



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 36 695 T2 2007.02.01**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 833 472 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 36 695.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP97/01289**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 915 720.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1997/039545**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.04.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **23.10.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.02.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04J 13/00 (2006.01)**

**H04B 17/00 (2006.01)**

**H04B 7/005 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**9157996 12.04.1996 JP**

**16297296 24.06.1996 JP**

(73) Patentinhaber:

**NTT DoCoMo, Inc., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**TBK-Patent, 80336 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT, SE**

(72) Erfinder:

**DOHI Tomohiro, NTT Tomioka Daiichi  
DokushinryoA408, Yokohama-shi, Kanagawa 235,  
JP; SEO, 217 Nisshin Paresu Totsuka, Syunsuke,  
Yokohama-shi, Kanagawa 244, JP; OKUMURA,  
Yukihiko, Yokohama-shi, Kanagawa 235, JP;  
SAWASHI, Mamoru, Yokohama-shi, Kanagawa  
236, JP; ADACHI, Fumiyuki, Yokohama-shi,  
Kanagawa 236, JP**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND INSTRUMENT ZUR MESSUNG DES SIGNAL-INTERFERENZ-VERHÄLTNISSES  
UND SENDELEISTUNGSREGLER**

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

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

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Empfangs-SIR-Messverfahren und eine -vorrichtung, sowie ein Sendeleistungssteuersystem, das auf ein bei der Mobilkommunikation eingesetztes CDMA- ("Code Division Multiple Access") System angewandt wird.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Bei dem CDMA-System werden Signale von anderen Teilnehmern zu Interferenzsignalen, die die Kommunikationsqualität eines bestimmten Teilnehmers verschlechtern, da das gleiche Frequenzband von mehreren Teilnehmern gemeinsam benutzt wird. Wenn eine Basisstation gleichzeitig mit nahen und entfernten Mobilstationen kommuniziert, empfängt sie das übertragene Signal von der nahen Mobilstation mit einem hohen Pegel, dagegen von der entfernten mit einem viel niedrigeren Pegel. Deshalb stellen die Übertragungen zwischen der Basisstation und der entfernten Mobilstation ein Problem dahingehend dar, dass die Kanalqualität durch Interferenz von der nahen Mobilstation scharf verschlechtert wird, was im Allgemeinen als Nahe-Fern-Problem bezeichnet wird.

**[0003]** Als eine der Techniken, die zum Lösen des Nahe-Fern-Problems verwendet werden, wurde eine Sendeleistungssteuerung untersucht, die die Sendeleistung derart steuert, dass die Empfangsleistung einer empfangenden Station oder das SIR (Signal-Interferenz plus Rausch-Leistungsverhältnis) davon ungeachtet des Orts einer Mobilstation fest gehalten wird. Dies wird eine konsistente Kanalqualität über einen Dienstbereich hinweg bereitstellen. Insbesondere wird die Sendeleistungssteuerung der Mobilstationen für Gegenstreckenkanäle derart durchgeführt, dass die Empfangsleistung oder das SIR von den Signalen, die von den Mobilstationen übertragen und an dem empfangenden Endgerät der Basisstation empfangen werden, konstant gehalten wird.

**[0004]** Da das CDMA-Schema die Interferenz von anderen Teilnehmern als weißes Rauschen betrachtet, ist eine ansteigende Zahl von Teilnehmern gleichbedeutend mit einem Anstieg der Rauschleistung. Deshalb hängt die Kapazität im Hinblick auf die Anzahl von gleichzeitigen Teilnehmern in der gleichen Zelle von dem Empfangs-SIR ab, um eine geforderte Kanalqualität zu erreichen. Was im Gegensatz dazu die Vorwärtsstreckenkanäle betrifft, sind deren langfristigen Schwankungen, kurzfristigen Schwankungen und unmittelbaren Schwankungen die gleichen, da ankommende Signale von dem vorgesehenen Teilnehmer und anderen Teilnehmern, die die Interferenz verursachen, über den gleichen Ausbreitungs-

