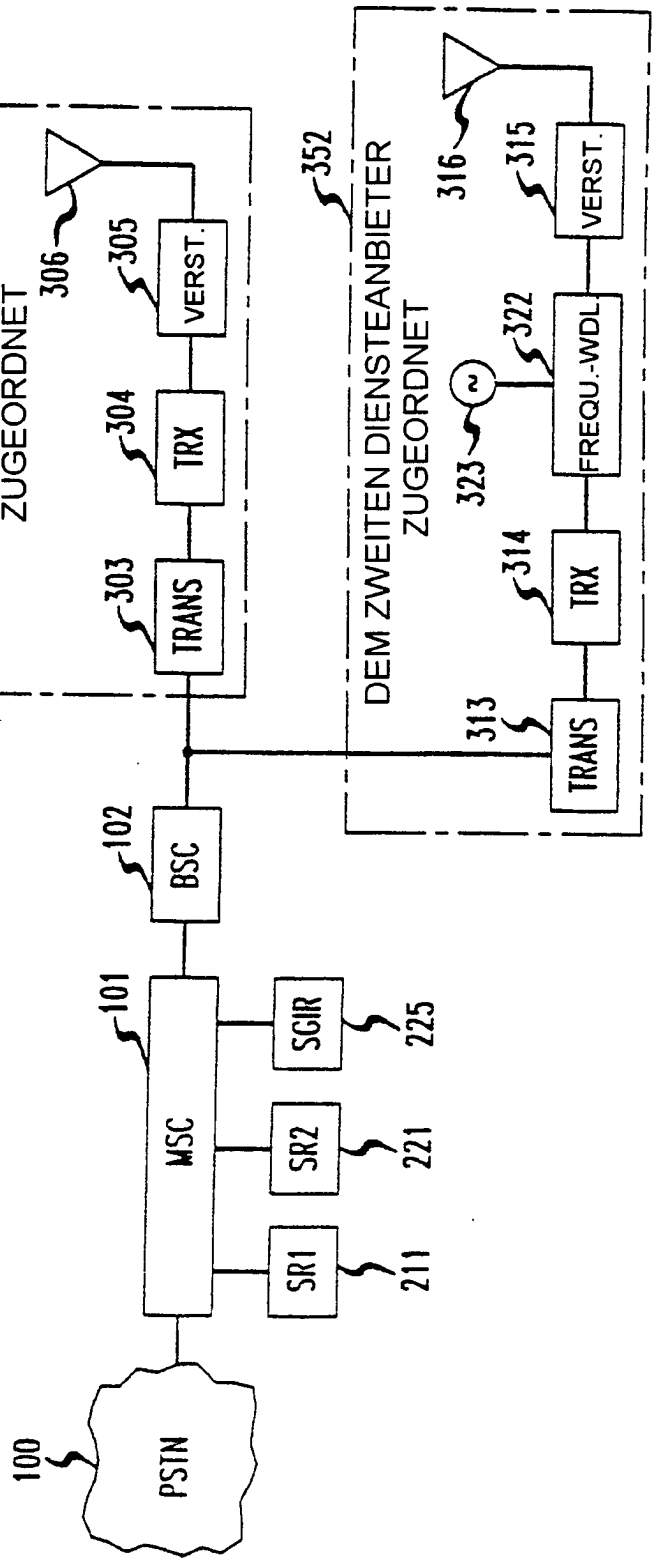

PSTN
100
MSC
101
SR1
211
SR2
221
SCIR
225
BSC
102
TRANS
103
TRX
104
VERST.
105
106
107
117
216
225
222
223
224
VERST.

FIG. 3


100
PSTN
101
MSC
SR1
211
SR2
221
SGIR
225
102
BSC
351
DEM ERSTEN DIENSTEANBIETER ZUGEORDNET
306
305
VERST.
304
TRX
303
TRANS
352
DEM ZWEITEN DIENSTEANBIETER ZUGEORDNET
316
315
VERST.
322
FREQU.-WDL
323
314
TRX
313
TRANS

