



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 82 216 B4 2007.04.26**

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **198 82 216.2**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/06534**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/045958**
 (86) PCT-Anmeldetag: **02.04.1998**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.10.1998**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **13.04.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **26.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/30 (2006.01)**
H04B 1/40 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
08/832,755 04.04.1997 US

(73) Patentinhaber:
Ericsson Inc., Research Triangle Park, N.C., US

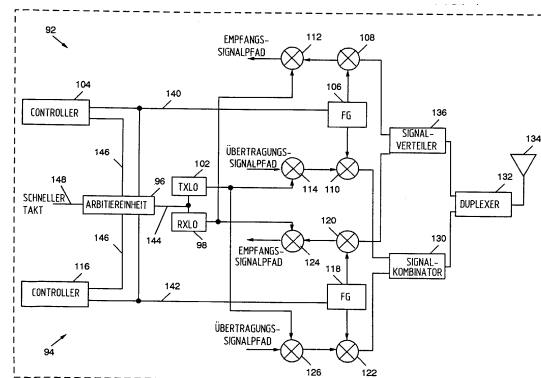
(74) Vertreter:
HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(72) Erfinder:
Fugaro, Anthony Salvatore, Holly Springs, N.C., US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
GB 22 42 296 A
EP 06 96 112 A2
EP 06 93 835 A2
EP 02 00 040 A1
BALSTON, D.M. et al.: "Cellular Radio Systems"
Artech House, Norwood, US, 1993,
ISBN:0890066-469;

(54) Bezeichnung: **Arbitriereinheiten für gemeinsame Empfangsinstallationen in zellularen Funktelefon-Basisstationen**

(57) Hauptanspruch: Transceiverboard (90) für den Einsatz in einer zellularen Funktelefon-Basisstation (24), dadurch gekennzeichnet, daß das Transceiverboard (90) enthält: einen ersten Zellenfunktransceiver (92) mit einem ersten Controller (104), der den Betrieb des ersten Transceivers (92) steuert; einen zweiten Zellenfunktransceiver (94) mit einem zweiten Controller (116), der den Betrieb des zweiten Transceivers (94) steuert; einen gemeinsamen Überlagerungszillator (98), der ein Abstimmsignal erzeugt, das durch den ersten Transceiver (92) und den zweiten Transceiver (94) zum Abstimmen eines Funksignals eingesetzt wird; und eine Arbitriereinheit (96), die mit dem ersten Controller und dem zweiten Controller (116) verbunden ist und die bestimmt, welche von dem ersten und zweiten Controller (104, 116) mit dem gemeinsamen Überlagerungszillator (98) kommuniziert.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein zellulare Kommunikationssysteme und insbesondere die Integration zweier Transceiver in ein einzelnes Schaltungsboard.

Stand der Technik

Hintergrund der Erfindung

[0002] Zellulare Kommunikationssysteme werden allgemein zum Bereitstellen von Sprach- und Datenkommunikationsvorgängen für mehrere Mobileinheiten oder -teilnehmer eingesetzt. Analoge zellulare Systeme, beispielsweise diejenigen, die durch AMPS, ETACS, NMT-450 und NMT-900 bezeichnet sind, wurden erfolgreich über die ganze Welt hinweg erweitert. Kürzlich wurden digitale zellulare Systeme beispielsweise diejenigen, die durch IS-54B in Nordamerika bezeichnet sind, sowie das europaweite GSM-System – eingeführt und aufgebaut. Diese Systeme und andere Systeme sind beispielsweise in dem Buch mit dem Titel von Balston et al. beschrieben, publiziert durch Artech House, Norwood, US, 1993, sowie in EP 0 695 112 A2.

[0003] Die Mehrfachausnutzung der Frequenzen wird allgemein in der zellularen Technologie eingesetzt, derart, daß Gruppen von Frequenzen für den Einsatz in Gebieten mit begrenzter geographischer Abdeckung – bekannt als Zellen – angeordnet sind. Zellen mit äquivalenten Frequenzgruppen werden geographisch so getrennt, daß Mobileinheiten in unterschiedlichen Zellen gleichzeitig dieselbe Frequenz ohne wechselseitige Interferenz einsetzen können. Durch diese Vorgehensweise lassen sich mehrere tausend Teilnehmer durch ein System mit lediglich mehreren hundert Frequenzen unterstützen. In der Vereinigten Staaten haben beispielsweise die Bundesbehörden für zellulare Kommunikationsvorgänge einen Block des Ultrahochfrequenzspektrums zugeordnet, der weiter in Paare schmaler Frequenzbänder unterteilt ist, die als Kanäle bezeichnet werden. Die Kanalkabelung resultiert aus der Frequenzzugriffsanordnung, gemäß der die Übertragung von Empfangsfrequenzen in jedem Paar um 45 MHz versetzt sind. Momentan sind 832 30 KHz breite Funkkanäle für zellulare Mobilkommunikationsvorgänge in den Vereinigten Staaten zugeordnet. Um die Kapazitätsschranken in diesem analogen System zu adressieren, wurde ein digitaler Übertragungsstandard mit der Bezeichnung IS-54B bereitgestellt, bei dem die Frequenzkanäle weiter in drei Zeitschlitze unterteilt sind.

[0004] Zudem wurden Kapazitätsbeschränkungen durch Einsatz von Mikrozellen angegangen, d.h. zellulare Übertragungsvorgänge mit geringer Energie, die eine Abdeckung über einen kleineren Bereich ermöglichen. Die kleineren Mikrozellen ermöglichen die Existenz mehrerer Zellen in einem vorgegebenen geographischen Gebiet, wodurch die Zahl der Anwender erhöht ist, denen in diesem geographischen Gebiet diese angeboten werden können. Eine bestimmte Anwendung der Mikrozellentechnologie besteht in zellularen Innenraum-Funktelefondiensten.

[0005] Wie in **Fig. 1** gezeigt, enthält ein zellulares Innenraum-Kommunikationssystem **20** nach dem Stand der Technik eine oder mehrere Mobilstationen oder -einheiten **22**, eine oder mehrere an der Wand montierte Basisstationen **24**, eine Funksteuerschnittstelle **26** und eine Funkvermittlungsstelle (mobile switching center, MSC) **28**. Obgleich lediglich eine Zelle **30** in der **Fig. 1** gezeigt ist, kann ein typisches zellulares Innenraumnetz mehrere Zellen **30** aufweisen, derart, daß jede Zelle üblicherweise diese von einer oder mehreren an der Wand montierten Basisstationen **24** in Anspruch nimmt. Die Zahl der an der Wand montierten Basisstationen **24** hängt von der Kanalkapazität der Zelle **30** ab. Jede an der wand montierte Basisstation unterstützt typischerweise einen Bereich irgendwo von 4 bis 12 Kanälen, in Übereinstimmung mit ihrer Stelle. Die Zelle **30** weist typischerweise einen oder mehrere Steuerkanäle auf, und einen oder mehrere Sprach/Datenkanäle (im folgenden als "Verkehr" bezeichnet), die ihr zugeordnet sind. Der Steuerkanal ist üblicherweise ein festgeschalteter Kanal, der zum Übertragen der Zellinformation und der Paging-Information eingesetzt ist.

[0006] Jede an der Wand montierte Basisstation **24** ist mit der Funksteuerschnittstelle **26** über die Funksteuerschnittstellenverbindung **32** verbunden: Die Funksteuerschnittstelle **26** bewirkt einen Austausch von Signalen zwischen den an der Wand montierten Basisstationen **24** und der Funkvermittlungsstelle **28**. Insbesondere bewirkt die Funksteuerschnittstelle **26** ein Umsetzen der Verkehrs- und Steuerinformation ausgehend von dem über die Funksteuerschnittstellenverbindungen **32** empfangenen Formate in ein Format, das sich für ein Übertragen über eine festgeschaltete Übertragungsverbindung **34** zum Verbinden der Funksteuerschnittstelle (radio control interface, RCI) **26** mit der MSC **28** eignet. In umgekehrter Richtung bewirkt die RCI-Einheit **28** ein Umsetzen der über die Übertragungsverbindung **34** empfangenen Verkehrs- und Steuerinformation in ein Format, das

sich für ein Übertragen über Funkschnittstellenverbindungen **32** zu den jeweiligen Basisstationen **24** eignet.

[0007] Die MSC-Einheit **28** ist das zentrale koordinierende Element des gesamten zellularen Netzes **20**. Es enthält typischerweise einen Zellenprozessor **36** und eine Zellenvermittlung **38**, und sie bildet eine Schnittstelle zu dem öffentlichen Fernsprechwahlnetz (public switched telephone network, PSTN) **40**. Über das zelluläre Netz **20** läßt sich eine Duplex-Funkkommunikationsverbindung **42** zwischen zwei Mobileinheiten **22** und einem Festnetztelefonanwender **44** bewirken. Die Funktion der Basisstationen **24** besteht im gemeinsamen Handhaben der Funkkommunikationsvorgänge mit den Mobileinheiten **22**. In dieser Funktion beaufsichtigen die Basisstationen **24** auch die Qualität der Verbindung **42**, und sie überwachen die Empfangssignalstärke von den Mobileinheiten **22**.