pfad ankommen, und daher ist das Empfangs-SIR mit Ausnahme der Rauschleistung immer konstant. Dies bedeutet, dass keine Sendeleistungssteuerung notwendig ist, solange die Interferenz innerhalb der gleichen Zelle behandelt wird. Da das CDMA-Schema mit seiner mit weißem Rauschen gleichbedeutenden Interferenz das gleiche Frequenzband in benachbarten Zellen wiederverwendet, muss jedoch die Interferenz von diesen in Betracht gezogen werden. Obwohl die Interferenzleistung von anderen Zellen in Folge von Rayleigh-Fading unmittelbare Schwankungen aufweist, wie etwa die Interferenz innerhalb der Zelle, unterscheiden sich die Schwankungen von denjenigen des gewünschten Signals.

**[0005]** Das CDMA-System, das von TIA in den USA standardisiert ist, führt die Vorwärtsstrecken-Sendeleistungssteuerung grundsätzlich nicht durch. Stattdessen wird ein Verfahren eingesetzt, bei dem eine Mobilstation eine Rahmenfehlerrate erfasst und die Basisstation auffordert, die Sendeleistung zu der Mobilstation zu erhöhen, wenn die Fehlerrate einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Dies ist deshalb so, weil ein scharfer Anstieg der Sendeleistung die Interferenz zu anderen Zellen erhöhen würde. Da die von Basisstationen anderer Zellen übertragenen Signale zu unmittelbar schwankenden Interferenzsignalen werden, kann die vorstehend beschriebene herkömmliche Technik diesen jedoch nicht folgen.

**[0006]** Als ein Sendeleistungssteuerverfahren zum Folgen der unmittelbaren Schwankungen ist ein Sendeleistungssteuerverfahren geschlossener Schleife bekannt, das Sendeleistungssteuerbits einsetzt. Wenn eine Mobilstation innerhalb einer Zelle mit der Basisstation in dieser Zelle kommuniziert, misst sie bei diesem Steuersystem das Empfangs-SIR der gewünschten Welle von der Basisstation und bestimmt die Sendeleistungssteuerbits zur Steuerung der Sendeleistung der Basisstation im Einklang mit den Messergebnissen. Anschließend fügt die Mobilstation die Sendeleistungssteuerbits in ihr übertragene Signal ein und überträgt diese an die Basisstation. Bei Empfang des von der Mobilstation übertragenen Signals extrahiert die Basisstation die Sendeleistungssteuerbits aus diesem und bestimmt die Sendeleistung im Einklang mit dem Befehl der Sendeleistungssteuerbits. Zusätzlich misst die Basisstation das Empfangs-SIR der Welle von der Mobilstation und bestimmt die Sendeleistungssteuerbits zur Steuerung der Sendeleistung der Mobilstation auf Grundlage der Messergebnisse. Dann fügt die Basisstation die Sendeleistungssteuerbits in das übertragene Signal ein und überträgt diese an die Mobilstation. Bei Empfang des von der Basisstation übertragenen Signals extrahiert die Mobilstation die Sendeleistungssteuerbits und bestimmt die Sendeleistung im Einklang mit den Anweisungen der Sendeleistungssteuerbits. Die auf diese Weise gebildete geschlossene Schleife

zwischen der Mobilstation und der Basisstation ermöglicht der Mobilstation, ihre Sendeleistung zu steuern. Die Sendeleistungssteuerung geschlossener Schleife unter Verwendung der Sendeleistungssteuerbits erfordert eine hochgenaue SIR-Messtechnik.

**[0007]** Die EP0682417 offenbart ein Sendeleistungssteuerverfahren zur Verwendung in einem CD-MA-Mobilkommunikationssystem mit einer Mobilstation und einer Basisstation. Die Mobilstation misst die empfangene Leistung und Interferenz des empfangenen Signals des von der Basisstation übertragenen Spreizspektrumsignals und verwendet diese, um das Empfangs-SIR unter Verwendung der Methoden zu berechnen, die in der vorliegenden Anmeldung als Stand der Technik gewürdigt sind.