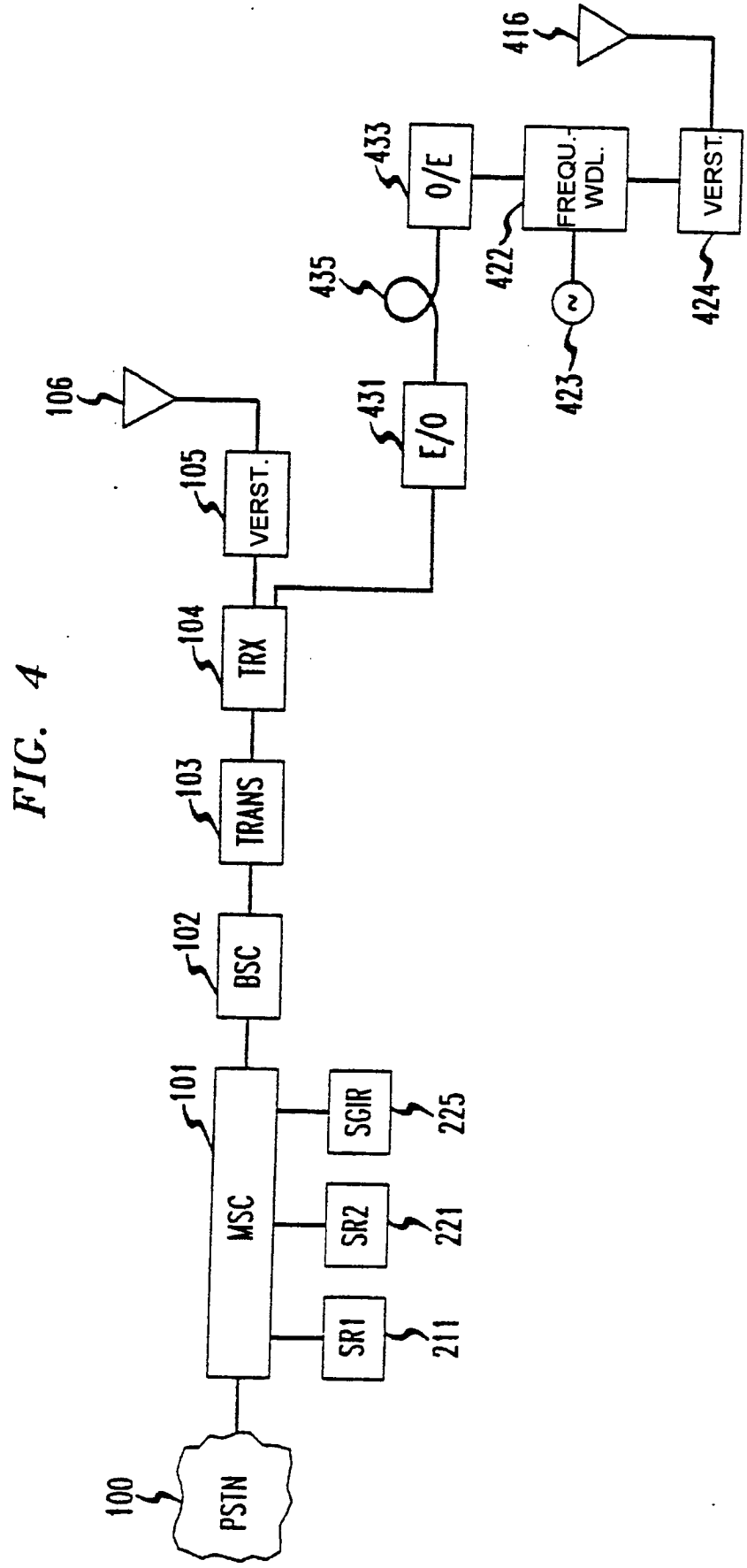

PSTN
100
MSC
101
BSC
102
TRANS
103
TRX
104
VERST.
105
106
SR1
211
SR2
221
SGIR
225
E/O
431
435
O/E
433
FREQU. WDL.
422
423
VERST.
424
416

