



(10) **DE 11 2008 002 169 B4** 2014.07.10

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2008 002 169.4**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2008/072516**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2009/023533**  
(86) PCT-Anmeldetag: **07.08.2008**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **19.02.2009**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **10.06.2010**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **10.07.2014**

(51) Int Cl.: **H04B 1/40 (2006.01)**  
**H04B 1/00 (2006.01)**  
**H03K 7/08 (2006.01)**  
**H04J 11/00 (2006.01)**  
**H04L 27/26 (2006.01)**  
**H04L 25/02 (2006.01)**

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**11/837,043**                      **10.08.2007**      **US**

(73) Patentinhaber:  
**Intel Corporation, Santa Clara, Calif., US**

(74) Vertreter:  
**BOEHMERT & BOEHMERT, 28209, Bremen, DE**

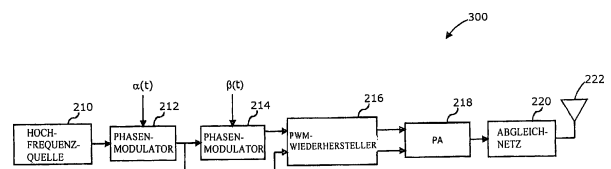
(72) Erfinder:  
**Degani, Ofir, Haifa, IL; Lakdawala, Hasnain, Beaverton, Oreg., US; Ravi, Ashoke, Hillsboro, Calif., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>US</b>	<b>6 201 452</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>6 993 087</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>7 230 837</b>	<b>B1</b>

(54) Bezeichnung: **Digitaler Sender basierend auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung, die folgendes umfasst:  
einen Frequenz-Synthesizer (210) zum Erzeugen eines lokalen Oszillatorsignals;  
einen ersten und einen zweiten Phasenmodulator (212, 214), die in einer kaskadierten Anordnung gekoppelt sind, zum Modulieren des lokalen Oszillatorsignals mit Steuersignalen, die aus Quadraturbasisbanddaten abgeleitet sind, die gesendet werden sollen, wobei der erste und der zweite Phasenmodulator (212, 214) in der Lage ist, phasenmodulierte Signale bereitzustellen; und  
einen Kombinerer (216) zum Kombinieren der phasenmodulierten Signale in ein pulspositions- und pulsbreitenmoduliertes Signal, das gesendet werden soll.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND

**[0001]** Orthogonaler Frequenzmultiplex (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) wurde zur Modulation der Wahl für drahtlose Kommunikationsleitungen mit höherer Datenrate für persönliche Datennetze (personal area networks, PAN), lokale Datennetze (local area networks, LAN) und Großstadtnetze (metropolitan area networks, MAN)-Netze. OFDM-Wellenformen haben sowohl Amplituden- als auch Phaseninformationen, die lineare Verstärker erfordern, die allgemein eine niedrigere Effizienz in dem Sendeleistungsverstärker (PA) aufweisen. Die signifikanten Verhältnisse von Peak zu Durchschnittsleistung, typischerweise 10 dB bis 15 dB, reduzieren ferner die durchschnittliche Effizienz solcher OFDM-Sender. Eine Leistungssteuerung auf Mobileinheiten kann ferner in einer durchschnittlichen Sendeleistung, die typischerweise 30 dB bis 50 dB niedriger als die Peak-Leistung ist, und in einer entsprechenden Reduktion der Effizienz resultieren. Bei mobilen und Handheld-Anwendungen kann eine solche niedrigere Leistungseffizienz in einem Sendemodus ernstlich die Zuverlässigkeit beeinflussen, zum Beispiel aufgrund von Wärmeaspekten, sowie die Batteriebensdauer der Handheld-Vorrichtung beschränken. Schaltleistungsverstärker, die allgemein mit reinen Frequenz/Phasenmodulationsschemas verwendet werden, sind in der Lage eine höhere Effizienz zu erreichen, jedoch liegt die Anwendung von Schaltleistungsverstärkern bei OFDM-Systemen nicht auf der Hand.

**[0002]** Gewöhnliche Funksender umfassen ferner analoge Schaltkreise, die empfindlich im Bezug auf Verarbeitung, Spannung und/oder Temperatur sind, und typischerweise Spulen verwenden, die einen größeren Die-Bereich belegen und/oder die nicht kompatibel zu Complementary Metal-oxide Semiconductor (CMOS)-Prozessen mit skaliert niedrigerer Spannung sind, wie zum Beispiel Bauhöhe/Linearität, Ertrag und/oder Übereinstimmungsbedingungen. Die steigende Geschwindigkeit des Transistors mit niedrigerer Spannung kann ausgenutzt werden, um analoge Schaltkreise mit niedrigerer Geschwindigkeit und höherer Auflösung durch Schaltkreise mit höherer Geschwindigkeit und niedrigerer Auflösung zu ersetzen.

**[0003]** US 6,201,452 B offenbart ein System zur Modulation eines Stromes aus komplexen Zahlen, die eine gewünschte Modulation eines Funksignals darstellen. Ein Realteil jeder der komplexen Zahlen wird als eine Mehrzahl von ersten Ziffern mit abnehmender numerischer Signifikanz und ein Imaginärteil jeder der komplexen Zahlen wird als eine Mehrzahl von zweiten Ziffern mit abnehmender numerischer Signifikanz dargestellt. Es werden jeweils Entsprechende

der ersten Ziffern und Entsprechende der zweiten Ziffern mit gleicher numerischer Signifikanz gruppiert, um eine Mehrzahl von Phasensteuerungssymbolen zu bilden. Ein entsprechendes Phasensteuerungssymbol wird dann verwendet, um die Phase eines Ausgangssignals bei der Funkträgerfrequenz von einem Entsprechenden einer Mehrzahl von Leistungsverstärkern zu steuern. Jeder der Leistungsverstärker liefert einen Ausgangsleistungspegel, der zur numerischen Signifikanz der ersten und zweiten Ziffern in Beziehung steht, die das assoziierte Phasensteuerungssymbol bilden. Die Ausgangsleistungspegel der Leistungsverstärker werden kombiniert, um das modulierte Funksignal zu bilden.

**[0004]** US 6 993 078 B offenbart Schaltmodusleistungsverstärker, die eine Pulsbreitenmodulation (PWM) und eine Pulspositionsmodulation (PPM) zur Erzeugung von Bandpasssignalen verwenden. Vollkommen digital implementierte Senderstrukturen mit QPSK-Eingängen für die Phase und Amplitude werden beschrieben. Die Pulspositionsmodulation wird in einem Modulator erzeugt, in dem die Ausgänge von zwei Phasenmodulatoren jeweils mit einem Komparator gekoppelt werden, wobei die Komparatoren über einen gemeinsamen Vergleichspegel verfügen, der gleich Null ist und durch einen Spannungsreferenzfunktionsblock geliefert wird.

**[0005]** US 7 230 837 B offenbart ein Verfahren und eine Schaltung für eine kaskadierte Pulsbreitenmodulation.

## BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGSFIGUREN

**[0006]** Der beanspruchte Gegenstand wird in dem abschließenden Abschnitt der Anmeldung im Einzelnen hervorgehoben und besonders beansprucht. Jedoch kann dieser Gegenstand durch Bezug auf die folgende detaillierte Beschreibung verstanden werden, wenn er mit den begleitenden Zeichnungen gelesen wird, in denen:

**[0007]** Fig. 1 ein Blockdiagramm eines drahtlosen Netzes ist, das in der Lage ist, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden;

**[0008]** Fig. 2 ein Blockdiagramm eines auf einer Pulsbreitenpulspositionsmodulation basierten digitalen Senders in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen ist;

**[0009]** Fig. 3 ein Blockdiagramm eines auf einer kaskadierten Phasenpulsbreitenpulspositionsmodulation basierten digitalen Senders in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen ist;

**[0010]** Fig. 4 ein Blockdiagramm eines auf einer kaskadierten Phasenpulsbreitenpulspositionsmodulation basierten digitalen Senders mit einer geschlossenen Regelkreis-Leistungssteuerung in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen ist;

**[0011]** Fig. 5 ein Blockdiagramm eines Informationsbehandlungssystems ist, das in der Lage ist, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden;

**[0012]** Fig. 6 ein Blockdiagramm eines drahtlosen lokalen oder zellulären Netzkommunikationssystems ist, das eine oder mehrere Netzvorrichtungen zeigt, die in der Lage sind, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden; und

**[0013]** Fig. 7 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Bereitstellen eines pulspulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signals basierend auf einer kaskadierten Phasenmodulation in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen ist.

**[0014]** Es wird verständlich, dass aufgrund von Einfachheit und/oder Klarheit der Darstellung, in den Figuren dargestellte Elemente nicht notwendigerweise maßstäblich gezeichnet sind. Die Dimensionen von einigen der Elemente können zum Beispiel in Bezug auf andere Elemente für Klarheitszwecke übertrieben sein. Ferner wurden, falls es als angemessen erachtet wurde, Bezugszeichen unter den Figuren wiederholt, um entsprechende und/oder analoge Elemente anzuzeigen.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0015]** In der folgenden detaillierten Beschreibung werden zahlreiche spezifische Details dargelegt, um ein tiefgehendes Verständnis des beanspruchten Gegenstandes bereitzustellen. Jedoch wird von dem Fachmann verstanden, dass der beanspruchte Gegenstand ohne diese spezifischen Details ausgeführt werden kann. In anderen Fällen wurden wohlbekannte Methoden, Verfahren, Komponenten und/oder Schaltkreise nicht detailliert beschrieben.