**[0008]** Herkömmliche SIR-Messtechniken weisen jedoch ein Problem dahingehend auf, dass die Messgenauigkeit der empfangenen Wunschwellenleistung an den Stellen verschlechtert sein kann, wo die Einhüllende des empfangenen Signals in Folge von Schwund bzw. Fading abfällt. Dies ist deshalb so, weil sie die Messungen unter Verwendung der empfangenen Datensymbole durchführen, die durch die Interpolation von Pilotsignalen entschieden werden, und dies große Differenzen zwischen tatsächlichen und interpolierten Werten der empfangenen Datensymbole an diesen Stellen verursachen kann.

**[0009]** Zusätzlich kann eine Verwendung des gesamten Intervalls zwischen intermittierenden bzw. periodischen Pilotsignalen als das Integrationsintervall der Schwundehüllendenleistung die Verschlechterung der Messgenauigkeit der empfangenen Interferenzleistung aufgrund des Entscheidungsfehlers von Signalpunkten des empfangenen Signals verursachen.

**[0010]** Daher besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, ein Empfangs-SIR-Messverfahren und eine -vorrichtung bereitzustellen, die die Genauigkeit der Empfangs-SIR-Messung verbessern können.

**[0011]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Sendeleistungssteuerung durch Anwendung der Messvorrichtung zu erreichen.

#### OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

**[0012]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist ein Empfangs-SIR-, das ist das Signal-Interferenz plus Rausch-Leistungsverhältnis, Messverfahren eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal bereitgestellt, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal eingefügt ist, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es aufweist: den Schritt zum Messen einer empfangenen Wun-

schwollenleistung, der den Schritt zum Berechnen von Leistungswerten einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden und den Schritt zum Mitteln der Leistungswerte in einem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen umfasst, und der den erhaltenen Mittelwert als die empfangene Wunschwollenleistung übernimmt; den Schritt zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung, der eine empfangene Interferenzwellenleistung aus empfangenen Datensymbolen und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden erhält; und den Schritt zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwollenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

**[0013]** Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist ein Empfangs-SIR-, das ist das Signal-Interferenz plus Rausch-Leistungsverhältnis, Messverfahren eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal bereitgestellt, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal eingefügt ist, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es aufweist: den Schritt zum Messen einer empfangenen Wunschwollenleistung mit den Schritten: Berechnen von Verhältnissen von empfangenen Datensymbolen zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden; Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden; Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen; und Erhalten eines Quadrats eines Absolutwerts von einem durch die Mittelung erhaltenen Mittelwert, wobei das Quadrat des Absolutwerts als die empfangene Wunschwollenleistung übernommen wird; den Schritt zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung, der eine empfangene Interferenzwellenleistung aus den empfangenen Datensymbolen und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden erhält; und den Schritt zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwollenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

**[0014]** Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung ist eine Empfangs-SIR-Messvorrichtung eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal bereitgestellt, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssystem eingefügt ist, wobei die Vorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie aufweist: eine Empfangswunschwollenleistung-Messschaltung mit: einer Einrichtung zum Berechnen von Leistungswerten

ten einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden; und einer Einrichtung zum Mitteln der Leistungswerte in einem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen, wobei der erhaltene Mittelwert als die empfangene Wunschwellenleistung übernommen wird; eine Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung aus empfangenen Datensymbolen und der Schwundehüllenden; und eine Berechnungsschaltung zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwellenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

**[0015]** Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung ist eine Empfangs-SIR-Messvorrichtung eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal bereitgestellt, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal eingefügt ist, wobei die Vorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie aufweist: eine Empfangswunschwellenleistung-Messschaltung mit: einer Einrichtung zum Berechnen von Verhältnissen von empfangenen Datensymbolen zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden; einer Einrichtung zum Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden; und einer Einrichtung zum Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen, wobei ein Quadrat eines Absolutwerts von dem Mittelwert als empfangene Wunschwellenleistung übernommen wird; eine Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung aus den empfangenen Datensymbolen und der Schwundehüllenden; und eine Berechnungsschaltung zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwellenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