[0008] Eine typische an der Wand montierte Basisstation **24** nach dem Stand der Technik ist schematisch in **Fig. 2** gezeigt. Die Basisstation **24** enthält eine Funkverbindungsschnittstelle **50**, eine Energieversorgung **52** und eines oder mehrere Kommunikationskanal-Transceiverboards **54**. Zusätzlich enthält die Basisstation eine Zuordnung zu jedem der Kommunikationskanal-Transceiverboards vorgesehene Antenne **56**. Die Funkverbindungsschnittstelle **50** bildet eine Schnittstelle zwischen der Funksteuerschnittstelle **26** und den Kommunikationskanal-Transceiverboards **54**. Im wesentlichen bewirkt die Funkverbindungsschnittstelle **50** ein Multiplexen/Demultiplexen der Signale zu/von der Funksteuerschnittstelle **26** für den Einsatz durch die Kommunikationskanal-Transceiverboards **54**. Die Energieversorgung **52** stellt Energie für die andere Komponente in der Basisstation **24** bereit.

[0009] Ferner enthält die Basisstation **24** eine Zahl von N Kommunikationskanal-Transceiverboards **54** zum Durchführen von Funkkommunikationsvorgängen mit den Mobileinheiten **22**. Energie für jedes der Kommunikationskanal-Transceiverboards wird durch die Energieversorgung **52** zugeführt. Es erfolgt ein Austausch von Verkehrs- und Steuersignalen zwischen den Kommunikationskanal-Transceiverboards **54** und der Funkverbindungsschnittstelle **54** über zugeordnete Leitungen **58**. Zusätzlich sind die Kommunikationskanal-Transceiverboards **54** miteinander durch Verbindungen **60** so verbunden, daß die Transceiverboards **54** Verkehrskanäle von mehr als einer Antenne **56** für einen der Diversity-Empfangsbetrieb empfängt.

[0010] Jedes Kommunikationskanal-Transceiverboard **54** enthält typischerweise ein Schaltungsboard **66** mit einem einzelnen Transceiver **68**, beispielsweise ein Funktelefon, wie in **Fig. 3** dargestellt. Der Transceiver **68** enthält einen Controller **70**, einen lokalen Überlagerungssoszillator (RXLO) **72**, einen lokalen Übertragungssoszillator (TXLO) **54**, einen Frequenzgenerator (FG) **76**, einen Duplexer **78**, eine Antenne **79**, Mischer **80** in dem Empfangssignalpfad und Mischer **81** in dem Übertragungssignalpfad. Der Controller **70** kommuniziert mit dem RXLO **72**, dem TXLO **74** und dem FG **76** zum Steuern der Umsetzung der empfangenen Hochfrequenzsignale (HF) abwärts zu einer Basisbandfrequenz für die Verarbeitung und zum Umsetzen der Übertragungssignale in ein Hochfrequenzsignal (HF) für die Übertragung über die Kommunikationsverbindung **42**. Ferner bewirkt der Controller **70** einen Austausch Verkehrs- und Steuersignalen mit der Funkvermittlungsstelle **28** über die Funkverbindungsschnittstelle **50** und die Funksteuerschnittstelle **26**.

[0011] Der RXLO **72** TXLO **74** und FG **76** sind jeweils so konfiguriert, daß sie Abstimminformation wie ein Aufteilungsverhältnis von dem Controller **70** empfangen, zum Erzeugen eines stabilen Frequenzsignals, das beim Durchführen der Umsetzung des Verkehrskanals in dem Empfangssignalpfad über den Mischer **80** und dem Übertragungssignalpfad über den Mischer **81** eingesetzt wird.

[0012] Beispielsweise kann in dem Signalempfangspfad das HF-Signal in eine Empfangszwischenfrequenz dadurch umgesetzt werden, daß das FG **76** Signal von dem HF Signal bei dem Mischer **80** in Zuordnung zu der FG **76** subtrahiert wird. Allgemein werden durch den Mischer **80** zwei Signale addiert, und ein Filtern wird zum Isolieren des Ergebnisterms eingesetzt, der die Differenz der beiden Signale darstellt. Das Teilungsverhältnis und die Abstimminformation wird durch den Controller **70** zu der FG **76** bei einer starken Energieversorgung oder einem Aktivieren des Transceivers **68** gesendet. Ein Bezug auf dieses erste Umsetzen des Empfangssignals erfolgt als die erste Abwärtsumsetzstufe in dem Empfangssignalpfad. Anschließend bewirkt der RXLO **72** ein weiteres Umsetzen des Empfangssignals von der Empfangszwischenfrequenz zu einer Basisbandfrequenz durch ein weiteres Mischen des Signals mit einem zweiten Frequenzsignal, das durch den RXLO **72** erzeugt wird, bei dem dem RXLO **72** zugeordneten Mischer **80**. Es wird dann ein Filtern eingesetzt, damit der Term isoliert wird, der die Differenz der beiden Signale darstellt. Das Teilungsverhältnis für das zweite Frequenzsignal wird auch durch den Controller **70** zu dem RXLO **72** bei Start der Energieversorgung gesendet. Ein Bezug hierauf erfolgt als zweite Abwärtsumsetzstufe in dem Empfangssignalpfad. Bei der Basisbandfrequenz läßt sich das Empfangsverkehrssignal durch die digitale Steuerlogik des Transceivers **68** verarbeiten. In einer ähnlichen Weise werden Verkehrssignale in dem Übertragungssignalpfad anfänglich von einer Basis-

bandfrequenz zu einer Basiszwischenfrequenz in der ersten Aufwärtsumsetzstufe des Mischers **81** in Zuordnung zu dem TXLO **74** umgesetzt, unter Einsatz eines Teilungsverhältnisses, das durch den Controller **70** für den TXLO **74** bereitgestellt wird. Das Verkehrssignal wird anschließend von der Übertragungszwischenfrequenz zu einer Hochfrequenz in der zweiten Aufwärtsumsetzstufe bei dem Mischer **81**, der einer FG-Einheit **76** zugeordnet ist, aufwärts umgesetzt.

[0013] Es ist zu erwähnen, daß die Übertragungszwischenfrequenz allgemein mit derselben Überlagerungsschwingungsfrequenz gemischt wird, wie sie bei der ersten Abwärtsumsetzung in dem Empfangssignalpfad eingesetzt wird. Demnach wäre dann, wenn dieselbe Überlagerungsschwingungsfrequenz sowohl in der ersten Abwärtsumsetzstufe in dem Empfangssignalpfad als auch der zweiten Aufwärtsumsetzstufe in dem Übertragungssignalpfad eingesetzt wird, lediglich eine FG-Einheit **76** für den Transceiver **68** erforderlich. Da sich jedoch die Übertragungs- und Empfangszwischenfrequenzen unterscheiden, kann ein getrennter Überlagerungsschwingungsfrequenz für jeweils den Empfangssignalpfad und den Übertragungssignalpfad erforderlich sein, so daß sich die Frequenzen zu/von der Basisbandfrequenz umsetzen lassen.

[0014] Der RXLO **72**, TXLO **74** und FG **76** lassen sich mit jeweiligen Teilverhältnissen in der folgenden Weise programmieren. während jedes Starts der Energieversorgung oder jedes Aktivierens des Transceivers **68** sendet der Controller **70** mehrere Befehle über einen seriellen Bus **84**, der den Controller **70** mit dem RXLO **72**, dem TXLO **74** und dem FG **76** verbindet. Jeder über den seriellen Bus **84** gesendete Befehl wird getrennt zu den RXLO **72**, TXLO **74** und FG **76** adressiert. Die Befehle enthalten typischerweise ein über eine Leitung des Busses gesendetes Taktsignal, ein M-Bit-Datenwort, das über eine andere Leitung des Busses gesendet wird, und ein Auswahlsignal, das über eine der verbleibenden Leitungen des seriellen Busses gesendet wird, derart, daß jede der verbleibenden Buslinien entweder dem RXLO **72**, dem TXLO **74** oder dem FG **76** zugeordnet ist. Jeder RXLO **72**, TXLO **74** und FG **76** enthält ein Register, das das über den seriellen Bus gesendete Datenwort empfängt, obgleich die Daten lediglich in die Einrichtung dann gelesen werden, wenn ein Auswahlsignal zum Bezeichnen dieser Einrichtung ebenso empfangen wird. Andernfalls wird das Datenwort lediglich aus dem Register herausgeschoben, und das Datenwort in Zuordnung zu dem nächsten Auswahlsignal wird mit dem nächsten Befehl eingeschoben. Demnach empfangen dann, wenn der Controller **70** zu dem RXLO **72** schreibt, alle drei Einrichtungen das Datenwort, jedoch führt lediglich der RXLO **72** tatsächlich ein Lesen durch, da er die einzige Einrichtung ist, die ein Auswahlsignal zum Identifizieren des RXLO's **72** empfängt.

[0015] Zellulare Innenraumsysteme wie das oben beschriebene wurden allgemein populär, und zwar aus mehreren Gründen. Zunächst kann ein Teilnehmer des Zellularsystems dasselbe Telefon überall dort einsetzen, wo er/sie hinget. Zweitens ist für das zellulare Telefon des Kunden kein zusätzlicher Schaltkreis erforderlich, damit der Innenraumeinsatz ermöglicht wird, wie das bei einigen Zellulartelefonen der Fall ist, die im Innenraum als schnurlose Telefone betrieben werden. Drittens ermöglichen zellulare Innenraumsysteme im Innenraum größere Abdeckbereiche als dies typische zellulare Telefone ermöglichen, die in einem drahtlosen Innenraummodus betrieben werden. Viertens läßt sich die Kapazität einer Innenraumzelle einfach durch Hinzufügen zusätzlicher, an der Wand montierter Basisstationen erhöhen.