**[0016]** In der folgenden Beschreibung und/oder den Ansprüchen können die Begriffe gekoppelt und/oder verbunden zusammen mit ihren Ableitungen verwendet werden. In bestimmten Ausführungsformen kann verbunden verwendet werden, um anzuzeigen, dass zwei oder mehr Elemente in einem direkten physikalischen und/oder elektrischen Kontakt miteinander stehen. Gekoppelt kann bedeuten, dass zwei oder

mehr Elemente in einem direkten physikalischen und/oder elektrischen Kontakt stehen. Jedoch kann gekoppelt ebenfalls bedeuten, dass zwei oder mehr Elemente nicht in einem direkten Kontakt miteinander stehen, aber dennoch weiterhin kooperieren und/oder miteinander interagieren können. „Gekoppelt“ kann zum Beispiel bedeuten, dass zwei oder mehr Elemente einander nicht kontaktieren, aber indirekt über andere Elemente oder Zwischenelemente miteinander zusammenhängen. Schließlich können die Begriffe „auf“, „darüberliegend“ und „über“ in der folgenden Beschreibung und den Ansprüchen verwendet werden. „Auf“, „darüberliegend“ und „über“ können verwendet werden, um anzuzeigen, dass zwei oder mehr Elemente in einem direkten physikalischen Kontakt miteinander stehen. Jedoch kann „über“ ebenfalls bedeuten, dass zwei oder mehr Elemente nicht in einem direkten Kontakt miteinander stehen. „Über“ kann zum Beispiel bedeuten, dass ein Element oberhalb eines anderen Elements ist, die jedoch einander nicht kontaktieren, und kann ein anderes Element oder Elemente zwischen den zwei Elementen haben. Ferner kann der Begriff „und/oder“ „und“ bedeuten, er kann „oder“ bedeuten, er kann „exklusives Oder“ bedeuten, er kann „genau ein“ bedeuten, er kann „einige, aber nicht alle“ bedeuten, er kann „kein“ bedeuten und/oder er kann „beide“ bedeuten, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. In der folgenden Beschreibung und/oder den Ansprüchen können die Begriffe „umfassen“ und „aufweisen“ zusammen mit ihren Ableitungen verwendet werden und sind als Synonyme füreinander bestimmt.

**[0017]** Nun bezugnehmend auf Fig. 1 wird ein Blockdiagramm eines drahtlosen Netzes diskutiert, das in der Lage ist, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann jedes aus einem oder mehreren von einer Basisstation **114**, einer Subscriber-Station **116**, einer Basisstation **122** und/oder einer WiMAX-Verbraucherraum-ausrüstung (Customer Premises Equipment, CPE) **122** einen Sender **200** aus Fig. 2, einen Sender **300** aus Fig. 3 oder einen Sender **400** aus Fig. 4, weiter unten, verwenden, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Wie in Fig. 1 gezeigt, kann ein Netz **100** ein Netz eines Internetprotokoll(IP)-Typs sein, umfassend ein Netz eines Internet **110**-Typs oder ähnliche, das in der Lage ist, einen mobilen drahtlosen Zugang und/oder ortsfesten drahtlosen Zugang zum Internet **110** zu unterstützen. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann das Netz **100** in Übereinstimmung mit einem Worldwide Interoperability for Microwave Access(WiMAX)-Standard oder zukünftigen Generationen von WiMAX sein und in einer bestimmten Ausführungsform kann es in Übereinstim-

mung mit einem Institute for Electrical und Electronics Engineers 802.16e-Standard (IEEE 802.16e) sein. In einer oder mehreren alternativen Ausführungsformen kann das Netz **100** in Übereinstimmung mit einem Third Generation Partnership Project Long Term Evolution (3GPP LTE) oder einem 3GPP2 Air Interface Evolution(3GPP2 AIE)-Standard sein. Allgemein kann das Netz **100** einen beliebigen Typ eines auf einem orthogonalen Frequenzmehrfachzugriff (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA) basierten drahtlosen Netzes umfassen, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Als ein Beispiel eines mobilen drahtlosen Zugriffs ist ein Access Service Network (ASN) **112** in der Lage, mit der Basisstation (BS) **114** zu koppeln, um eine drahtlose Kommunikation zwischen der Subscriber-Station (SS) **116** und dem Internet **110** bereitzustellen. Die Subscriber-Station **116** kann eine Vorrichtung eines mobilen Typs oder ein Informationsbehandlungssystem umfassen, das in der Lage ist, über das Netz **100** drahtlos zu kommunizieren, zum Beispiel ein Computer eines Notebook-Typs, ein Mobiltelefon, ein Personal Digital Assistant oder ähnliche. Das ASN **112** kann Profile implementieren, die in der Lage sind, die Abbildung von Netzfunktionen auf eine oder mehrere physikalische Entitäten im Netz **100** zu definieren. Die Basisstation **114** kann eine Funkausrüstung umfassen, um eine Radio-Frequenz(RF)-Kommunikation mit der Subscriber-Station **116** bereitzustellen, und kann zum Beispiel die Bitübertragungsschicht (physical layer, PHY) und Media Access Control(MAC)-Schicht-Ausrüstung in Übereinstimmung mit einem IEEE 802.16e-Typ-Standard umfassen. Die Basisstation **114** kann ferner eine IP-Rückwandplatine umfassen, um an das Internet **110** über das ASN **112** zu koppeln, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0018]** Das Netz **100** kann ferner ein besuchtes Connectivity Service-Netz (CSN) **124** umfassen, das in der Lage ist, eine oder mehrere Netzfunktionen bereitzustellen, aufweisen, aber nicht beschränkt auf Proxy- und/oder Relay-Typ-Funktionen, zum Beispiel Authentifizierungs-, Autorisierungs- und Buchungs-(AAA)-Funktionen, Dynamic Host Configuration Protocol(DHCP)-Funktionen oder Domain Name Service-Steuerungen oder ähnliche, Domain-Gateways, wie zum Beispiel Public Switched Telephone Network(PSTN)-Gateways oder Internet-Telefonie(Voice over Internet Protocol, VOIP)-Gateways und/oder Internetprotokoll(IP)-Typ-Serverfunktionen oder ähnliche. Jedoch sind dies lediglich Beispiele der Typen von Funktionen, die in der Lage sind, von einem besuchten CSN oder einem Heim-CSN **126** bereitgestellt zu werden, und der Umfang des beanspruchten Gegenstandes ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt. Auf das besuchte CSN **124** kann Bezug genommen werden als ein besuchtes CSN in dem Fall, wenn zum Beispiel das besuchte CSN **124** nicht

Teil des regulären Service-Providers der Subscriber-Station **116** ist, wenn sich zum Beispiel die Subscriber-Station **116** von ihrem Heim-CSN, wie zum Beispiel das Heim-CSN **126**, wegbewegt, oder wenn zum Beispiel das Netz **100** Teil des regulären Service-Providers der Subscriber-Station ist, wenn sich aber das Netz **100** an einem anderen Standort oder Zustand befinden kann, der nicht der Haupt- oder Heimstandort der Subscriber-Station **116** ist. In einer ortsfesten drahtlosen Anordnung kann sich die WiMAX-Typ-Verbraucherraumausrüstung (CPE) **122** Zuhause oder auf der Arbeitsstätte befinden, um einen Heim- oder Geschäftskundenbreitbandzugriff auf das Internet **110** über die Basisstation **120**, das ASN **118** und das Heim-CSN **126** in einer Weise ähnlich zu einem Zugriff durch die Subscriber-Station **116** über die Basisstation **114**, das ASN **112** und das besuchte CSN **124** bereitzustellen, wobei ein Unterschied darin liegt, dass die WiMAX-CPE **122** allgemein an einem stationären Standort angeordnet ist, obwohl sie zu einem unterschiedlichen Standort bewegt werden kann, wenn es benötigt ist, wohingegen die Subscriber-Station an einer oder mehreren Standorten verwendet werden kann, falls sich die Subscriber-Station **116** zum Beispiel innerhalb der Reichweite der Basisstation **114** befindet. In Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen kann ein Betriebsunterstützungssystem (operation support system, OSS) **128** ein Teil des Netzes **100** sein, um Verwaltungsfunktionen für das Netz **100** bereitzustellen und um Schnittstellen zwischen funktionalen Entitäten des Netzes **100** bereitzustellen. Das Netz **100** aus **Fig. 1** ist lediglich ein Typ eines drahtlosen Netzes, der eine gewisse Anzahl der Komponenten des Netzes **100** zeigt, die in der Lage sind, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender zu verwenden, wie zum Beispiel den Sender **200** aus **Fig. 2**, den Sender **300** aus **Fig. 3** oder den Sender **400** aus **Fig. 4**, weiter unten, und der Umfang des beanspruchten Gegenstandes ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