**[0016]** Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung ist ein Sendeleistungssteuersystem bereitgestellt, mit: einer Einrichtung zum Messen eines Empfangs-SIR gemäß dem dritten oder vierten Aspekt der Erfindung, wobei das gemessene SIR mit einem Soll-SIR verglichen wird; einer Einrichtung zum Übertragen eines Sendeleistungssteuersignals an eine Teilnehmerstation in Erwiderung auf ein Vergleichsergebnis; einer Einrichtung zum Empfangen und Demodulieren eines Sendeleistungssteuersignals, das von der Teilnehmerstation übertragen wird; und

einer Einrichtung zum Steuern einer Sendeleistung gemäß dem demodulierten Sendeleistungssteuersignal.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine Darstellung, die einen für die interpolierende kohärente Detektion verwendeten Rahmenaufbau veranschaulicht;

**[0018]** [Fig. 2A](#) ist eine Darstellung, die Beziehungen zwischen einer Schwundehüllenden und der interpolierenden kohärenten Detektion veranschaulicht;

**[0019]** [Fig. 2B](#) ist eine Darstellung, die ein übertragene Signal veranschaulicht, in das ein Pilotsignal eingefügt ist;

**[0020]** [Fig. 3](#) ist ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration einer Empfangs-SIR-Messvorrichtung zeigt;

**[0021]** [Fig. 4](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Ausführungsbeispiel eines Sendeleistungssteuersystems zeigt;

**[0022]** [Fig. 5](#) ist eine Darstellung, die eine Empfangswunschwellenleistungsmessung veranschaulicht, die auf einem komplexen Signalraum beschrieben ist;

**[0023]** [Fig. 6](#) ist eine Darstellung, die eine weitere Empfangswunschwellenleistungsmessung veranschaulicht, die auf einem komplexen Signalraum beschrieben ist;

**[0024]** [Fig. 7](#) ist eine Darstellung, die eine Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung veranschaulicht, die auf einem komplexen Signalraum beschrieben ist;

**[0025]** [Fig. 8](#) ist eine Darstellung, die eine weitere Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung veranschaulicht, die auf einem komplexen Signalraum beschrieben ist;

**[0026]** [Fig. 9](#) ist eine Darstellung, die eine noch weitere Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung veranschaulicht, die auf einem komplexen Signalraum beschrieben ist;

**[0027]** [Fig. 10](#) ist ein Blockschaltbild zur Implementierung einer Empfangswunschwellenleistungsmessung;

**[0028]** [Fig. 11](#) ist ein Blockschaltbild zur Implementierung einer weiteren Empfangswunschwellenleistungsmessung;

**[0029]** [Fig. 12](#) ist ein Blockschaltbild zur Implemen-

tierung einer Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung;

[0030] [Fig. 13](#) ist ein Blockschaltbild zur Implementierung einer weiteren Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung;

[0031] [Fig. 14](#) ist ein Blockschaltbild zur Implementierung einer noch weiteren Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung;

[0032] [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild, das eine Empfangswunschwellenleistung-Messvorrichtung zeigt;

[0033] [Fig. 16](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Ausführungsbeispiel eines Sendeleistungssteuersystems zeigt;

[0034] [Fig. 17](#) ist ein Diagramm, das Sendeleistungssteuerungs-Fehlereigenschaften des Sendeleistungssteuersystems veranschaulicht; und

[0035] [Fig. 18](#) ist ein Blockschaltbild, das ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Sendeleistungssteuersystems zeigt.

#### BESTE ART ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0036] Die folgenden Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf die Empfangswunschwellenleistungsmessung zum Messen einer Leistung einer empfangenen gewünschten Welle durch die direkte Verwendung der gemessenen Werte der Amplitude von empfangenen Datensymbolen.