FIG. 4

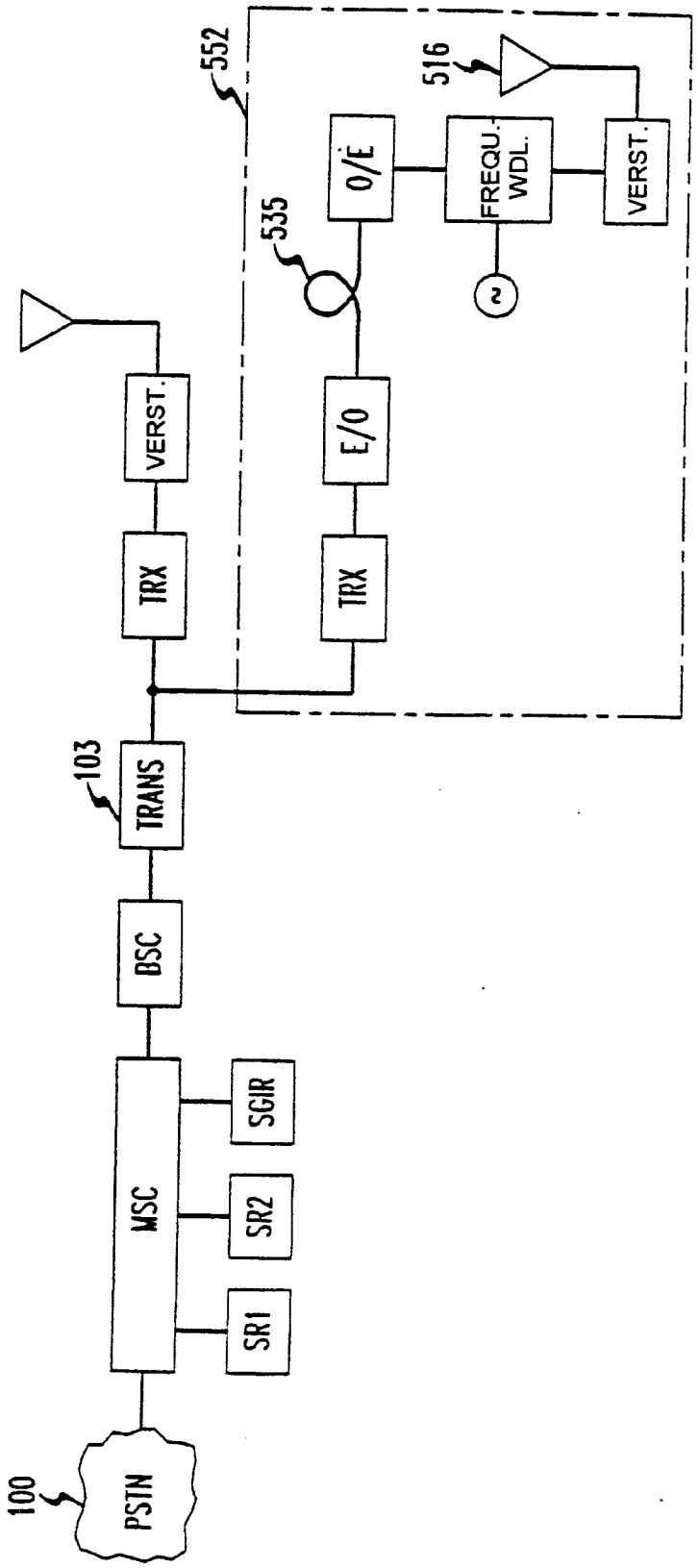

552
516
O/E
FREQU. WDL.
VERST.
535
E/O
TRX
VERST.
TRX
103
TRANS
BSC
MSC
SGIR
SR2
SR1
100
PSTN

FIG. 5

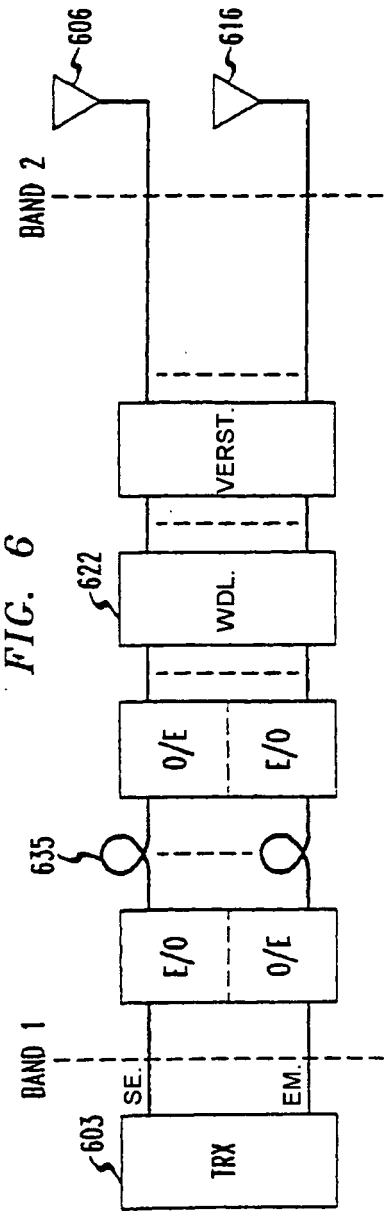