**[0019]** Das Netz **100**, wie in **Fig. 1** gezeigt, ist beispielsweise ein WiMAX-Netz, es sollte jedoch bemerkt werden, dass der Sender **200** aus **Fig. 2**, der Sender **300** aus **Fig. 3** oder der Sender **400** aus **Fig. 4**, weiter unten, in anderen Typen von drahtlosen Netzen und/oder Anwendungen verwendet werden können, die eine orthogonale Frequenzmultiplex(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)-Breitbandmodulation verwenden. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann zum Beispiel das Netz **100** alternativ ein Netz in Übereinstimmung mit einem Institute of Electrical and Electronics Engineers(IEEE)-Standard umfassen, wie zum Beispiel ein IEEE 802.11 a/b/g/n-Standard, ein IEEE 802.16 d/e-Standard, ein IEEE 802.20-Standard, ein IEEE 802.15-Standard, ein Ultra-Wide Band(UWB)-Standard, ein Third Generation Partnership Project Long

Term Evolution(3GPP-LTE)-Standard, ein Enhanced Data Rates for Global System for Mobile Communications (GSM) Evolution(EDGE)-Standard, ein Wideband Code Division Multiple Access(WCDMA)-Standard, ein Digital Video Broadcasting(DVB)-Standard oder ähnliche, und der Umfang des beanspruchten Gegenstandes ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

**[0020]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 2** wird ein Blockdiagramm eines auf einer Pulsbreitenpulspositionsmodulation (P<sup>3</sup>WM) basierten digitalen Senders in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen diskutiert. In einer oder mehreren Ausführungsformen umfasst der Sender **200** einen digitalen Sender mit höherer Effizienz, der zum Modulieren sowohl mit Amplituden als auch Phaseninformationen, wie zum Beispiel OFDM, geeignet ist. Der Sender **200** umfasst eine digitale Senderarchitektur, die eine parallele Pfadphasendekomposition eines allgemeinen amplituden- und phasenmodulierten Signals benutzt, die allgemein ebenfalls als eine Chereix-Typ-Architektur bezeichnet wird. Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird die Phasemodulation durch ein Paar von zeitvariablen Steuersignalen,  $\phi - \theta$  und  $\phi + \theta$ , eingeführt, in Übereinstimmung mit dem Chereix-Original-Outphasing-Schema für die folgenden Gleichungen:

Gewünschtes RF-Signal:

$$y_o(t) = I(t) \cdot \cos(\omega t) + Q(t) \cdot \sin(\omega t)$$

Wiederhergestelltes RF-Signal:

$$y_o(t) = s_1(t) + s_2(t)$$

wobei die phasenmodulierten Zweikomponentensignale gegeben sind durch:

konstante Amp  $\Phi$ -M-Komponenten:

$$s_1(t) = A \cdot \cos(\omega t + \phi + \theta)$$

$$s_2(t) = A \cdot \cos(\omega t + \phi - \theta)$$

**[0021]** Mit gewöhnlichen trigonometrischen Manipulationen kann gezeigt werden, dass:

$$\theta(t) = \cos^{-1} \left( \frac{\sqrt{I^2(t) + Q^2(t)}}{2A} \right)$$

$$\phi(t) = \tan^{-1} \left( \frac{Q(t)}{I(t)} \right)$$

**[0022]** In einer oder mehreren Ausführungsformen erzeugt eine Hochfrequenzquelle **210** lokale Oszillator(LO)-Signale, die an den Eingängen eines Phasenmodulators **212** und Phasenmodulators **214** bereitgestellt werden, um eine parallele Phasenmodulation der LO-Signale zu implementieren. Die Modu-

lation kann durch Anwendung des Steuersignals  $\phi + \theta$  am Phasenmodulator **212** in einem ersten Pfad und des Steuersignals  $\phi - \theta$  am Phasenmodulator **214** in einem zweiten Pfad erfolgen. In einer oder mehreren Ausführungsformen steuert  $\phi$  die Phase des Signals und  $\theta$  steuert die Amplitude des Signals, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Jeglicher Versatz zwischen den Pfaden kann digital durch Korrekturen der Steuersignale  $\phi - \theta$  und/oder  $\phi + \theta$  durch einen Prozessor (nicht gezeigt) auskalibriert werden. Die phasenmodulierten Ausgänge der Phasenmodulatoren **212** und **214** können durch einen Kombiniierer, wie zum Beispiel einen Pulsbreitenmodulation(PWM)-Wiederhersteller **216**, kombiniert werden, um ein pulspositions- und pulsbreitenmoduliertes Signal an einem Leistungsverstärker (PA) **218** zum Verstärken und Übertragen als ein OFDM-Signal bereitzustellen. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann der Ausgang des Wiederherstellers **216** ein differentielles Signal umfassen und der Leistungsverstärker **218** kann einen Differentialverstärker umfassen. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann der Leistungsverstärker **218** einen oder mehrere geschaltete Verstärker umfassen, die an eine Antenne **222** durch ein Impedanzanpassungsnetz (Anpasser) **220** gekoppelt sind, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0023]** In einer oder mehreren Ausführungsformen kann der Wiederhersteller unter Verwendung eines oder mehrerer logischer Gatter, wie zum Beispiel ein exklusives OR(XOR)-Gatter, und eines oder mehrerer Digital-zu-Analog-Konverter (DACs) implementiert sein. Ein oder mehrere der Phasenmodulatoren **212** und **214** können unter Verwendung eines beliebigen aus einem oder mehreren der Folgenden implementiert sein, sind jedoch nicht beschränkt auf eine offene Regelkreisverzögerungsleitung, eine geschlossene Regelkreisverzögerungsleitung und einen verzögerungsverriegelten Regelkreis (delay locked loop, DLL), einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, der durch einen Digital-zu-Analog-Konverter gesteuert wird, eine Verzögerungsleitung mit einer Sigma-Delta-Phasenauswahl in einem offenen Regelkreis oder in einem verzögerungsverriegelten Regelkreis eingebettet, einen ganzzahl-n-phasenverriegelten Regelkreis (phase-locked loop, PLL), einen bruchteil-n-phasenverriegelten Regelkreis, einen versatzregelkreis-phasenverriegelten Regelkreis, einen referenzmodulierten phasenverriegelten Regelkreis und/oder durch direkte digitale Synthese. Jedoch sind dies lediglich beispielhafte Implementierungen der Phasenmodulatoren **212** und **214** und der Umfang des beanspruchten Gegenstandes ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

**[0024]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 3** wird ein Blockdiagramm eines auf einer kaskadierten Pulsbreiten-

und Pulspositionsmodulation basierten digitalen Senders in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen diskutiert. Der Sender **300** aus **Fig. 3** ist ähnlich zu dem Sender **200** aus **Fig. 2**, jedoch sind die Phasenmodulatoren **212** und **214** in einer kaskadierten Anordnung in **Fig. 3** im Gegensatz zu der in **Fig. 2** gezeigten parallelen Anordnung angeordnet. Als ein Ergebnis werden die Steuersignale, die auf die Phasenmodulatoren **212** und **214** angewendet werden, in eine unterschiedliche Dekomposition transformiert, um die gewünschten phasenmodulierten Ausgangssignale zu erreichen. Somit können in einer oder mehreren Ausführungsformen die Steuersignale basierend auf  $\phi$  und  $\theta$  von den obigen Gleichungen für die parallele Anordnung in eine kaskadierte Anordnung wie folgt transformiert werden:

$$\alpha = \phi - \theta$$

$$\beta = 2\theta$$

**[0025]** Wie in **Fig. 3** gezeigt, kann ein Steuersignal  $\alpha$  an den ersten kaskadierten Phasenmodulator, der der Phasenmodulator **212** ist, bereitgestellt werden und ein Steuersignal  $\beta$  kann an den zweiten kaskadierten Phasenmodulator, der der Phasenmodulator **214** ist, bereitgestellt werden. In einer solchen kaskadierten Anordnung der Phasenmodulatoren wird der Ausgang des Phasenmodulators **212** an dem Eingangphasenmodulator **214** bereitgestellt. Die Ausgänge der Phasenmodulatoren **212** und **214** werden beide an den Eingängen des Wiederherstellers **216** bereitgestellt, der in **Fig. 3** mit Differentialeingängen und -Ausgängen gezeigt ist. Durch Neu-Definieren der Winkel des Steuersignals für den Transmitter **300** aus **Fig. 3** ist der PWM-Wiederhersteller **216** in der Lage, einen pulspositions- und pulsweitenmodulierten Ausgang zum Übertragen als ein OFDM-Signal zu erzeugen. In einer oder mehreren Ausführungsformen wird  $2\theta$  zu einem Pfad addiert und  $\phi - \theta$  wird zu dem anderen Pfad addiert. In einer oder mehreren alternativen Ausführungsformen wird ein gemeinsamer Modulator für  $\phi$  verwendet und  $+\theta$  kann zu einem Pfad addiert werden und  $-\theta$  kann zu dem anderen Pfad addiert werden, dem  $\phi$ -Modulator folgend. Der Sender **300** aus **Fig. 3** kann aufgefasst werden als in einem offenen Regelkreis-Modus operierend, da es dort keine Feedback-Steuerung der Ausgangsleistung von dem Ausgang des einen oder der mehreren Leistungsverstärker **218** gibt, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0026]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 4** wird ein Blockdiagramm eines auf einer kaskadierten Phasenpulsweitenpulspositionsmodulation basierten digitalen Senders mit einer geschlossenen Regelkreis-Leistungssteuerung in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen diskutiert. In einer oder mehreren Ausführungsformen ist der Sen-