[0037] Da sowohl die sendende als auch die empfangende Station das Muster des für die Leistungsmessung verwendeten Pilotsignal im Voraus kennen, können sie die Schwundeinhüllendenleistung inklusive Rauschkomponenten berechnen, ohne Signalkpunktentscheidungsfehler zu verursachen. Dementsprechend führt die Empfangswunschwellenleistungsmessung, die nachstehend beschrieben ist, die Leistungsmessung einer empfangenen Interferenzwelle durch, indem in dem Pilotsignalabschnitt die Differenz zwischen dem Mittelwert der übertragenen Datensymbole und der Schwundeinhüllenden inklusive der Rauschkomponenten integriert wird, und indem die integrierten Werte über eine Vielzahl von Schlitzen gemittelt werden, wodurch die Mittelwerte der integrierten Werte als die empfangene Interferenzleistung übernommen werden.

[0038] Die Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung werden nun ausführlich unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0039] [Fig. 1](#) veranschaulicht ein Beispiel eines Si-

gnalaufbaus zur Implementierung der kohärenten Detektion unter Verwendung des Pilotsignals. Das Pilotsignal, dessen Phase im Voraus sowohl an der Sende- als auch an der Empfangsseite bekannt ist, ist periodisch in ein übertragenes Signal eingefügt. Eine Periode zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen wird Schlitz genannt.

[0040] [Fig. 2A](#) ist eine Darstellung, die das Prinzip der Leistungsmessung des übertragenen Signals veranschaulicht, die von einer Empfangsstation gemäß der Erfindung durchgeführt wird. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist das Pilotsignal periodisch in das übertragene Signal eingefügt (siehe auch [Fig. 2B](#)). Die interpolierende kohärente Detektion unter Verwendung des Pilotsignals erhält eine Linie über die aufeinander folgenden Pilotsignale hinweg, wie es durch die gestrichelte Linie in [Fig. 2A](#) angedeutet ist. Tatsächlich empfangene Informationssymbole schwanken jedoch, wie es durch die richtige Linie bezeichnet ist, aufgrund des Effekts von Schwund bzw. Fading. Die Erfindung versucht, eine genauere Messung einer empfangenen Signalleistung zu erreichen, indem die Differenzen (Interferenzleistung) zwischen der Leistung der Informationssymbole, die durch die interpolierende kohärente Detektion erhalten werden, und der Leistung der Informationssymbole, die dem Schwund bzw. Fading unterliegen, erhalten werden.

[0041] [Fig. 3](#) zeigt eine Konfiguration eines Ausführungsbeispiels einer Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß der Erfindung. In dieser Figur bezeichnet das Bezugszeichen **22** einen interpolierenden kohärenten Detektor, bezeichnet **24** einen Empfangswunschwellenleistung-Berechnungsabschnitt und bezeichnet **26** einen Integrator. Das Bezugszeichen **21** bezeichnet einen Synchronisationsdetektor, **25** bezeichnet einen Quasiinterferenzleistung-Berechnungsabschnitt, **27** bezeichnet einen Integrator und **28** bezeichnet einen SIR-Messabschnitt.

[0042] Mit einer derartigen Schaltungskonfiguration wird ein empfangenes Basisbandsignal **20** an den Synchronisationsdetektor **21** eingegeben, der die Taktzeitpunkte der Symbole und die Schlitzzeiteinteilungen regeneriert, das heißt die Wiederholungsperiode des Pilotsignals. Diese von dem Synchronisationsdetektor **21** regenerierten Zeiteinteilungen bestimmen die Betriebszeitsteuerungen der verbleibenden Schaltkreise. Der interpolierende kohärente Detektor **22** tastet das empfangene Signal **20** zu den von dem Synchronisationsdetektor **21** gelieferten Taktzeitpunkten ab und speichert die abgetasteten Daten in seinem in [Fig. 3](#) nicht gezeigten Speicher. Das Pilotsignal in dem empfangenen Signal wird gemäß den Schlitzzeiteinteilungen extrahiert und zum Schätzen der Übertragungsfunktion seines Ausbreitungspfad verwendet.