[0016] Jedoch besteht eine Einschränkung zellulärer Innenraumsysteme in der Größe und in den Kosten der an der Wand montierten Basisstationen **24**. Die Größe der an der Wand montierten Basisstation **24** kann leicht dann hinderlich werden, wenn sie für die Aufnahme mehrerer Schaltungsboards **66** zum Erhöhen der Kanalanzahl entworfen ist. Demnach stellt das fortgesetzte Hinzufügen mehrerer Schaltungsboards zum Erhöhen der Kanalanzahl üblicherweise nicht eine zugängliche Option dar. Demnach sind zusätzliche an der Wand basierte Basisstationen mit spürbaren Kosten hinzuzufügen. Demnach besteht eine Anforderung auf dem Markt für kleinere und weniger hinderliche an der Wand basierte Basisstationen, die weniger kosten und mehr Kanäle unterstützen.

[0017] Ferner ist in EP 0 200 040 A1 eine Busarbitriereinheit offenbart. Die Busarbitriereinheit steuert den Zugriff eines Masters auf einen Bus und enthält eine programmierbare Feldlogikeinheit zum Ausführen der Arbitrierlogik und eine Gruppe zum Puffern zum Verbinden der Logikeinheit-Ausgänge mit zahlreichen Leitungen eines Steuerbusses.

Aufgabenstellung

Zusammenfassung der Erfindung

[0018] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit in der Schaffung eines Transceiver-Schaltungsboards für eine zellulare Basisstation mit zwei Transceivern, die einen gemeinsamen Überlagerungs-

bzw. Empfangsoszillator teilen.

[0019] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Transceiverboard mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0020] Die vorliegende Erfindung ermöglicht die Anwendung zweier Transceiver für eine zellulare Basisstation, die einen gemeinsamen Überlagerungsoszillator teilen, ohne irgendeinen Handshake- oder Kommunikationsvorgang zwischen den zwei Transceivern.

[0021] Die vorliegende Erfindung ermöglicht somit eine zellulare Basisstation mit reduzierter Größe, weniger Teilen und geringeren Kosten als Basisstationen nach dem Stand der Technik, die für den Innenraumeinsatz konfiguriert sind.

[0022] Das Transceiverboard der vorliegenden Erfindung ist geeignet für eine zellulare Funktelefon-Basisstation, die für den Innenraumeinsatz konfiguriert ist. Während dem Start der Energieversorgung oder der Aktivierung der Transceiver detektiert die Arbitriereinheit den ersten der Transceiver, der das Senden eines Befehls zu dem gemeinsamen Überlagerungsoszillator versucht, und sie verbindet den Controller dieses Transceivers mit dem geteilten, gemeinsamen Überlagerungsoszillator unter Ausschluß des anderen Transceivers. Da die Controller denselben Befehl an den gemeinsamen Überlagerungsoszillator bei Start der Energieversorgung senden, spielt es keine Rolle, welcher tatsächlich den Befehl an den gemeinsamen Überlagerungsoszillator kommuniziert. Demnach ist die Steuerlogik der Controller für die vorliegende Erfindung nicht zu modifizieren, und ebenso müssen die Controller nicht miteinander kommunizieren, wenn sie einen Befehl in den geteilten gemeinsamen Überlagerungsoszillator schreiben. Da zudem die Transceiver den gemeinsamen Überlagerungsoszillator teilen, lassen sich weniger Teile auf dem Transceiverschaltungsboard einsetzen, wodurch sowohl die Kosten als auch die Größe des Transceiverschaltungsboards reduziert sind, und demnach die Kosten und die Größe der an der Wand montierten Basisstationen.

[0023] Insbesondere enthält gemäß der vorliegenden Erfindung ein Transceiverboard für den Einsatz in einer zellularen Funktelefon-Basisstation einen ersten zellularen Funktransceiver mit einem ersten Controller, der den Betrieb des ersten Transceivers steuert, einen zweiten zellularen Funktransceiver mit einem zweiten Controller, der den Betrieb des zweiten Transceivers steuert, einen gemeinsamen Überlagerungsoszillator, der ein Frequenzsignal für den Einsatz bei dem ersten oder zweiten Transceiver beim Abstimmen eines Funksignals erzeugt, und eine Arbitriereinheit, die mit dem ersten und zweiten Controller verbunden ist und die bestimmt, welcher Controller von dem ersten und zweiten Controller mit dem gemeinsamen Überlagerungsoszillator kommuniziert.

[0024] In Übereinstimmung mit einem Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Arbitriereinheit mit dem ersten und zweiten Controller jeweils über erste und zweite Busleitungen verbunden sein, derart, daß die Arbitriereinheit die erste und zweite Busleitung überwacht, um den ersten der Controller zu bestimmen, der versucht, mit dem gemeinsamen Überlagerungsoszillator zu kommunizieren, so daß dem Controller, der versucht, mit dem gemeinsamen Überlagerungsoszillator zu kommunizieren, zunächst die Kontrolle über den gemeinsamen Überlagerungsoszillator unter Ausschluß des anderen Controllers übergeben wird. Zusätzlich spricht die Arbitriereinheit auf ein Rücksetzsignal von dem Controller an, der die Steuerung zum Rücksetzen der Arbitriereinheit ausübt, so daß die Controller wieder in die Steuerung des gemeinsamen Überlagerungsoszillators wetteifern können.

[0025] In Übereinstimmung mit einem anderen Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Transceiverboard auch einen zweiten gemeinsamen Überlagerungsoszillator enthalten, der durch den ersten und zweiten Transceiver im wesentlichen derselben Weise, wie oben beschrieben, geteilt wird. Beispielsweise kann der erste gemeinsame Überlagerungsoszillator zum Abstellen von Funksignalen in den Empfangssignalfaden des ersten und zweiten Transceivers vorgesehen sein, und der zweite gemeinsame Überlagerungsoszillator kann zum Abstimmen von Funksignalen in den Übertragungssignalfaden des ersten und zweiten Transceivers vorgesehen sein. Demnach sind lediglich zwei Überlagerungsoszillatoren für ein Schaltungsboard mit zwei Transceivern erforderlich.

[0026] Die Arbitriereinheit kann als state machine bzw. Zustandsautomat implementiert sein, durch eine programmierbare Einrichtung wie eine programmierbare Logikeinrichtung (programmable logic device, PLD), eine programmierbare Logikfeldeinrichtung (programmable array logic, PAL), eine feldprogrammierbare Gatearray-Einrichtung (field programmable gate array, FPGA), eine komplex programmierbare Logikeinrichtung (complex programmable logic device, CPLD) oder eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (aplica-

tion specific integrated circuit, ASIC). Alternativ läßt sich die Arbitriereinheit durch eine programmierbare Einrichtung in Kombination mit einem Dreistufen- Puffer (Engl.: tristate buffer) implementieren. Im letztgenannten Fall überwacht die programmierbare Einrichtung den ersten und zweiten seriellen Bus, und sie sendet ein Verbindungssignal zu dem Dreistufen-Puffer, der entweder den ersten seriellen Bus oder den zweiten seriellen Bus mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator dann verbindet, wenn einer der Controller als erster eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator versucht. Wie zuvor erwähnt, kann die programmierbare Einrichtung irgendeine geeignete programmierbare Einrichtung sein, beispielsweise eine PLD, PAL-, FPGA-, CPLD- oder ASIC-Einrichtung.

[0027] Ein Verfahren gemäß Patentanspruch 7 in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung dient zum Teilen eines gemeinsamen Überlagerungssoszillators durch einen ersten Transceiver und einen zweiten Transceiver, die gemeinsam auf einem Schaltungsboard angeordnet sind und für den Einsatz in einer zellularen Funktelefon-Basisstation konfiguriert sind, derart, daß der erste Transceiver einen ersten Controller enthält und der zweite Transceiver einen zweiten Controller enthält, und es enthält die folgenden Schritte. Ein Schritt umfaßt das Detektieren, wann einer der ersten und zweiten Controller eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator versucht. Ein anderer Schritt umfaßt das Verbinden des Controllers, der eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator versucht, mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator zum Erzielen einer Leitungskommunikation hierzwischen. Ein weiterer Schritt umfaßt das Überwachen des ersten und zweiten Controllers im Hinblick auf ein Signal zum Bestimmen, welcher von dem ersten und zweiten Controller eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator als erstes versucht. Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich für den mit dem Stand der Technik Vertrauten bei Untersuchung der folgenden Zeichnung und detaillierten Beschreibung. Es wird beabsichtigt, daß alle solche zusätzlichen Merkmale und Vorteile hier im Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung enthalten sind, wie sie durch die angefügten Patentansprüche definiert sind.