der **400** im wesentlichen derselbe wie der Sender **300** aus **Fig. 3** mit dem Zusatz einer geschlossenen Regelkreis-Leistungssteuerungs-Feedback-Anordnung. Wie in **Fig. 4** gezeigt, empfängt der Phasenmodulator **212** ein Steuersignal  $\alpha$  und ein Phasenmodulator empfängt ein Steuersignal  $\beta$  durch den Feedback-Regelkreis. Der Ausgang des Abgleichnetzes **200** wird zum Phasenmodulator **214** durch einen Hüllkurvendetektor **410**, der die Modulationsamplitude detektiert, und einen Controller **412** zurückgeführt, der in der Lage ist, ein Steuersignal an dem Phasenmodulator **214** in Kombination mit dem Eingangssignal  $\beta$  durch ein Addierelement **414** bereitzustellen. In einer solchen Anordnung kann der Controller **412** die aktuelle Hüllkurve des Ausgangssignals des Senders **400** überwachen und die Hüllkurve des Ausgangssignals mit der Hüllkurve eines gewünschten Ausgangssignals vergleichen. In dem Fall, dass dort ein Unterschied vorliegt und eine Korrektur des Ausgangssignals benötigt wird, modifiziert der Controller **412** das Steuersignal, das an dem Modulator **214** bereitgestellt wird, bis das Ausgangssignal mit dem gewünschten Ausgangssignal übereinstimmt oder ausreichend übereinstimmt. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann der Phasenmodulator **214** eine spannungsgesteuerte Verzögerungsleitung (voltage-controlled delay line, VCDL) umfassen, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0027]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 5**, ein Blockdiagramm eines Informationsbehandlungssystems, das in der Lage ist, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden. Ein Informationsbehandlungssystem **500** aus **Fig. 5** kann eine oder mehrere aus jedem der Netzelemente des Netzes **100**, wie in **Fig. 1** gezeigt und mit Bezug darauf beschrieben, greifbar verkörpern. Das Informationsbehandlungssystem **500** kann zum Beispiel die Hardware der Basisstation **114** und/oder der Subscriber-Station **116** mit mehr oder weniger Komponenten abhängig von den Hardware-Spezifikationen des bestimmten Vorrichtung- oder Netzelements darstellen. Obwohl das Informationsbehandlungssystem **500** ein Beispiel von verschiedenen Typen von Rechenplattformen darstellt, kann das Informationsbehandlungssystem **500** mehr oder weniger Elemente und/oder unterschiedliche Anordnungen von Elementen, als in **Fig. 5** gezeigt, aufweisen und der Umfang des beanspruchten Gegenstandes ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

**[0028]** Das Informationsbehandlungssystem **500** kann einen oder mehrere Prozessoren umfassen, wie zum Beispiel einen Prozessor **510** und/oder einen Prozessor **512**, die einen oder mehrere Verarbeitungskerne umfassen können. Einer oder mehrere aus dem Prozessor **510** und/oder dem Prozessor

**512** kann an einen oder mehrere Speicher **516** und/oder **518** über eine Speicher-Bridge **514** koppeln, die extern zu den Prozessoren **510** und/oder **512** angeordnet sein können oder alternativ zumindest teilweise innerhalb eines oder mehrerer der Prozessoren **510** und/oder **512** angeordnet sein können. Der Speicher **516** und/oder der Speicher **518** kann verschiedene Typen von halbleiterbasierten Speicher umfassen, zum Beispiel Speicher eines flüchtigen Typs und/oder Speicher eines nicht-flüchtigen Typs. Die Speicher-Bridge **514** kann an ein Grafiksystem **520** koppeln, um eine Display-Vorrichtung (nicht gezeigt) zu treiben, die an das Informationsbehandlungssystem **500** gekoppelt ist.

**[0029]** Das Informationsbehandlungssystem **500** kann ferner eine Eingabe/Ausgabe(I/O)-Bridge **522** umfassen, um an verschiedene Typen von I/O-Systemen zu koppeln. Das I/O-System **524** kann zum Beispiel ein System eines Universal Serial Bus(USB)-Typs, ein System eines IEEE 1394-Typs oder ähnliche umfassen, um eine oder mehrere Peripherievorrichtungen an das Informationsbehandlungssystem **500** zu koppeln. Das Bussystem **526** kann ein oder mehrere Bussysteme umfassen, wie zum Beispiel einen Bus eines Peripheral Component Interconnect (PCI)Express-Typs oder ähnliche, um eine oder mehrere Peripherievorrichtungen mit dem Informationsbehandlungssystem **500** zu verbinden. Ein Festplattenlaufwerk(HDD)-Controller-System **528** kann ein oder mehrere Festplattenlaufwerke oder ähnliche an das Informationsbehandlungssystem koppeln, zum Beispiel Laufwerke eines Serial ATA-Typs oder ähnliche, oder alternativ ein halbleiterbasiertes Laufwerk, das Flash-Speicher, Phasenänderung und/oder Speicher eines Chalcogenid-Typs oder ähnliche umfasst. Ein Switch **530** kann verwendet werden, um eine oder mehrere geschaltete Vorrichtungen an die I/O-Bridge **522** zu koppeln, zum Beispiel Vorrichtungen eines Gigabit Ethernet-Typs oder ähnliche. Ferner kann das Informationsbehandlungssystem **500**, wie in **Fig. 5** gezeigt, einen Radio-Frequenz (RF)-Block **532** aufweisen, der RF-Schaltkreise und Vorrichtungen umfasst zur drahtlosen Kommunikation mit anderen drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen und/oder durch drahtlose Netze, wie zum Beispiel das Netz **100** aus **Fig. 1**, in dem das Informationsbehandlungssystem **500** zum Beispiel die Basisstation **114** und/oder die Subscriber-Station **116** verkörpert, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstands in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann der RF-Block **532** den Sender **200** aus **Fig. 2**, den Sender **300** aus **Fig. 3** und den Sender **400** aus **Fig. 4** zumindest teilweise umfassen. Ferner können zumindest einige Teile des Senders **200**, des Senders **300** oder des Senders **400** durch den Prozessor **510** implementiert sein, zum Beispiel die digitalen Funktionen des Senders **200**, die ein Verarbeiten der Basisband- und/oder Quadratursignale aufweisen können,

obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0030]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 6**, wird ein Blockdiagramm eines drahtlosen lokalen- oder Zellenetzkommunikationssystems diskutiert, das eine oder mehrere Netzvorrichtungen zeigt, die in der Lage sind, einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden. In dem in **Fig. 6** gezeigten Kommunikationssystem **600** kann eine Mobileinheit **610** einen drahtlosen Transceiver **612** aufweisen, um an eine Antenne **618** und an einen Prozessor **614** zu koppeln, um Basisband- und Media Access Control(MAC)-Verarbeitungsfunktionen bereitzustellen. Der Transceiver **612** kann den Sender **200** aus **Fig. 2**, den Sender **300** aus **Fig. 3** oder den Sender **400** aus **Fig. 4** aufweisen. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann die Mobileinheit **610** ein Mobiltelefon oder ein Informationsbehandlungssystem sein, wie zum Beispiel ein mobiler Personalcomputer oder ein Personal Digital Assistant oder ähnliche, das ein Mobiltelefonkommunikationsmodul einschließt, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. In einer Ausführungsform kann der Prozessor **614** einen einzelnen Prozessor umfassen oder kann alternativ einen Basisbandprozessor und einen Anwendungsprozessor umfassen, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Der Prozessor **614** kann an einen Speicher **616** koppeln, der einen flüchtigen Speicher aufweisen kann, wie zum Beispiel eine Dynamic Random-Access Memory (DRAM), nicht-flüchtigen Speicher, wie zum Beispiel Flash-Memory, oder der alternativ andere Typen von Storage aufweisen kann, wie zum Beispiel ein Festplattenlaufwerk, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Einige Abschnitte oder der gesamte Speicher **616** kann auf demselben integrierten Schaltkreis wie der Prozessor **614** enthalten sein oder alternativ können einige Abschnitte oder der gesamte Speicher **616** auf einem integrierten Schaltkreis oder einem anderen Medium angeordnet sein, zum Beispiel einem Festplattenlaufwerk, das zu dem integrierten Schaltkreis des Prozessors **614** extern angeordnet ist, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0031]** Die Mobileinheit **610** kann mit einem Access-Point **622** über eine drahtlose Kommunikationsleitung **632** kommunizieren, wobei der Access-Point **622** mindestens eine Antenne **620**, einen Transceiver **624**, einen Prozessor **626** und einen Speicher **628** aufweisen kann. In einer Ausführungsform kann der Access-Point **622** eine Basisstation eines Mobiltelefonnetzes sein und in einer alternativen Ausführungsform kann der Access-Point **622** ein Access-