[0043] Dieser Vorgang wird zu jeder der Schlitzzeit-

einteilungen wiederholt, was ermöglicht, dass die Übertragungsfunktion in diesem Zeitpunkt geschätzt wird. Der interpolierende kohärente Detektor **22**, der die primäre Interpolation der Übertragungsfunktionen durchführt, die aus den Piloten an beiden Enden des Informationssymbolabschnitts erhalten werden, berechnet die Übertragungsfunktion entsprechend jedem Informationssymbol und kompensiert die Informationssymbole. Ein Treffen einer Entscheidung bezüglich jedes kompensierten Informationssymbols führt zu den Informationssymbolen **23**, die der kohärenten Absolutphase-Detektion unterzogen wurden.

**[0044]** Der Empfangswunschwellenleistung-Berechnungsabschnitt **24** erhält die empfangene Wunschwellenleistung, das heißt das Quadrat der Entfernung von jedem entschiedenen Informationssymbol **23** von dem Ursprung auf dem komplexen Signalraum. Andererseits erhält der Quasiinterferenzleistung-Berechnungsabschnitt **25** eine Quasiinterferenzleistung auf dem komplexen Signalraum aus den entschiedenen Informationssymbolen **23** und dem empfangenen Signal **20**. Die Quasiinterferenzleistung kann durch Berechnung der Differenzen zwischen den Datensymbolen und der Schwundehüllenden zu den gleichen Abtastzeitpunkten erhalten werden.

**[0045]** Die Integratoren **26** und **27** integrieren die empfangene Wunschwellenleistung und die Quasiinterferenzleistung in jedem Schlitz, um ihre Mittelwerte zu erhalten. Der SIR-Messabschnitt **28** erhält das Empfangs-SIR **29** durch Dividieren des gemittelten Empfangswunschwellenleistungsintegrals durch das gemittelte Quasiinterferenzleistungsintegral.

**[0046]** Gemäß der Erfindung kann eine einfache Systemkonfiguration implementiert werden, weil das Empfangs-SIR nur aus dem empfangenen Basisbandsignal erhalten wird. Zusätzlich kann eine hochgenaue Sendeleistungssteuerung implementiert werden, die zum Berechnen des Empfangs-SIR die Quasiinterferenzleistung verwendet, die als das Quadrat der Entfernung zwischen dem empfangenen Signal und den Informationssymbolen erhalten wird, die auf dem komplexen Signalraum entschieden werden, was nachstehend beschrieben ist.

**[0047]** [Fig. 4](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Sendeleistungssteuersystems unter Verwendung der vorstehend beschriebenen Empfangs-SIR-Messvorrichtung. In [Fig. 4](#) bezeichnet das Bezugszeichen **30** eine Antenne, bezeichnet **31** einen Duplexer bzw. eine Frequenzweiche, bezeichnet **32** eine Empfangsfunkfrequenzstufe, bezeichnet **33** einen Entspreizer, bezeichnet **21** einen Synchronisationsdetektor, bezeichnet **22** einen interpolierenden kohärenten Detektor, bezeichnet **24** einen Empfangswunschwellenleistung-Berechnungsabschnitt, bezeichnet **25** einen Quasiinterferenzleistung-Berechnungsabschnitt, be-

zeichnen **26** und **27** jeweils einen Integrator, bezeichnet **28** einen SIR-Messabschnitt, bezeichnet **41** einen Sendeleistungssteuerbitgenerator, bezeichnet **42** einen Signalgenerator, bezeichnet **43** einen Codierer, bezeichnet **44** einen Modulator, bezeichnet **45** einen Spreizer, bezeichnet **46** eine Sendefrequenzstufe, bezeichnet **47** einen Viterbi-Decodierer, bezeichnet **48** einen Sendeleistungssteuerbitextrahierer und bezeichnet **49** eine Sendeleistungssteuerung. Die Blöcke, die ähnlich sind zu denjenigen von [Fig. 3](#), sind durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0048]** Der Betrieb wird nun beschrieben, wenn der Sender mit der Konfiguration auf eine Mobilstation angewandt wird.