Ausführungsbeispiel

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] Es zeigen:

[0029] [Fig. 1](#) ein schematisches Blockschalbild zum Darstellen von Basiskomponenten für ein zellulares Innenraum-Kommunikationssystem nach dem Stand der Technik;

[0030] [Fig. 2](#) ein schematisches Blockschalbild zum Darstellen der Funktionskomponenten einer an der Wand montierten Basisstation in dem in [Fig. 1](#) gezeigten zellularen Innenraum-Kommunikationssystem;

[0031] [Fig. 3](#) ein schematisches Blockschalbild zum Darstellen der Funktionselemente eines Kommunikationskanal-Transceiverboards der in [Fig. 2](#) gezeigten und an der Wand montierten Basisstation;

[0032] [Fig. 4](#) ein schematisches Blockschalbild zum Darstellen der Funktionselemente eines Kommunikationskanal-Transceiverboards für eine an der Wand montierte Basisstation gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0033] [Fig. 5](#) ein schematisches Blockschalbild zum Darstellen der Funktionselemente eines Kommunikationskanal-Transceiverboards in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung, derart, daß die Arbitriereinheit durch eine programmierbare Feldlogikeinrichtung und einen Dreistufenpuffer implementiert ist; und

[0034] [Fig. 6](#) einen Zustandsautomaten zum Darstellen des Betriebs einer Arbitriereinheit gemäß der vorliegenden Erfindung.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0035] Die vorliegende Erfindung wird nun vollständiger hier nachfolgend unter Bezug auf die beiliegende Zeichnung beschrieben, in der bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gezeigt sind. Die Erfindung kann jedoch in unterschiedlichen Formen ausgeführt sein, und sie soll nicht auf die hier vorgestellten Ausführungsformen eingeschränkt angesehen werden. Vielmehr sind diese Ausführungsformen so vorgesehen, daß diese Offenbarung gründlich und vollständig ist, und vollständig den Schutzbereich der Erfindung für die mit dem Stand der Technik Vertrauten vermittelt. Die Elemente der Zeichnung sind nicht notwendigerweise maßstabgetreu, und es erfolgt anstelle hiervon eine Betonung der klaren Darstellung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung. Ferner bezeichnen gleiche Bezugsnummern gleiche Elemente in durchgehender Weise.

[0036] Unter Bezug auf die [Fig. 4](#) ist ein Doppel-Transceiverboard **90** in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das Doppel-Transceiverboard eignet sich zum Implementieren oder Ausführen der an der Wand montierten Basisstation **24** ([Fig. 2](#)) des zellularen Innenraum-Kommunikationssystems **20** ([Fig. 1](#)). Das Doppel-Transceiverboard **90** enthält einen ersten Transceiver **92** und einen zweiten Transceiver **94**, die hierauf integriert sind. Dies ist eine besonders vorteilhafte Konfigurierung für eine an der Wand montierte Innenraum-Basisstation, da die Größe der Basisstation für Innenraum-Zellularsysteme kritisch ist, bei denen Basisstationen an einer Wand in einem Arbeitsbereich eines Gebäudes montiert sind. Eine montierte Basisstation mit Doppel-Transceiverboards erfordert lediglich die halbe Zahl der Transceiverboards, wie sie zuvor zum Bereitstellen derselben Zahl von Kanälen erforderlich waren. Demnach läßt sich die Größe der an der Wand montierten Basisstation gegenüber denjenigen der übrigen an der Wand montierten Basisstationen reduzieren.

[0037] Das Doppel-Transceiverboard **90** enthält auch eine Arbitriereinheit **96** zum Verwalten gemeinsamer Ressourcen, die von dem ersten und zweiten Transceiver **92, 94** geteilt werden. Für den Zweck der vorliegenden Offenbarung sind die geteilten Ressourcen ein Empfangsüberlagerungssoszillator (receive local oscillator, RXLO) **98** und ein Übertragungsüberlagerungssoszillator (transmit local oscillator, TXLO) **102**. Demnach erfolgt anstelle der Bereitstellung eines getrennten RXLO und TXLO für jeden ersten und zweiten Transceiver **92, 94** gemäß der vorliegenden Erfindung eine Ausbildung unter Teilung eines einzelnen RXLO **98** und eines einzelnen TXLO **102** durch beide Transceiver **92, 94**, was zu einer Reduzierung des Boardraumbedarfs, der Teilezahl und der Kosten im Zusammenhang mit der an der Wand montierten Basisstation führt.

[0038] Der erste Transceiver **92** enthält einen Controller **104**, einen RXLO **98**, einen TXLO **102**, einen Frequenzgenerator (frequency generator, FG) **106** und Mischer **108, 110, 112** und **114**. Ähnlich enthält der zweite Transceiver **94** einen Controller **116**, einen RXLO **98**, einen TXLO **102**, einen FG **118** und Mischer **120, 122, 124** und **126**. Der erste und zweite Transceiver **92, 94** sind im wesentlichen in derselben Weise konfiguriert, und demnach richtet sich die nachfolgende Diskussion lediglich auf die Konfigurierung des ersten Transceivers **92**. Der Controller **104** ist mit der Arbitriereinheit **96** und dem FG **106** über einen seriellen Bus **140** verbunden. Der Controller **140** ist ferner mit der Arbitriereinheit über eine Rücksetzleitung **146** verbunden.

[0039] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, bewirkt die Arbitriereinheit **96** eine Verbindung des Controllers **104** mit dem RXLO **98** und dem TXLO **102** über einen gemeinsamen seriellen Bus **144**. Der RXLO **98** ist mit dem Mischer **112** zum Durchführen einer zweiten Abwärtsumsetzung des Empfangssignals von der Empfangszwischenfrequenz zu der Basisstationbandfrequenz verbunden. Der TXLO ist mit dem Mischer **114** zum Durchführen der ersten Aufwärtsumsetzung des Übertragungssignals von der Basisbandfrequenz zu der Übertragungszwischenfrequenz verbunden. Zusätzlich wird ein schnelles Taktsignal für die Arbitriereinheit **96** über eine Taktleitung **148** bereitgestellt. Der Frequenzgenerator **106** ist mit dem Mischer **108** verbunden, zum Durchführen der ersten Abwärtsumsetzung des Empfangssignals in dem Empfangssignalpfad ausgehend von einer Hochfrequenz zu der Empfangszwischenfrequenz, sowie zu dem Mischer **110** zum Durchführen der zweiten Aufwärtsumsetzung des Übertragungssignals in dem Übertragungssignalpfad von der Übertragungszwischenfrequenz zu einer Hochfrequenz zum Übertragen über eine Kommunikationsverbindung.

[0040] Die Übertragungssignale des ersten und zweiten Transceivers **92, 94** werden durch einen Signalkombinator **130** kombiniert, der das kombinierte Signal zu einem Duplexer **132** sendet, der das Übertragungssignal von dem Empfangssignal an einer Antenne **134** isoliert. Die Empfangssignale für jeden ersten und zweiten Transceiver **92, 94** werden durch einen Signalverteiler **136** getrennt. Ferner ist es bekannt, daß die über die Antenne **134** empfangenen Signale mit anderen Transceivern geteilt werden können, um einen Diversity-Empfang auszubilden.

[0041] Im Hinblick auf den geteilten RXLO **98** und den TXLO **102** ist zu erkennen, daß sowohl der erste als auch der zweite Transceiver **92, 94** näherungsweise dieselbe Zwischenfrequenz in ihren Empfangssignalpfaden aufweisen, und näherungsweise dieselbe Übertragungszwischenfrequenz in ihren Übertragungssignalpfaden. Dies ermöglicht das Teilen eines einzigen RXLO durch mehrere Transceiver zum Durchführen der zweiten Aufwärtsumsetzung des Empfangssignals, sowie das Teilen eines einzigen TXLO durch mehrere Transceiver zum Durchführen der ersten Aufwärtsumsetzung des Übertragungssignals. Die FG-Einheiten **106, 118** erzeugen jedoch unterschiedliche Frequenzsignale, die für den Kanal der jeweiligen Transceiver spezifisch sind, und sie sind demnach keine geteilten Ressourcen.

[0042] In Übereinstimmung mit einem Merkmal der vorliegenden Erfindung verwaltet die Arbitriereinheit **96** das Teilen des RXLO **98** und des TXLO **92** durch den ersten und zweiten Transceiver **92, 94**. Die Arbitriereinheit wirkt im wesentlichen als ein Schalter, der entweder den Controller **104** oder den Controller **116** mit dem

gemeinsamen seriellen Bus **144** verbindet, so daß der verbundene Controller Befehle zu dem RXLO **98** und dem TXLO **93** bei Beginn der Energieversorgung oder dem Aktivieren der Transceiver **92, 94** schreiben kann. Ohne die Arbitriereinheit **96** können die Controller **106, 116** Schreibbefehle übereinander schreiben, wodurch die zu der geteilten Ressource gesendeten Daten verfälscht werden. Durch Miteinbeziehung der Arbitrier **96** können die beiden Transceiver **92, 94** den RXLO **98** und den TXLO **102** ohne jedwedgen Handshake- oder Kommunikationsvorgang zwischen den zwei Controllern **104, 116** teilen. Dies ist ein vorteilhafter Entwurf, da sich die Steuerlogik und insbesondere der Betriebscode eines für den Einsatz in einem einzigen Transceiver-schaltungsboard konfigurierten Transceivercontrollern in den Controllern **104, 116** der vorliegenden Erfindung ohne Modifikation einsetzen läßt.

[0043] Demnach führen die Controller **104, 116** im wesentlichen einen Betrieb durch, als ob sie mit einem zugeordneten RXLO oder TXLO verbunden wären, wie im Ausschnitt zu dem technischen Hintergrund unter Bezug auf ein einzelnes Transceiverschaltungsboard beschrieben. Während dem Start der Energieversorgung oder der Aktivierung der Transceiver **92, 94** sendet jeder der Controller **104, 116** einen Befehl zu jedem RXLO **98, TXLO 102** und deren jeweiligen FG **106, 118**. Die Befehle werden jeweils über serielle Busse **140, 142** gesendet, und sie dienen zum Verriegeln des Oszillators auf die geeignete Frequenz. Die seriellen Busse **140, 142** sind vorzugsweise 5 Draht-Serienbusse, derart, daß jeder Befehl ein Befehltaktsignal auf einer ersten Leitung, Daten, z.B. ein Teilungsverhältnis, auf einer zweiten Leitung, ein Auswahl-RXLO-Signal auf einer dritten Leitung, ein Auswahl-TXLO-Signal auf einer vierten Leitung und ein Auswahl-FG-Signal auf einer fünften Leitung umfaßt.