Point oder drahtloser Router eines drahtlosen lokalen oder persönlichen Datennetzes (local or personal area network) sein, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. In einer alternativen Ausführungsform können der Access-Point **622** und optional die Mobileinheit **610** zwei oder mehr Antennen aufweisen, um zum Beispiel ein Raumvielfachzugriff (Spatial Division Multiple Access, SDMA)-System oder ein Multiple Input, Multiple Output (MIMO)-System bereitzustellen, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Der Access-Point **622** kann mit einem Netz **630** koppeln, so dass die Mobileinheit **610** mit dem Netz **630** kommunizieren kann, das Vorrichtungen aufweist, die an das Netz **630** gekoppelt sind, durch Kommunizieren mit dem Access-Point **622** über die drahtlose Kommunikationsleitung **632**. Das Netz **630** kann ein öffentliches Netz aufweisen, wie zum Beispiel ein Telefonnetz oder das Internet, oder das Netz **630** kann alternativ ein privates Netz, wie zum Beispiel ein Intranet, oder eine Kombination eines öffentlichen und eines privaten Netzes aufweisen, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. Die Kommunikation zwischen der Mobileinheit **610** und dem Access-Point **622** kann über ein drahtloses lokales Datennetz (WLAN) implementiert sein, zum Beispiel ein Netz in Übereinstimmung mit einem Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)-Standard, wie zum Beispiel IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, HiperLAN-II und so weiter, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. In anderen Ausführungsformen kann die Kommunikation zwischen der Mobileinheit **610** und dem Access-Point **622** zumindest teilweise über ein Zellenkommunikationsnetz in Übereinstimmung mit einem Third Generation Partnership Project (3GPP oder 3G)-Standard implementiert sein, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann die Antenne **618** in einem drahtlosen Sensor, Netz oder einem Mesh-Netz verwendet werden, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0032]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 7** wird ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Bereitstellen eines pulspositionspulsbreitenmodulierten Signals basierend auf einer kaskadierten Phasenmodulation in Übereinstimmung mit einer oder mehreren Ausführungsformen diskutiert. Obwohl **Fig. 7** eine bestimmte Reihenfolge der Blöcke eines Verfahrens **700** zeigt, ist das Verfahren **700** nicht auf eine bestimmte Reihenfolge der Blöcke beschränkt und kann ferner mehr oder weniger Blöcke, als in **Fig. 7** gezeigt, aufweisen. Ferner kann, obwohl das Verfahren **700** auf eine kaskadierte Phasenmodulation für einen digitalen Sender, wie zum Beispiel den Sender **300** aus **Fig. 3** oder den Sender **400** aus **Fig. 4**, gerichtet ist,

eine andere Anzahl von Pfaden für die Phasenmodulation implementiert sein und der Umfang des beanspruchten Gegenstandes ist dieser Hinsicht nicht beschränkt.

**[0033]** Wie in **Fig. 7** gezeigt, kann ein lokales Oszillator (LO)-Signal in Block **710** erzeugt werden und ein erster Phasenmodulator **712** kann mit dem LO-Signal in Block **712** getrieben werden. Das LO-Signal kann in einem Block **714** mit einem ersten Steuersignal phasenmoduliert werden, um ein erstes phasenmoduliertes Signal zu erzeugen, wobei das erste Steuersignal aus Quadraturbasisbanddaten hergeleitet werden kann, die gesendet werden sollen. Das erste phasenmodulierte Signal kann in einem Block **716** selbst mit einem zweiten Steuersignal phasenmoduliert werden, um ein zweites phasenmoduliertes Signal zu erzeugen, wobei das zweite Steuersignal ebenfalls aus einem Quadraturbasisbanddatum abgeleitet werden kann, das gesendet werden soll. Das erste und das zweite phasenmodulierte Signal können in einem Block **718** kombiniert werden, zum Beispiel durch eine Pulsbreitenmodulation (PWM)-Wiederhersteller **216**, um ein pulspositions- und pulsbreitenmoduliertes ( $P^3WM$ )-Signal zu erzeugen, das gesendet werden soll. Das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Ausgangssignal kann in einem Block **720** gesendet werden, zum Beispiel über einen oder mehrere Schaltleistungsverstärker **218**, die in einer oder mehreren Ausführungsformen Schaltverstärker umfassen können. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann das gesendete Signal ein orthogonales Frequenzmultiplex (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)-Signal mit einer konstanten oder annähernd konstanten Amplitude umfassen, obwohl der Umfang des beanspruchten Gegenstandes in dieser Hinsicht nicht beschränkt ist.

**[0034]** Obwohl der beanspruchte Gegenstand mit einem gewissen Grad an Genauigkeit beschrieben worden ist, sollte erkannt werden, dass Elemente davon durch einen Fachmann geändert werden können, ohne von dem Geist und/oder Umfang des beanspruchten Gegenstandes abzuweichen. Es wird darauf vertraut, dass der Gegenstand, der einen auf einer kaskadierten Phasenpulspositions- und Pulsbreitenmodulation basierten digitalen Sender und/oder zahlreiche seiner begleitenden Betriebsmittel betrifft, durch die vorangehende Beschreibung verstanden wird und es ist klar, dass verschiedene Änderungen der Form, Konstruktion und/oder Anordnung der Komponenten davon gemacht werden können, ohne von dem Umfang und/oder dem Geist des beanspruchten Gegenstandes abzuweichen oder ohne all seine Materialvorteile aufzugeben, wobei die hier davor beschriebene Form lediglich eine beispielhafte Ausführungsform davon ist, und/oder ohne ferner wesentliche Änderungen daran zu leisten. Es ist die Ab-



sicht der Ansprüche solche Änderungen zu umspannen und/oder zu umfassen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung, die folgendes umfasst:  
einen Frequenz-Synthesizer (**210**) zum Erzeugen eines lokalen Oszillatorsignals;  
einen ersten und einen zweiten Phasenmodulator (**212, 214**), die in einer kaskadierten Anordnung gekoppelt sind, zum Modulieren des lokalen Oszillatorsignals mit Steuersignalen, die aus Quadraturbasisbanddaten abgeleitet sind, die gesendet werden sollen, wobei der erste und der zweite Phasenmodulator (**212, 214**) in der Lage ist, phasenmodulierte Signale bereitzustellen; und  
einen Kombinerer (**216**) zum Kombinieren der phasenmodulierten Signale in ein pulspositions- und pulsbreitenmoduliertes Signal, das gesendet werden soll.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, ein Signal umfasst, das durch ein oder mehrere der folgenden Modulationsschemas moduliert ist: orthogonaler Frequenzmultiplex (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM), kontinuierliche Wellen(continuous wave, CW)-Modulation, Amplitudenverschiebungsumtastung(amplitude-shift keying, ASK)-Modulation, Phasenverschiebungsumtastung(phase-shift keying, PSK)-Modulation, Frequenzverschiebungsumtastung(frequency-shift keying, FSK)-Modulation, Quadraturamplitudenmodulation (QAM), kontinuierliche Phasenmodulation (CPM), Gittercode-Modulation (trellis code modulation, TCM) oder Kombinationen davon.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, eine konstante oder annähernd konstante Amplitude hat.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen Leistungssteuerregelkreis zum Ändern eines Steuersignals an mindestens einen aus dem ersten und dem zweiten Phasenmodulator (**212, 214**) basierend mindestens teilweise auf dem Signal, das gesendet werden soll, umfasst.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen Leistungssteuerregelkreis zum Ändern eines Steuersignals an mindestens einen aus dem ersten und dem zweiten Phasenmodulator (**212, 214**) basierend mindestens teilweise auf dem Signal, das gesendet werden soll, umfasst, wobei der Leistungssteuerregelkreis einen Hüllkurvendetektor (**410**) zum Setzen eines Schwellwerts für ein Feedback-Signal und einen Controller umfasst, der an den Hüllkurvendetektor (**410**) gekoppelt ist, um das Steuersignal zu ändern.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei mindestens ein oder mehrere aus dem ersten und dem zweiten Phasenmodulator (**212, 214**) eine spannungsgesteuerte Verzögerungsleitung, einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, eine offene Regelkreisverzögerungsleitung, eine geschlossene Regelkreisverzögerungsleitung und einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, der durch einen Digital-zu-Analog-Konverter gesteuert ist, eine Verzögerungsleitung mit einer Sigma-Delta-Phasenauswahl in einem offenen Regelkreis oder eine Verzögerungsleitung mit einer Sigma-Delta-Phasenauswahl in einem offenen Regelkreis, die in einem verzögerungsverriegelten Regelkreis eingebettet ist, einen phasenverriegelten Regelkreis, einen ganzzahl-n-phasenverriegelten Regelkreis, einen bruchteil-n-phasenverriegelten Regelkreis, einen versatzregelkreis-phasenverriegelten Regelkreis, einen referenzmodulierten phasenverriegelten Regelkreis oder einen direkten digitalen Syntheseschaltkreis oder Kombinationen davon umfasst.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste und der zweite Phasenmodulator (**212, 214**) mit einer niedrigeren Frequenz als eine Phasenmodulation, die einen einzelnen Phasenmodulator involviert, arbeiten.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen oder mehrere Schaltleistungsverstärker (**218**) zum Verstärken des pulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signals, das gesendet werden soll, auf eine Leistungsebene, die zum Senden geeignet ist, umfasst.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, das von dem Kombinerer (**216**) bereitgestellt ist, ein differentielles Signal umfasst.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Kombinerer (**216**) einen Pulsbreitenmodulationskombinerer umfasst.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Kombinerer (**216**) ein oder mehrere logische Gatter und einen oder mehrere Digital-zu-Analog-Konverter umfasst.