**[0049]** Ein von einer Basisstation übertragenes Spreizspektrumsignal wird von der Antenne **30** empfangen. Das empfangene Signal wird über den Duplexer **31** an die Empfangsfunkfrequenzstufe **32** eingegeben. Die Empfangsfunkfrequenzstufe **32** führt das empfangene Signal durch ein Bandpassfilter (BPF), um die Komponenten außerhalb des Durchlassbereichs zu entfernen, verstärkt es und führt die Frequenzwandlung auf ein Zwischenfrequenzband (ZF-Band) unter Verwendung des von einem lokalen Oszillator erzeugten Taktsignals durch. Das empfangene Signal, das auf das ZF-Band frequenzgewandelt wurde, wird durch ein BPF geleitet, von einer automatischen Gewinnsteuerung (AGC) auf einen geeigneten Pegel korrigiert und quasi-kohärent detektiert, wodurch es auf ein Basisband frequenzgewandelt wird. Das empfangene Signal, das auf diese Weise auf das Basisband frequenzgewandelt ist, wird durch das Tiefpassfilter (LPF) geleitet, einer Analog-Digital-Wandlung (A/D-Wandlung) unterzogen und als digitales Signal ausgegeben. Das digitale empfangene Signal, das aus der Empfangsfunkfrequenzstufe **32** ausgegeben wird, wird von dem Entspreizer **33** entspreizt und als ein moduliertes Schmalbandsignal ausgegeben. Das Signal, das von dem Entspreizer **33** ausgegeben wird, wird von dem interpolierenden kohärenten Detektor **22** demoduliert. Das Informationssignal in dem demodulierten Signal wird von dem Viterbi-Decodierer decodiert und ausgegeben. Die Sendeleistungssteuerbits werden von dem Sendeleistungssteuerbitextrahierer **48** extrahiert und an die Sendeleistungssteuerung **49** zugeführt. Die Sendeleistungssteuerung **49** bestimmt die Sendeleistung im Einklang mit den Sendeleistungssteuerbits und gibt die resultierenden Steuerinformationen an die Sendefunkfrequenzstufe **46** aus. Andererseits wird das Empfangs-SIR wie vorstehend in Verbindung mit [Fig. 3](#) beschrieben aus dem empfangenen Signal erhalten, das von dem Entspreizer **33** entspreizt wird.

**[0050]** Der Sendeleistungssteuerbitgenerator **41** vergleicht das Empfangs-SIR mit einem vorbestimm-

ten Soll-SIR. Ist das Empfangs-SIR kleiner als das Soll-SIR, werden die Steuerbits erzeugt, die eine Erhöhung der Sendeleistung befehlen, wohingegen die Steuerbits erzeugt werden, die eine Senkung der Sendeleistung befehlen, wenn das Empfangs-SIR größer ist als das Soll-SIR, und die Steuerbits werden an den Signalgenerator **42** geliefert. Der Signalgenerator **42** setzt den Übertragungsrahmen einschließlich der Sendeleistungssteuerbits zusammen, die von dem Sendeleistungssteuerbitgenerator **41** zugeführt werden, und liefert diesen an den Codierer **43**. Das codierte Übertragungssignal wird von dem Modulator **44** moduliert, von dem Spreizer **45** gespreizt und an die Sendefunkfrequenzstufe **46** zugeführt. Die Sendefunkfrequenzstufe **46** führt die Frequenzwandlung des Übertragungssignals auf das ZF-Band und dann auf das RF-Band durch und überträgt dieses mit der Sendeleistung, die den Steuerinformationen entspricht, die von der Sendeleistungssteuerung **49** ausgegeben werden.

**[0051]** Die Leistungsberechnung der empfangenen Wunschwelle und der empfangenen Interferenzwelle werden nun ausführlich unter Verwendung des komplexen Signalraums beschrieben.