[0044] Die zu den FG-Einheiten **106, 118** gerichteten Befehle enthalten das FG-Auswahlsignal auf der fünften Leitung. Die jeweiligem FG-Einheiten **106, 118** empfangen das Datensignal in ein Register, und sie lesen anschließend die Daten dann ein, wenn das Auswahl-FG-Signal empfangen wird. Die anderen zu dem RXLO und TXLO gerichteten Befehle werden ebenfalls durch die FG-Einheiten **106, 118** empfangen, jedoch werden sie nicht gelesen, da sie nicht durch ein Auswahl-FG-Signal auf der fünften Leitung begleitet sind. Die zu der RXLO **98** und TXLO **102** gerichteten Befehle werden durch die Arbitriereinheit **96** über die seriellen Busse **140** und **142** empfangen. In einer im wesentlichen fortlaufenden Weise tastet die Arbitriereinheit die seriellen Busse **140, 142** im Hinblick auf ein ankommendes Befehlstaktsignal ab. Das schnelle Taktsignal, das über die Taktleitung **148** bereitgestellt wird, wird zum Einrichten einer Abtaststrategie zum Abtasten der seriellen Busse **140, 142** eingesetzt. Vorzugsweise liegt das schnelle Taktsignal bei näherungsweise 19,44 Megahertz (MHz). Da das Befehlstaktsignal auf der seriellen Busleitung typischerweise niedriger als 1 MHz ist, ist die Abtaststrategie ausreichend schnell, um das Befehlstaktsignal zu detektieren und den zugeordneten seriellen Bus **140, 142** mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** ohne Verlust von Daten zu verbinden. Es ist zu erkennen, daß das schnelle Taktsignal schneller als der Befehlstakt sein muß, da eine Verzögerung ausgehend von der Zeit, zu der das Befehlstaktsignal durch die Arbitriereinheit **96** detektiert wird, zu derjenigen, zu der die Arbitriereinheit **96** die ausgewählte serielle Busleitung mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** verbindet. Die Verzögerung bewirkt, daß das erste durch die Arbitriereinheit **96** geführte Befehlstaktsignal maximal um einen schnellen Taktzyklus kürzer wird. Demnach sollte das schnelle Taktsignal so gewählt werden, daß die Verkürzung des ersten seriellen Taktpulses nicht die durch den RXLO **98** und TXLO **102** empfangenen Daten beeinflusst.

[0045] Demnach verbindet, sobald die Arbitriereinheit **96** detektiert, daß einer der Controller **104, 116** das Senden eines Befehls über einen der seriellen Busse **140, 142** versucht, die Arbitriereinheit den seriellen Bus des Controllers, der zunächst einen Versuch durchführt, mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144**. Sobald der ausgewählte Controller mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** verbunden ist, blockiert die Arbitriereinheit den anderen Controller im Hinblick auf ein Schreiben zu dem RXLO **98** und dem TXLO **102**. Der mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** verbundene Controller kann anschließend Befehle zu dem RXLO **98** und dem TXLO **102** schreiben, um diese auf ihre geeigneten Frequenzen für den Einsatz für beide Transceiver **92, 94** abzustimmen. Da die Controller **104, 116** dieselben Befehle zu dem RXLO **98** und dem TXLO **102** senden, spielt es wiederum keine Rolle, welche tatsächlich den Befehl sendet.

[0046] Die Arbitriereinheit **96** ist auch mit jedem Controller **104, 116** über eine Rücksetzleitung **146** verbunden. Die Rücksetzleitung **146** ermöglicht dem Controller, der mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** verbunden ist, das Rücksetzen der Arbitriereinheit **96**. Wird ein Rücksetzsignal zu der Arbitriereinheit **96** gesendet, so beginnt die Arbitriereinheit noch einmal mit der Überwachung der seriellen Busse **140, 142**. Demnach ist der erste Controller, der ein Schreiben auf einen der seriellen Busse **140, 142** versucht, mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** verbunden. Alternativ kann die Arbitriereinheit **96** so konfiguriert sein, daß sie auf ein Rücksetzsignal von jeder Steuereinheit **104, 116** anspricht, anstelle des Übergangs zu dem Controller, der mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144** verbunden ist.

[0047] Die Arbitriereinheit **96** ist vorzugsweise als Zustandsautomat implementiert, durch eine programmierbare Einrichtung wie eine programmierbare Logikeinrichtung (programmable logic device, PLD), eine programmierbare Feldlogikeinrichtung (programmable array logic, PAL), eine feldprogrammierbare Gatearray-Einrichtung (field programmable gate array, FPGA), eine komplex programmierbare Logikeinrichtung (complex programmable logic device, CPLD), oder eine anwendungsspezifische integrierte Einrichtung (application specific integrated circuit). Die programmierbare Einrichtung zum Implementieren der Arbitriereinheit **96** lässt sich beispielsweise unter Einsatz eines ABEL-Codes programmieren. Ein Beispiel eines geeigneten ABEL-Codes zum Implementieren einer Ausführungsform der Arbitriereinheit **96** lautet wie folgt:

```

Module lo

Declarations

"Clocks

    fast_clk      pin;

"Inputs

    clk1          pin;    "serial clk from logic 1
    data1         pin;    "serial data from logic 1
    sel_lo11      pin;    "lo select from logic 1
    sel_lo12      pin;    "lo select from logic 1
    reset1        pin;    "reset from logic1

"Outputs

    clock         pin istype 'com';
    data          pin istype 'com';
    sel_1         pin istype 'com';
    sel_2         pin istype 'com';
    q0, q1        pin istype 'reg_d,buffer'; "state machine reg

"state diagram

    lo_select = [q1,q0];    "State Machine setup
    s1 = 0;
    s2 = 1;
    s3 = 2;
    s4 = 3;

equations

```

```
lo_select.clk = fast_clk;
```

```
state_diagram lo_select
```

```
state s1:
    clock = 0;
    data = 0;
    sel_1 = 0;
    sel_2 = 0;
    if (clk1 # (clk1 & clk2)) then s2;
    else if clk2 then s3;
    else s1;

state s2:
    clock = clk1;
    data = data1;
    sel_1 = sel_lo11;
    sel_2 = sel_lo12;
    if !reset1 then s1;
    else s2;

state s3:
    clock = clk2;
    data = data2;
    sel_1 = sel_lo21;
    sel_2 = sel_lo22;
    if !reset2 then s1;
    else s3;

state s4:
    if s4 then s1;
```

```
end
```

[0048] Alternativ lässt sich die Arbitriereinheit **96** durch eine programmierbare Einrichtung **150** und einen Dreistufenpuffer **152** implementieren, wie in [Fig. 5](#) gezeigt. Die programmierbare Einrichtung **150** lässt sich durch jedwede geeignete programmierbare Einrichtung implementieren, beispielsweise eine PLD-, eine PAL-, eine FPGA-, eine CPLD- oder eine ASIC-Einrichtung. In dieser Konfiguration überwacht die programmierbare Einrichtung **150** die Befehlstaktsignalleitungen **154** des jeweiligen Controllers **104**, **116**. Bei Detektion eines Befehltaktsignals auf einer der Leitungen **154** erzeugt die programmierbare Einrichtung **150** ein Auswahlsignal, das zu dem Dreistufen-Puffer (Engl.: tristate buffer) über entweder die Leitung **156** zum Auswählen des Controllers **116** oder über die Leitung **158** zum Auswählen des Controllers **104** gesendet wird. Der Dreistufenpuffer **152** führt die Schaltfunktion auf der Grundlage der über die Leitungen **156**, **158** empfangenen Signale durch. Wird ein Auswahlsignal durch den Dreistufenpuffer **152** empfangen, so verbindet er den seriellen Bus des ausgewählten Controllers mit dem gemeinsamen seriellen Bus **144**. Die Rücksetzleitungen **146** werden mit der programmierbaren Einrichtung **150** verbunden, zum Rücksetzen der programmierbaren Einrichtung **150** und damit die Arbitrierung erneut zum Steuern des gemeinsamen Überlagerungsschalters ermöglicht wird.