12. Verfahren, das folgende Schritte umfasst:  
Erzeugen (**710**) eines lokalen Oszillatorsignals;  
Modulieren (**714**) des lokalen Oszillatorsignals mit einem ersten Steuersignal, das aus Quadraturbasisbanddaten, die gesendet werden sollen, hergeleitet wird, um ein erstes phasenmoduliertes Signal zu erzeugen;  
Modulieren (**716**) des ersten phasenmodulierten Signals mit einem zweiten Steuersignal, das aus Quadraturbasisbanddaten, die gesendet werden sollen,

hergeleitet wird, um ein zweites phasenmoduliertes Signal zu ergeben; und  
Kombinieren (**718**) des ersten phasenmodulierten Signals und des zweiten phasenmodulierten Signals in einem pulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signal, das gesendet werden soll.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, ein Signal umfasst, das durch ein oder mehrere der folgenden Modulationsschemas moduliert wird: orthogonaler Frequenzmultiplex (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM), kontinuierliche Wellen(continuous wave, CW)-Modulation, Amplitudenverschiebungsumtastung(amplitude-shift keying, ASK)-Modulation, Phasenverschiebungsumtastung(phase-shift keying, PSK)-Modulation, Frequenzverschiebungsumtastung(frequency-shift keying, FSK)-Modulation, Quadraturamplitudenmodulation (QAM), kontinuierliche Phasenmodulation (CPM), Gittercode-Modulation (trellis code modulation, TCM) oder Kombinationen davon.

14. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, eine konstante oder annähernd konstante Amplitude hat.

15. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Modulieren (**714**, **716**) des lokalen Oszillatorsignals oder des ersten phasenmodulierten Signals oder von Kombination davon mit einer niedrigeren Frequenz als eine Phasenmodulation, die einen einzelnen Modulationspfad involviert, stattfindet.

16. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner ein Verstärken des pulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signals, das gesendet werden soll, auf eine Leistungsebene, die zum Senden geeignet ist, umfasst.

17. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, ein differentielles Signal umfasst.

18. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Kombinieren (**718**) eine Pulsbreitenmodulation umfasst.

19. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner folgende Schritte umfasst:  
Vergleichen des pulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signals, das gesendet werden soll, mit einem gewünschten Ausgangssignal; und  
falls eine Korrektur des pulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signals, das gesendet werden soll, benötigt wird, Korrigieren mindestens eines aus dem ersten Steuersignal oder dem zweiten Steuersignal oder von Kombinationen davon basierend mindestens teilweise auf dem Vergleichen.

20. Vorrichtung, die folgendes umfasst:  
einen Basisbandprozessor;  
einen Transceiver, der an den Basisbandprozessor gekoppelt ist; und  
eine Rundstrahlantenne, die an den Transceiver gekoppelt ist;  
wobei der Transceiver folgendes umfasst:  
einen Frequenz-Synthesizer (**210**) zum Erzeugen eines lokalen Oszillatorsignals;  
einen ersten und einen zweiten Phasenmodulator (**212**, **214**), die in einer kaskadierten Anordnung gekoppelt sind, zum Modulieren des lokalen Oszillatorsignals mit Steuersignalen, die aus Quadraturbasisbanddaten, die gesendet werden sollen, abgeleitet sind, wobei der erste und der zweite Phasenmodulator (**212**, **214**) in der Lage sind, phasenmodulierte Signale bereitzustellen; und  
einen Kombinierer (**216**) zum Kombinieren der phasenmodulierten Signale in ein pulspositions- und pulsbreitenmoduliertes Signal, das gesendet werden soll.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, ein Signal umfasst, das mit einem oder mehreren der folgenden Modulationsschemas moduliert ist: orthogonaler Frequenzmultiplex (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM), kontinuierliche Wellen(continuous wave, CW)-Modulation, Amplitudenverschiebungsumtastung(amplitude-shift keying, ASK)-Modulation, Phasenverschiebungsumtastung(phase-shift keying, PSK)-Modulation, Frequenzverschiebungsumtastung(frequency-shift keying, FSK)-Modulation, Quadraturamplitudenmodulation (QAM), kontinuierliche Phasenmodulation (CPM), Gittercode-Modulation (trellis code modulation, TCM) oder Kombinationen davon.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, eine konstante oder annähernd konstante Amplitude hat.

23. Vorrichtung nach Anspruch 20, die ferner einen Leistungssteuerungsregelkreis zum Ändern eines Steuersignals an mindestens einen aus dem ersten und dem zweiten Phasenmodulator basierend mindestens teilweise auf dem Signal, das gesendet werden soll, umfasst.

24. Vorrichtung nach Anspruch 20, die ferner einen Leistungssteuerungsregelkreis zum Ändern eines Steuersignals an mindestens einen aus dem ersten und dem zweiten Phasenmodulator (**212**, **214**) basierend mindestens teilweise auf dem Signal, das gesendet werden soll, umfasst, wobei der Leistungssteuerungsregelkreis einen Hüllkurvendetektor zum Messen der Modulationsamplitude als ein Feedback-Signal und einen Controller (**412**) umfasst, der an den

Hüllkurvendetektor (**410**) gekoppelt ist, um das Steuersignal zu ändern.

25. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei mindestens einer oder mehrere aus dem ersten und dem zweiten Phasenmodulator (**212, 214**) eine spannungsgesteuerte Verzögerungsleitung, einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, eine offene Regelkreisverzögerungsleitung, eine geschlossene Regelkreisverzögerungsleitung und einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, einen verzögerungsverriegelten Regelkreis, der durch einen Digital-zu-Analog-Konverter gesteuert wird, eine Verzögerungsleitung mit einer Sigma-Delta-Phasenauswahl in einem offenen Regelkreis oder eine Verzögerungsleitung mit einer Sigma-Delta-Phasenauswahl in einem offenen Regelkreis, die in einem verzögerungsverriegelten Regelkreis eingebettet ist, einen phasenverriegelten Regelkreis, einen ganzzahl-n-phasenverriegelten Regelkreis, einen bruchteil-n-phasenverriegelten Regelkreis, einen versatzregelkreis-phasenverriegelten Regelkreis, einen referenzmodulierten phasenverriegelten Regelkreis oder einen direkten digitalen Syntheseschaltkreis oder Kombinationen davon umfasst.

26. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei der erste und der zweite Phasenmodulator (**212, 214**) mit einer niedrigeren Frequenz als eine Phasenmodulation, die einen einzelnen Phasenmodulator involviert, arbeiten.

27. Verfahren nach Anspruch 20, die ferner einen oder mehrere Schaltleistungsverstärker zum Verstärken des pulspositions- und pulsbreitenmodulierten Signals, das gesendet werden soll, auf eine Leistungsebene, die zum Senden geeignet ist, umfasst.

28. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei das pulspositions- und pulsbreitenmodulierte Signal, das gesendet werden soll, das durch den Kombinierer (**216**) bereitgestellt ist, ein differentielles Signal umfasst.

29. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei der Kombinierer (**216**) einen Pulsbreitenmodulationskombinierer umfasst.

30. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei der Kombinierer (**216**) ein oder mehrere logische Gatter und einen oder mehrere Digital-zu-Analog-Konverter umfasst.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