606
616
BAND 2
VERST.
WDL.
622
O/E
E/O
635
E/O
O/E
BAND 1
SE.
EM.
603
TRX

FIG. 6

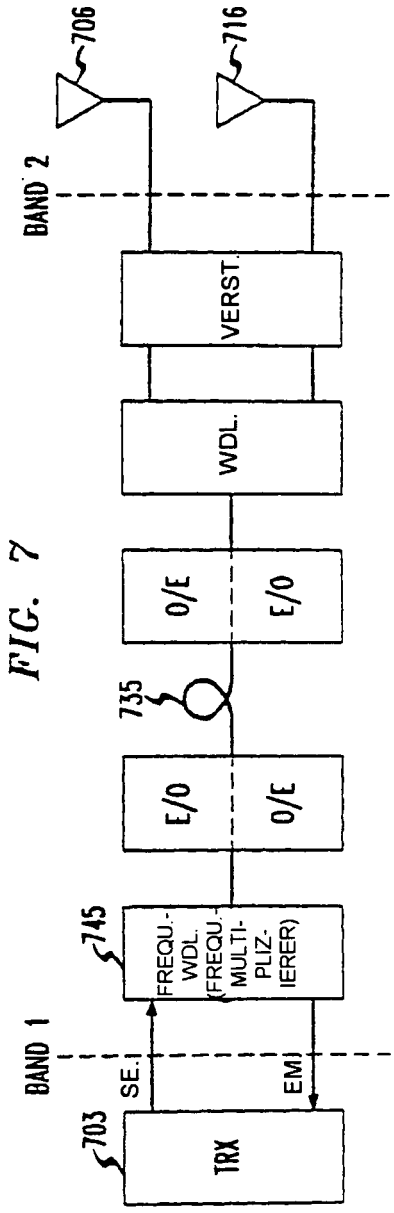
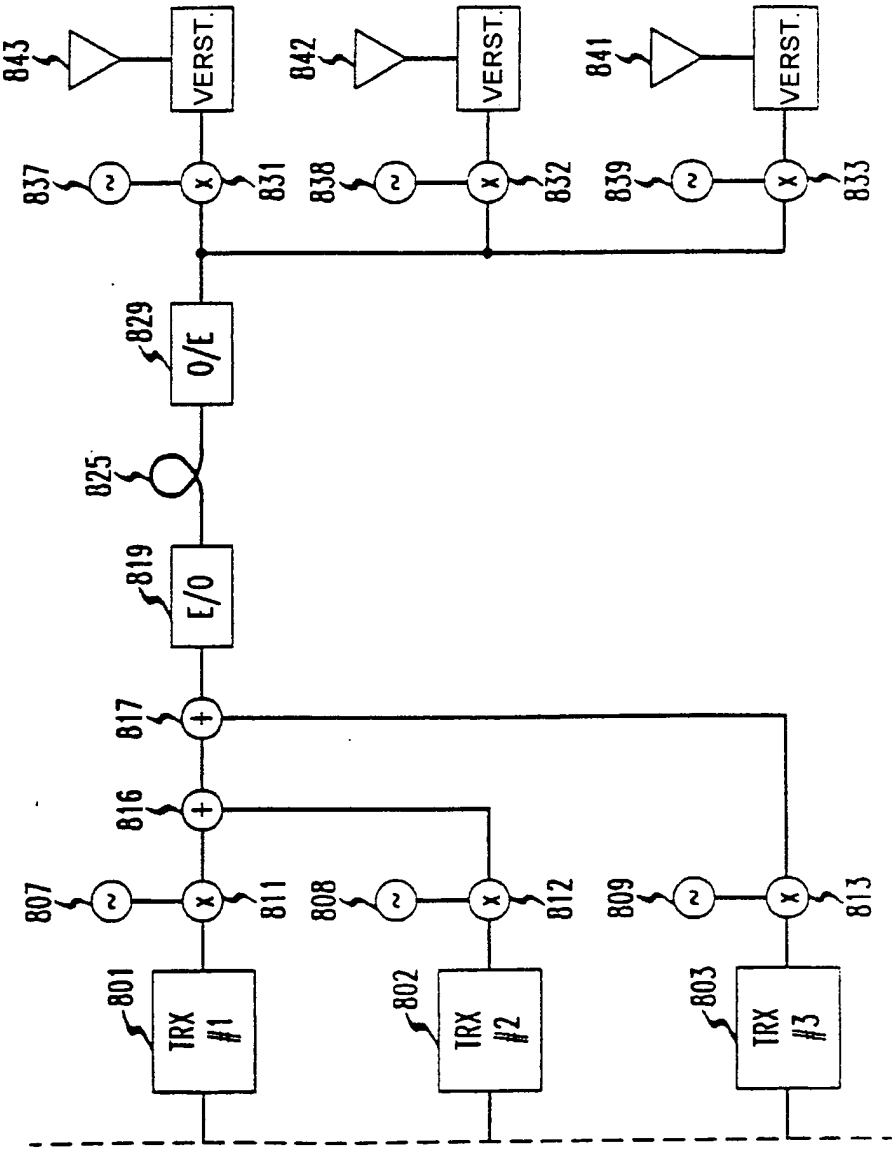