[0049] Die programmierbare Einrichtung **150** lässt sich beispielsweise unter Einsatz von ABEL-code programmieren. Ein Beispiel eines geeigneten ABEL-Codes zum Implementieren einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung lautet:

Module lo_raref

Declarations

"Clocks

clk_1944 pin; "fast clock signal

"Inputs

clk1 pin; "serial clk from controller 1

reset1 pin; "dsptxres from logic 1

clk2 pin; "serial clk from controller 2

reset2 pin; "dsptxres from logic 1

"Outputs

select_lo_1 pin istype 'com'; "select side one serial lo bus

select_lo_2 pin istype 'com'; "select side two serial lo bus

q0,q1 pin istype 'reg_d,buffer'; "state machine lo

"state diagram

lo_select = [q1,q0]; "State Machine setup

s1 = 0;

s2 = 1;

s3 = 2;

s4 = 3;

equations

lo_select.clk = clk_1944;

state_diagram lo_select

state s1:

select_lo_1 = 1;

select_lo_2 = 1;

if (clk1 # (clk1 & clk2)) then s2;

else if clk2 then s3;

else s1;

state s2:

select_lo_1 = 0;

select_lo_2 = 1;

if !reset1 then s1;

else s2;

state s3:

select_lo_1 = 1;

select_lo_2 = 0;

if !reset2 then s1;

else s3;

state s4:

if s4 then s1;

end

[0050] Der Betrieb der vorliegenden Erfindung in Übereinstimmung mit jeder Ausführungsform läßt sich durch

einen in [Fig. 6](#) dargestellten Zustandsautomat **160** darstellen. Bei dem Zustandsautomaten **160** gibt es zwei Controller, die potentiell die gemeinsame Ressource bzw. die gemeinsamen Ressourcen steuern können, beispielsweise eine RXLO und/oder einen TXLO. Einem ersten Controller ist eine Taktleitung CLK1 zugeordnet, sowie eine serielle Datenleitung BUS1, eine Rücksetzleitung RESET1, und einem zweiten Controller ist eine Taktleitung CLK23 zugeordnet, sowie eine serielle Datenleitung BUS2 und eine Rücksetzleitung RESET2. Ferner ist die gemeinsame Ressource mit der gemeinsamen seriellen Datenleitung COMMON BUS verbunden. Der Zustandsautomat **61** startet in STATE1, in dem keine Aktivität auf der Taktleitung von irgendeiner seriellen Taktleitung der Controller vorliegt, und er verbleibt im Zustand STATE1, bis eine der Controller versucht, eine Schreiben bei einer gemeinsamen Ressource durchzuführen. Anschließend springt einen schnellen Taktzyklus nach dem Auftreten einer Aktivität auf irgendeiner der seriellen Taktleitungen der Zustandsautomat **160** zu dem Zustand State2 oder 3 in Abhängigkeit davon, welcher Controller ein Schreiben zu der gemeinsamen Ressource versucht. In jedem Zustand STATE2 oder 3 ist die serielle Datenleitung des steuernden Controllers mit der gemeinsamen seriellen Datenleitung verbunden, und der andere Controller darf nicht auf die gemeinsame serielle Datenleitung zugreifen. Der Zustandsautomat **160** springt zurück zu dem Zustand STATE1, wenn er ein Rücksetzsignal von dem Controller empfängt, der mit der gemeinsamen seriellen Datenleitung verbunden ist. Wird eine Aktivität gleichzeitig auf beiden Taktleitungen detektiert, so springt der Zustandsautomat **160** zu dem Zustand STATE2, in dem die serielle Datenleitung des ersten Controllers mit der gemeinsamen seriellen Datenleitung als Vorgabe verbunden ist. Jedoch kann die Vorgabeverbindung alternativ auch zu der seriellen Datenleitung des zweiten Controllers durchgeführt werden, da beide Controller äquivalente Befehle zu der gemeinsamen Ressource schreiben.

[0051] In der Zeichnung und Beschreibung sind typische bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung offenbart, obgleich spezifische Begriffe eingesetzt sind, werden diese lediglich in einer allgemeinen und beschreibenden Weise und nicht mit der Zielsetzung einer Einschränkung benützt, und der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung ist in den folgenden Patentansprüchen herausgestellt.

Patentansprüche

1. Transceiverboard (**90**) für den Einsatz in einer zellularen Funktelefon-Basisstation (**24**), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Transceiverboard (**90**) enthält:
 - einen ersten Zellenfunktransceiver (**92**) mit einem ersten Controller (**104**), der den Betrieb des ersten Transceivers (**92**) steuert;
 - einen zweiten Zellenfunktransceiver (**94**) mit einem zweiten Controller (**116**), der den Betrieb des zweiten Transceivers (**94**) steuert;
 - einen gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**98**), der ein Abstimmsignal erzeugt, das durch den ersten Transceiver (**92**) und den zweiten Transceiver (**94**) zum Abstimmen eines Funksignals eingesetzt wird; und
 - eine Arbitriereinheit (**96**), die mit dem ersten Controller und dem zweiten Controller (**116**) verbunden ist und die bestimmt, welche von dem ersten und zweiten Controller (**104, 116**) mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**98**) kommuniziert.
2. Transceiverboard (**90**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner einen zweiten gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**102**) enthält, der Funksignale des ersten Transceivers (**92**) und des zweiten Transceivers (**94**) abstimmt, derart, daß die Arbitriereinheit (**96**) bestimmt, welcher von dem ersten und zweiten Controller (**104, 216**) mit dem zweiten gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**102**) kommuniziert.
3. Transceiverboard nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner erste und zweite Busleitungen (**140, 142**) enthält, derart, daß die Arbitriereinheit (**96**) mit dem ersten und zweiten Controller (**104, 116**) durch jeweilige der ersten und zweiten Busleitungen (**140, 142**) verbunden ist und daß die Arbitriereinheit (**96**) die ersten und zweiten Busleitungen (**140, 142**) überwacht, um zu bestimmen, welcher von dem ersten und zweiten Controller (**104, 116**) eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**98**) versucht, so daß einer von dem ersten und zweiten Controller (**104, 116**) mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**98**) kommunizieren kann.
4. Transceiverboard nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbitriereinheit (**96**) eine programmierbare Einrichtung (**150**) enthält, die die ersten und zweiten Busleitungen (**140, 142**) überwacht, sowie eine Dreistufenpuffereinrichtung (**152**), die auf die programmierbare Einrichtung (**250**) anspricht und die eine der ersten und zweiten Busleitungen (**140, 142**) mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (**98**) verbindet.
5. Transceiverboard (**90**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbitriereinheit (**96**) auf ein Rücksetzsignal von dem ersten oder zweiten Controller (**104, 116**) anspricht; der mit dem gemeinsamen Über-

lagerungssoszillator (98) kommuniziert, zum Rücksetzen der Arbitriereinheit (96).

6. Transceiverboard (90) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbitriereinheit (96) eine programmierbare Einrichtung (150) enthält.

7. Verfahren zum Teilen eines Überlagerungssoszillators (98) durch einen ersten Transceiver (92) und einen zweiten Transceiver (94), die auf einem Transceiverboard (90) gemeinsam angeordnet sind, das für den Einsatz in einer zellularen Funktelefon-Basisstation (24) konfiguriert ist, derart, daß der erste Transceiver (92) einen ersten Controller (104) enthält und daß der zweite Transceiver (94) einen zweiten Controller (116) enthält, und daß das Verfahren gekennzeichnet ist durch die Schritte:

Detektieren, wann der erste oder zweite Controller (104, 116) eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (98) versucht; und

Verbinden des ersten und zweiten Controllers (104, 116) mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (98) zum Ermöglichen einer Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (98).

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt zum Detektieren einen Schritt zum Überwachen des ersten und zweiten Controllers (104, 116) umfaßt, im Hinblick auf ein Signal zum Bestimmen, welcher von dem ersten und zweiten Controller (104, 116) eine Kommunikation mit dem gemeinsamen Überlagerungssoszillator (98) als erstes versucht.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schritte zum Detektieren und Verbinden durch eine programmierbare Einrichtung (150) durchgeführt werden.

10. Zellulare Funktelefon-Basisstation (24) zum Empfangen und Übertragen zellulärer Kommunikationsvorgänge, derart, daß die zellulare Funktelefon-Basisstation (24) eine Zellenantenne (134) und eine Energieversorgung (52) enthält und mit einer Funkvermittlungsstelle (28) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zellulare Funktelefon-Basisstation (24) enthält:

ein Transceiverboard (90), das mit der Antenne (134) verbunden ist und enthält:

einen ersten Zellenfunktransceiver (92) mit einem ersten Controller (104) zum Steuern des Betriebs eines ersten Transceivers (92);

einen zweiten Zellenfunktransceiver (94) mit einem zweiten Controller (116) zum Steuern des Betriebs eines zweiten Transceivers (94);

einen Empfangsüberlagerungssoszillator (98) zum Erzeugen eines ersten Abstimmsignals, das in zweiter Abwärtsumsetzstufen des ersten und zweiten Transceivers (92, 94) eingesetzt wird;

einen Übertragungs-Überlagerungssoszillator (102) zum Erzeugen eines zweiten Abstimmsignals, das in ersten Aufwärtsumsetzstufen des ersten und zweiten Transceivers (92, 94) eingesetzt wird; und

eine Arbitriereinheit (96), die mit dem ersten Transceiver (92) und dem zweiten Transceiver (94) verbunden ist und die selektiv bestimmt, welcher von den ersten und zweiten Controllern (104, 116) mit dem Empfangs-Überlagerungssoszillator (98) und dem Übertragungs-Überlagerungssoszillator (102) kommunizieren kann.