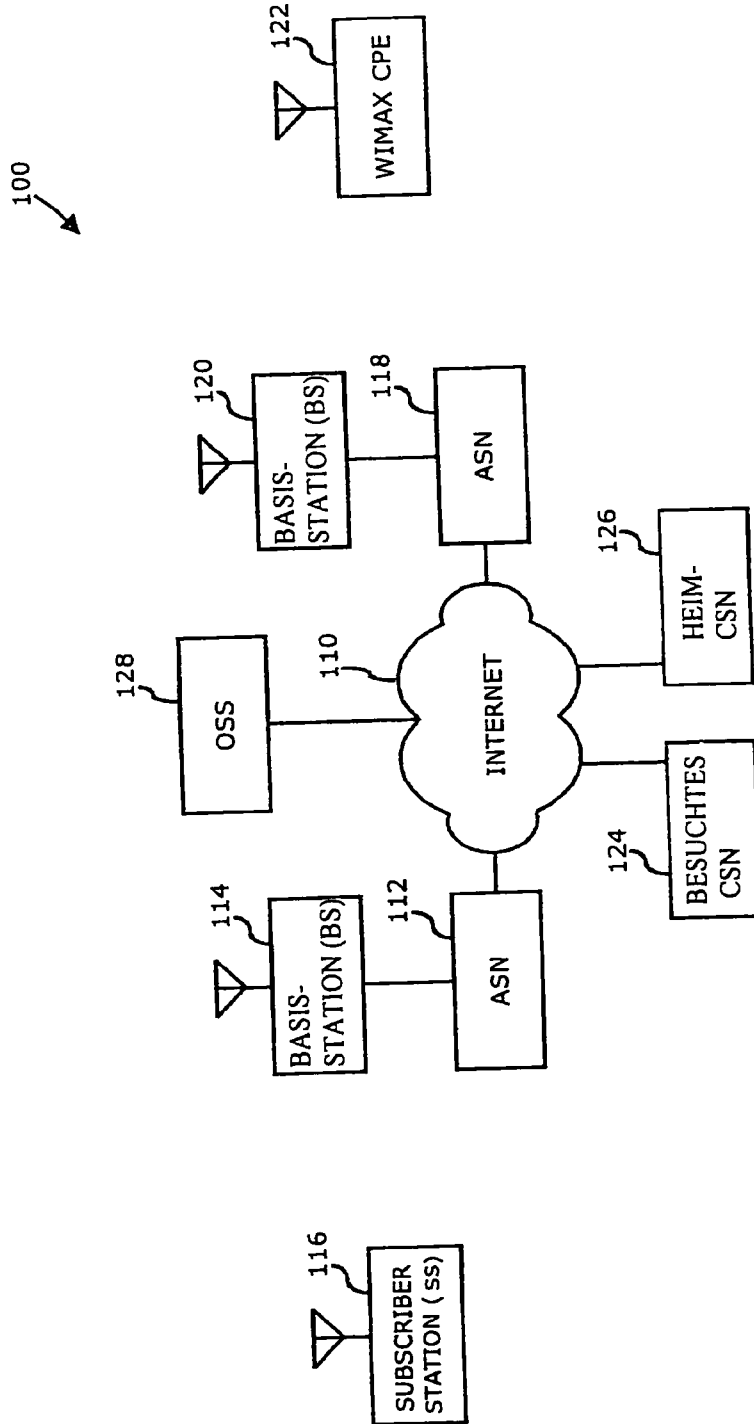


FIG. 1

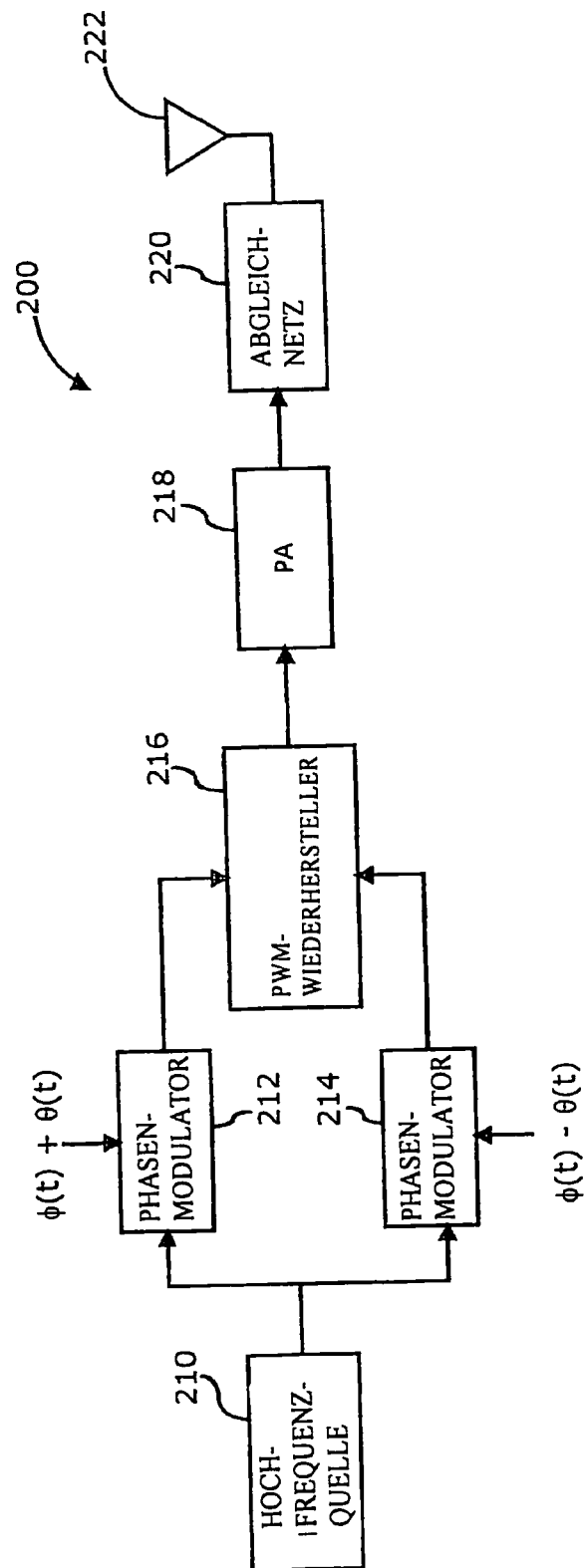


FIG. 2

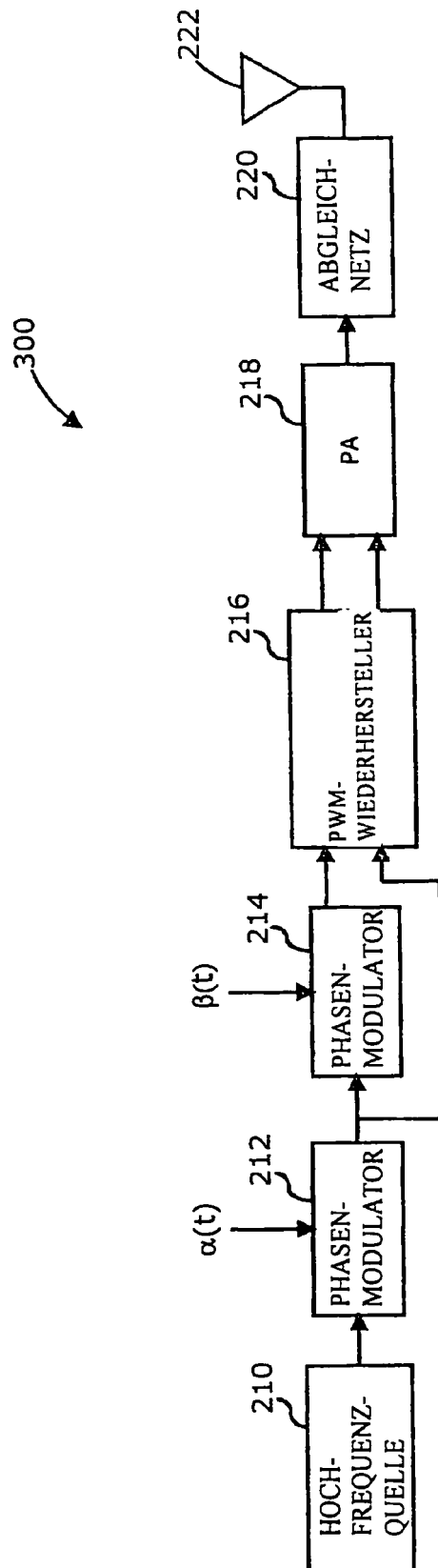


FIG. 3

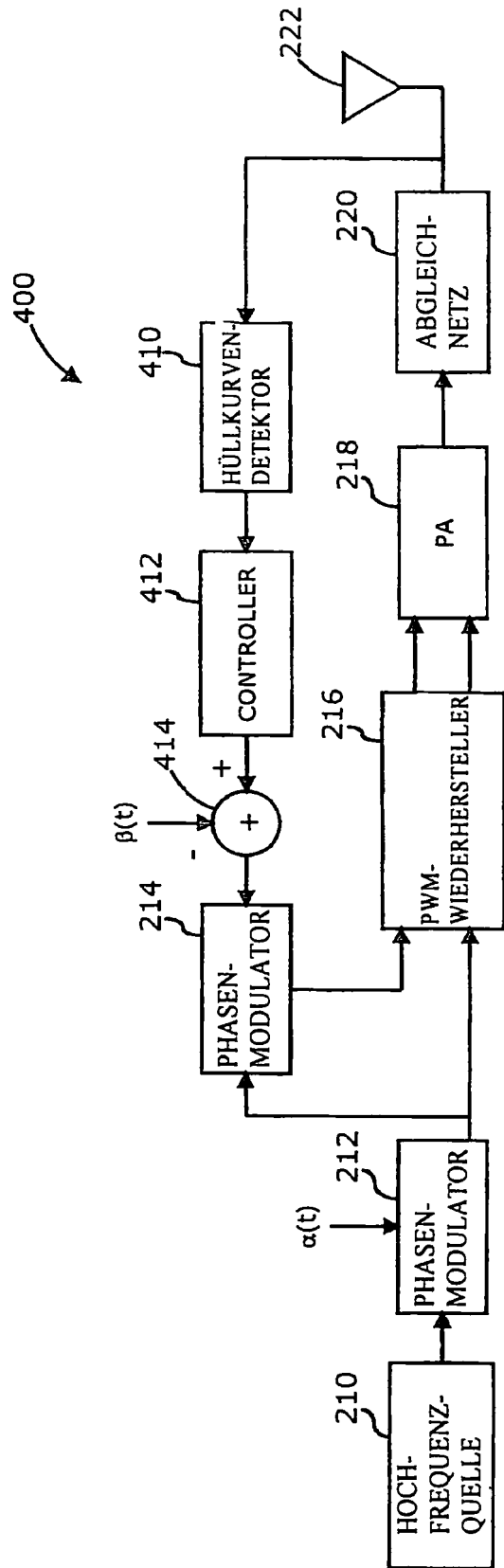