706
716
BAND 2
VERST.
WDL.
O/E
E/O
735
E/O
O/E
745
FREQU.-WDL. (FREQU.-MULTI-PLIZ-IERER)
BAND 1
SE.
EM.
703
TRX

FIG. 7

FIG. 8


843
VERST.
842
VERST.
841
VERST.
837
831
838
832
839
833
829
O/E
825
819
E/O
817
816
807
811
808
812
809
813
801
TRX #1
802
TRX #2
803
TRX #3

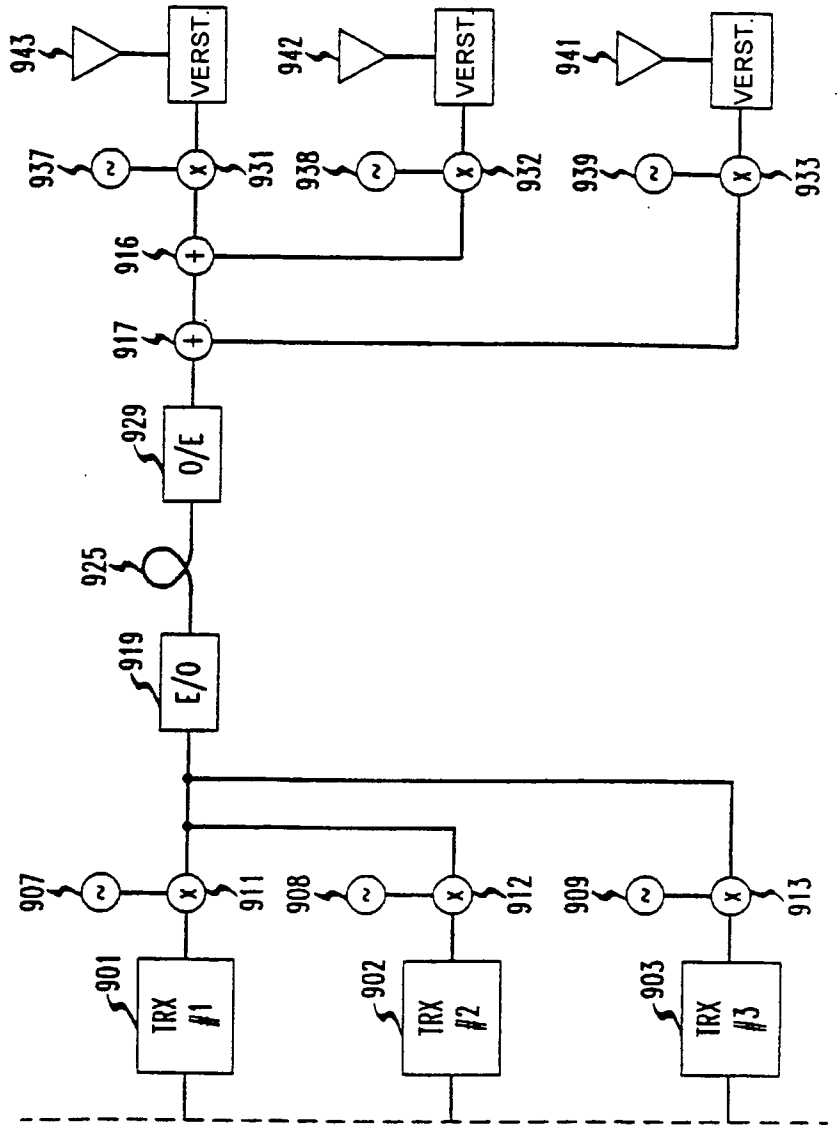

943
VERST.
942
VERST.
941
VERST.
937
931
938
932
939
933
916
917
929
O/E
925
919
E/O
907
911
908
912
909
913
901
TRX #1
902
TRX #2
903
TRX #3

FIG. 9