11. Zellulare Funktelefon-Basisstation (24) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner eine Funkverbindungsschnittstelle (26) enthält, die eine Schnittstelle zu dem Transceiverboard (90) und der Funkvermittlungsstelle (28) bildet.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

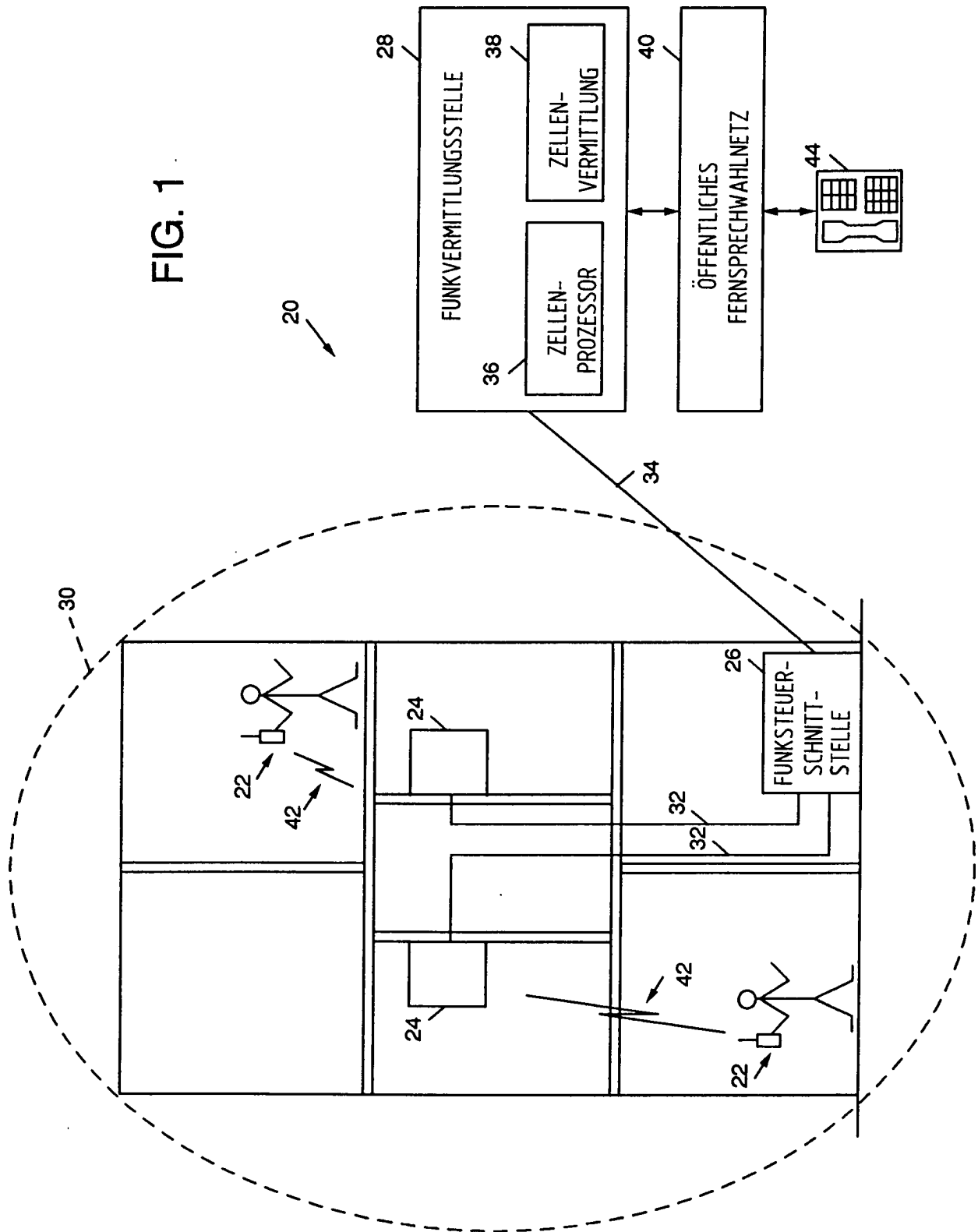


FIG. 2

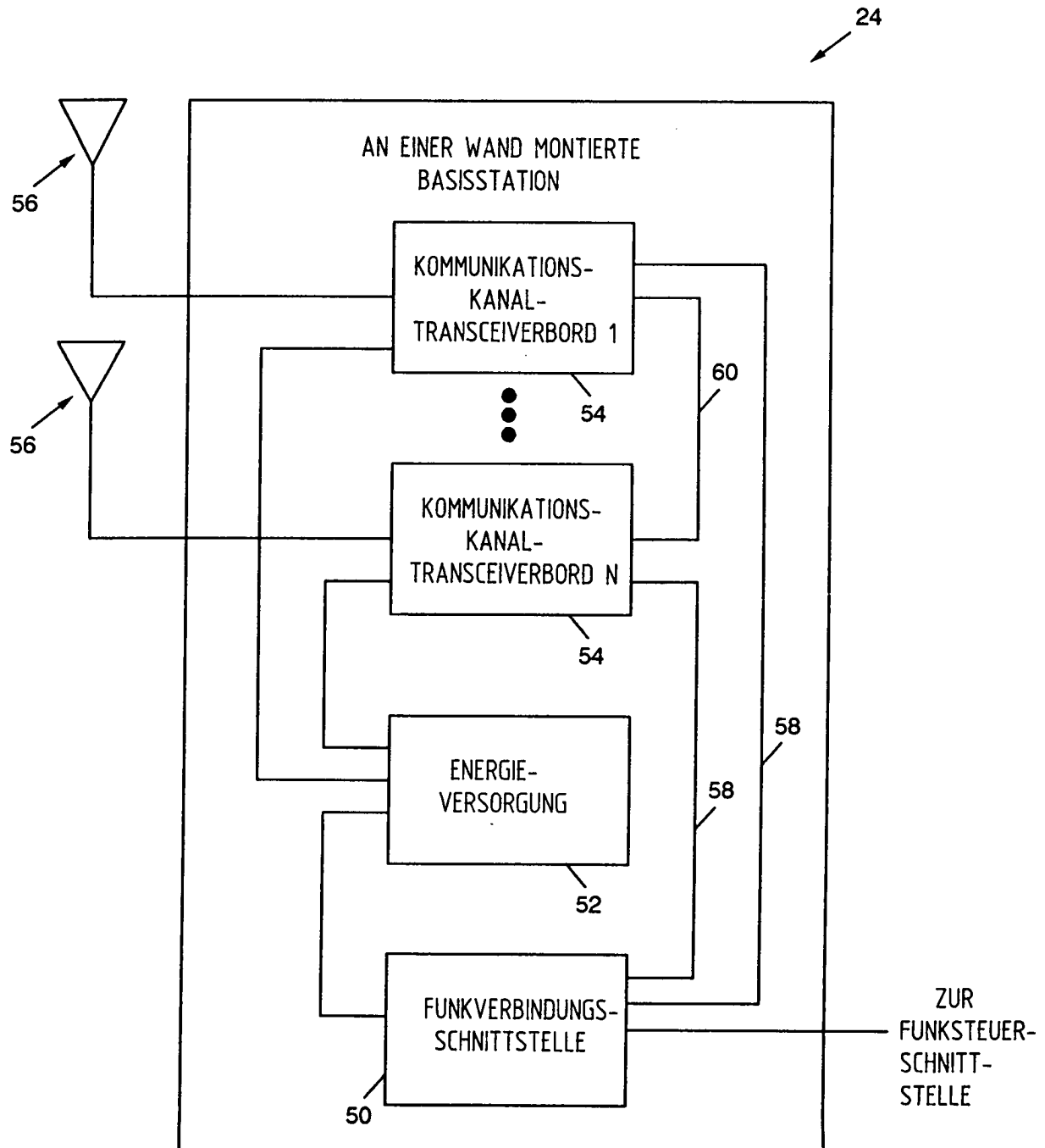


FIG. 3
STAND DER TECHNIK

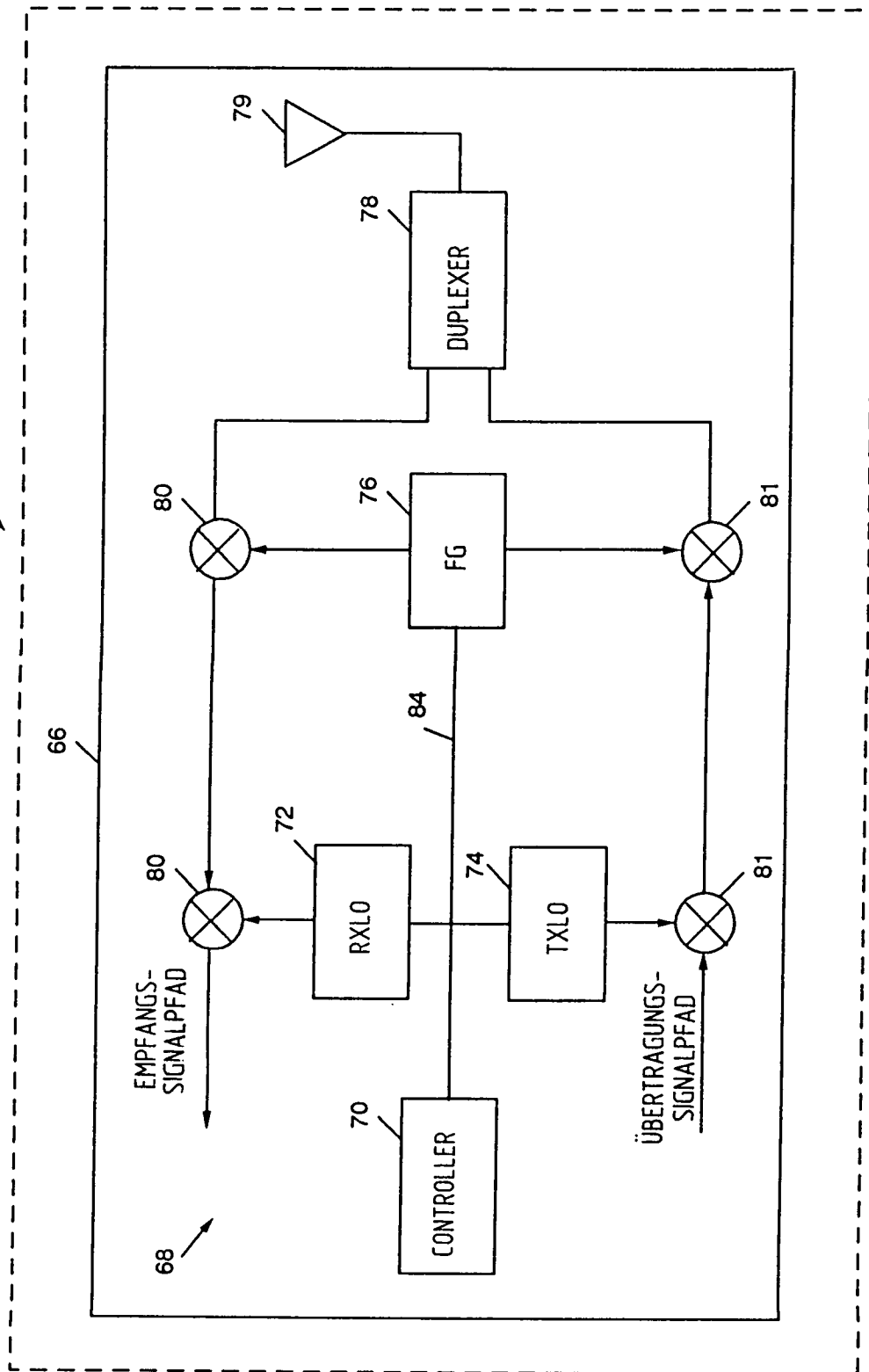


FIG. 4

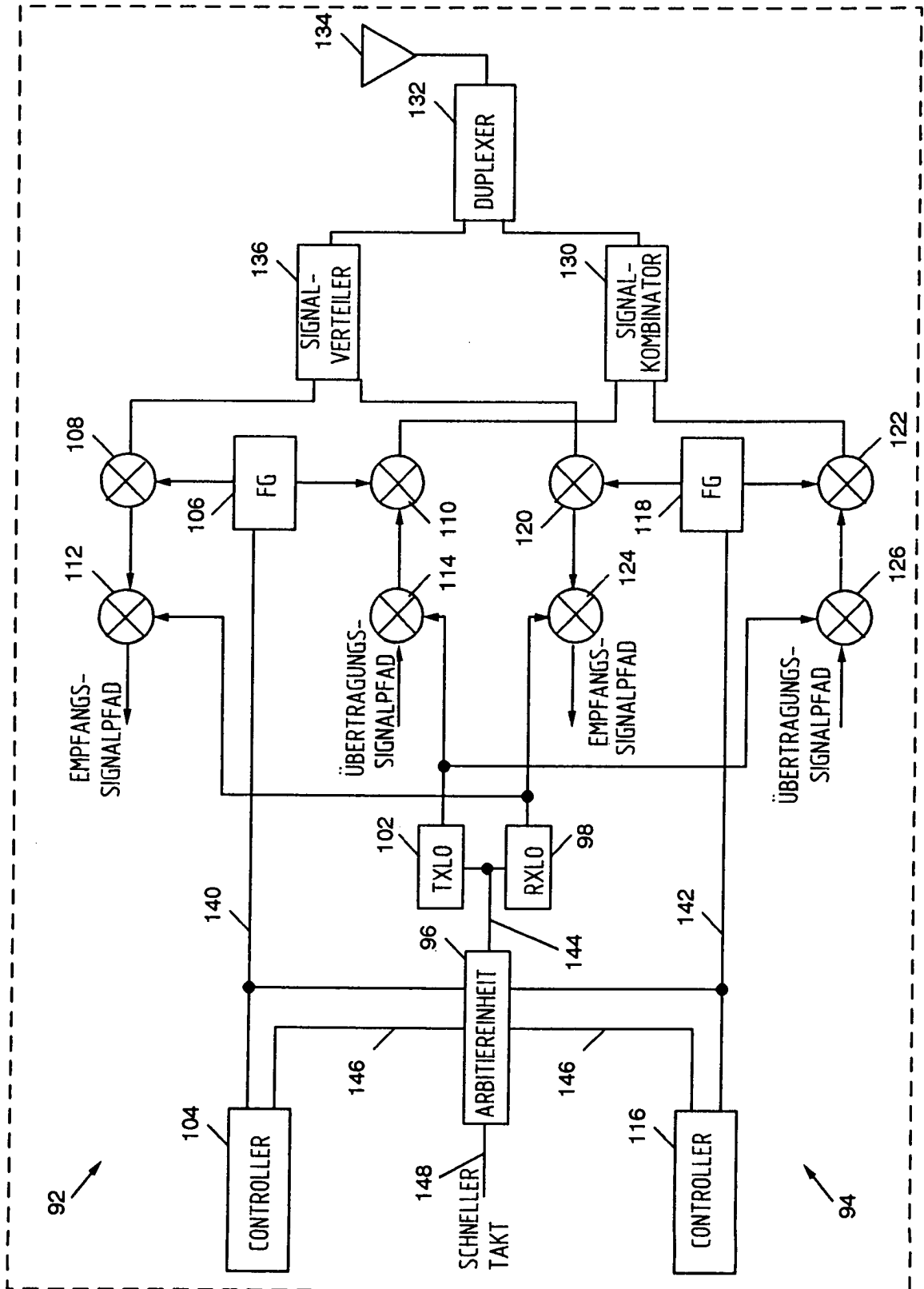


FIG. 5

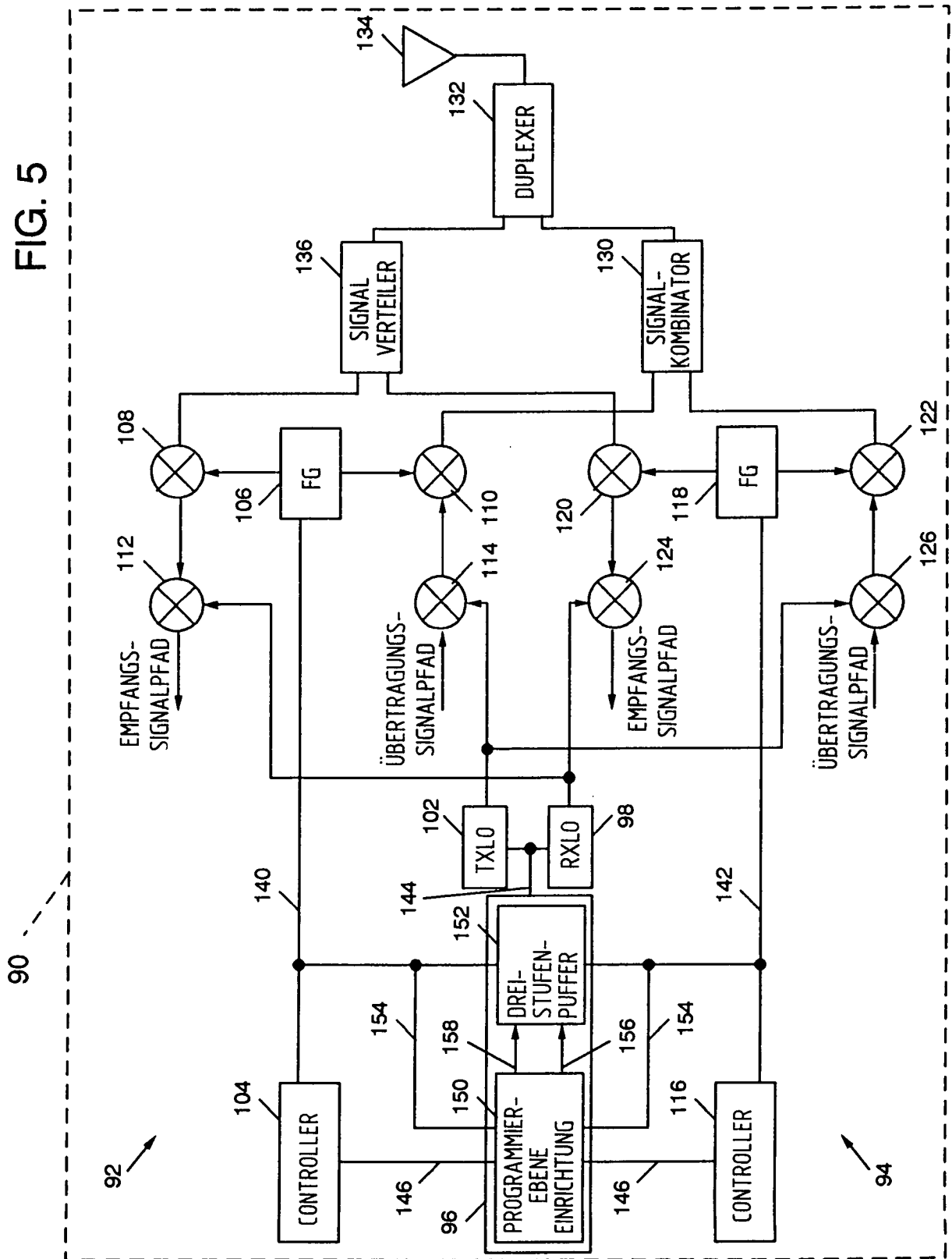


FIG. 6

160