FIG. 4

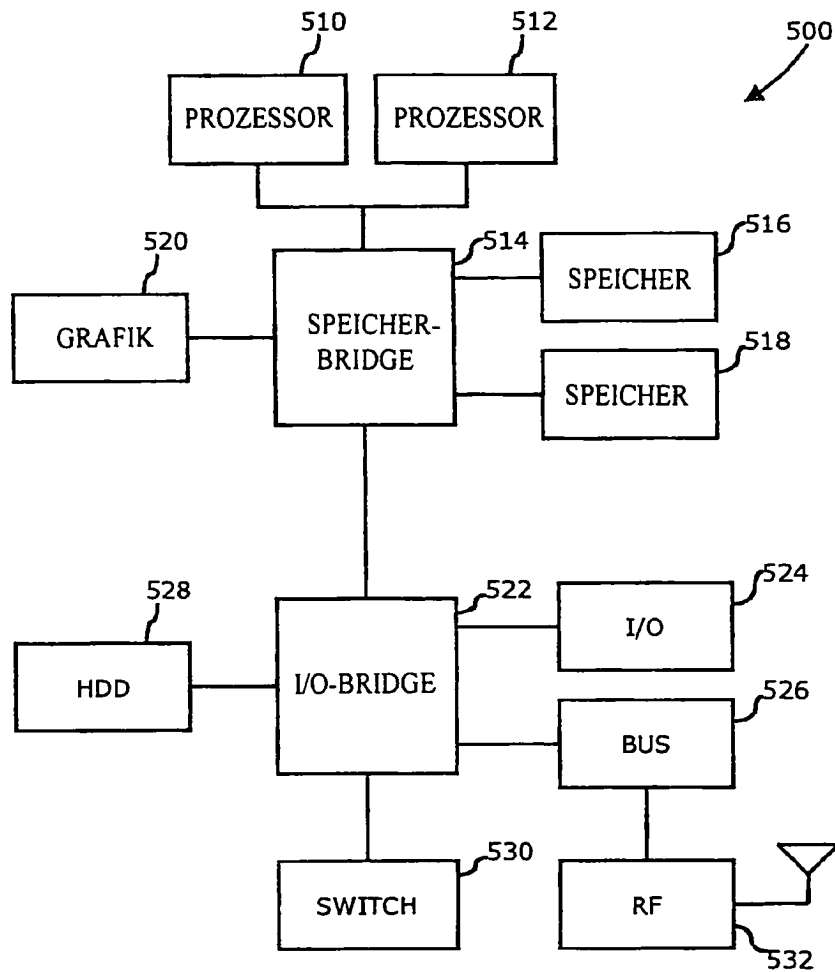


FIG. 5



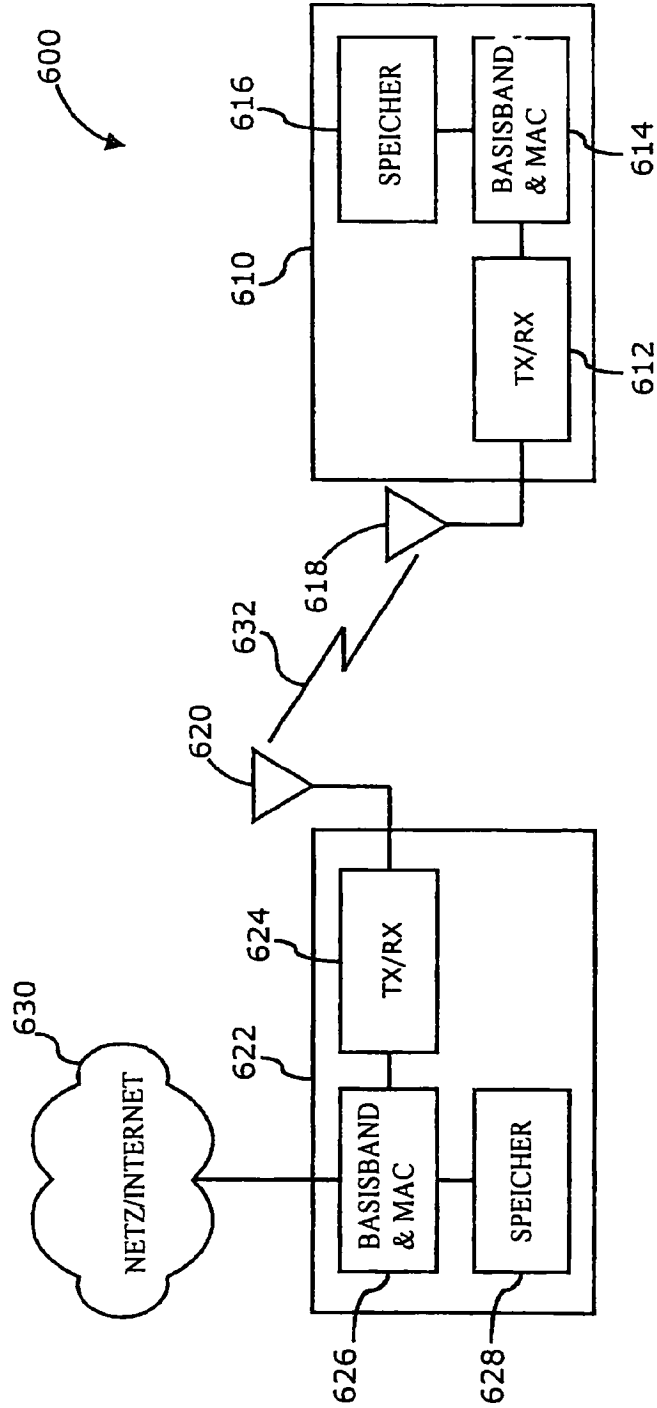


FIG. 6

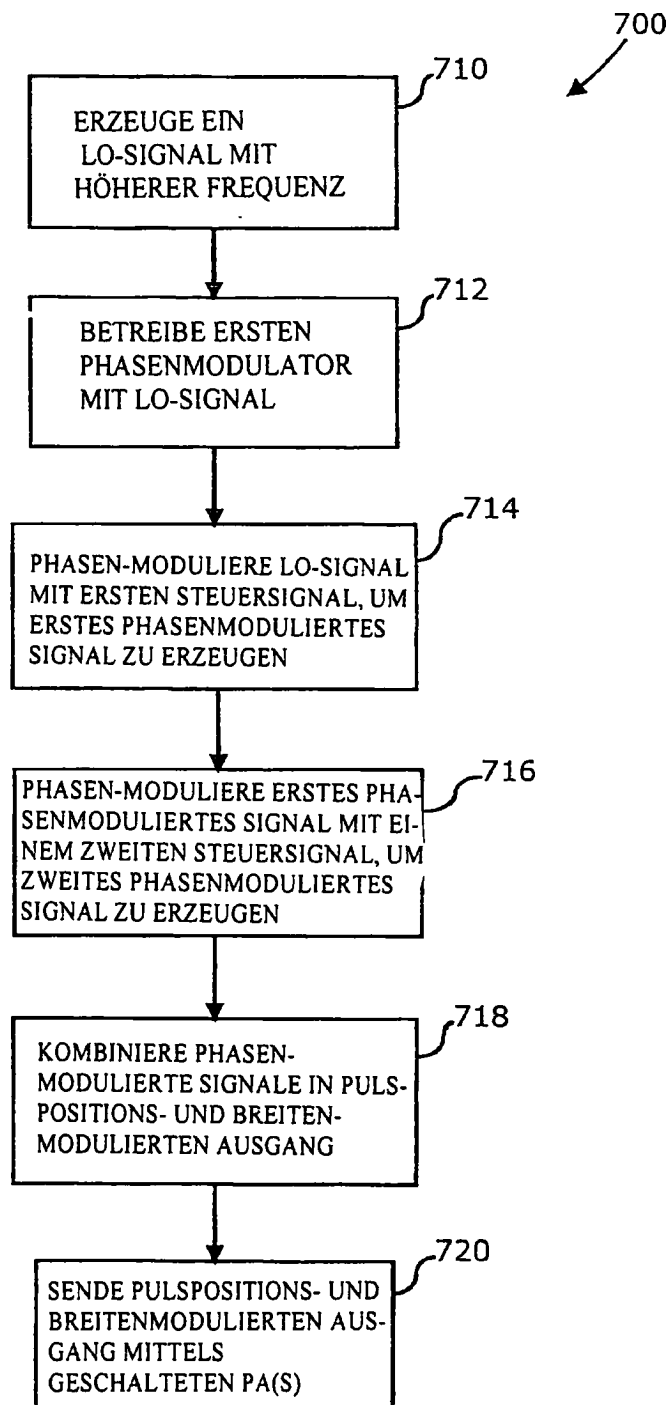


FIG. 7