**[0052]** Die Leistungsmessung der empfangenen Wunschwelle wird unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) beschrieben.

**[0053]** [Fig. 5](#) veranschaulicht auf dem komplexen Signalraum die Empfangswunschwellenleistungsmessung. Eine Übertragungsfunktion **1** wird durch primäres Interpolieren der aus den Pilotsignalen erhaltenen Übertragungsfunktionen in den Informationssymbolabschnitt erhalten. Die Übertragungsfunktionen an jeweiligen Informationssymbolen werden innerhalb jedes Schlitzes gemittelt. Die Empfangswunschwellenleistung **2** kann durch Berechnung des Quadrats der Entfernung der gemittelten Übertragungsfunktion erhalten werden.

**[0054]** Demnach kann die Empfangswunschwellenleistungsmessung erreicht werden, indem auf der Empfangsseite der kohärente Detektor zum Durchführen der kohärenten Detektion des Signals verwendet wird, das aus dem Informationssignal und dem Pilotsignal mit einem bekannten Muster besteht, das auf der Sendeseite in das Informationssignal in der vorbestimmten Periode eingefügt ist. Im Speziellen kann sie implementiert werden, indem auf dem komplexen Signalraum des Basisbands die Leistungswerte der Schwundeinhüllenden unter Verwendung der Interpolation des Pilotsignals berechnet werden, indem die Leistungswerte in den Abschnitten an den vorbestimmten Pilotsignalintervallen gemittelt werden, und indem der gemittelte Wert als die empfangene Wunschwelleleistung übernommen wird.

**[0055]** [Fig. 6](#) veranschaulicht auf dem komplexen

Signalraum ein weiteres Empfangswunschwellenleistung-Messverfahren. Ein Dividieren des empfangenen Datensymbols **3** durch die Übertragungsfunktion **1** ergibt ein vorläufiges Informationssymbol **5**, dessen Übertragungsfunktion kompensiert ist. Dann wird ein gewichtetes Informationssymbol **6** erhalten, indem das vorläufige Informationssymbol **5** mit dem Quadrat der Übertragungsfunktion **1** multipliziert wird. Das gewichtete Informationssymbol **6** ist gleich dem Produkt des empfangenen Datensymbols **3** und der konjugiert Komplexen der Übertragungsfunktion **1**. Die empfangene Wunschwelleleistung wird durch Kompensieren der Phase des gewichteten Informationssymbols **6** mit der Position des Signalpunkts auf dem komplexen Signalraum, durch Mitteln der kompensierten Werte in jedem Schlitz und durch Übernehmen des Quadrats der Entfernung des Mittelwerts als die empfangene Wunschwelleleistung erhalten.

**[0056]** Demnach kann die Empfangswunschwellenleistungsmessung auf dem komplexen Signalraum erreicht werden, indem das Verhältnis der empfangenen Datensymbole zu der durch Interpolation der Pilotsignale erhaltenen Schwundeinhüllenden berechnet wird, indem das Verhältnis mit dem Quadrat der Schwundeinhüllenden multipliziert wird, indem das Produkt in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall gemittelt wird, und indem das Quadrat des Absolutwerts des Mittelwerts als die empfangene Wunschwelleleistung übernommen wird.

**[0057]** Als nächstes wird die Leistungsmessung der empfangenen Interferenzwelle unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) beschrieben.

**[0058]** [Fig. 7](#) veranschaulicht auf dem komplexen Signalraum eine Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung. Ein geschätzter Signalpunkt **7** kann erhalten werden durch Überprüfen des Quadranten auf dem komplexen Signalraum, in dem das gewichtete Informationssymbol liegt. Der geschätzte Signalpunkt **7** wird durch das Modulationsschema des Symbols bestimmt, das in jedem Quadranten eine Einheitsgröße und einen Winkel von  $45^\circ$  aufweist. Dann wird das empfangene Datensymbol **3** durch den geschätzten Signalpunkt **7** dividiert, um eine Übertragungsfunktion **9** mit Interferenzkomponenten zu erhalten.

**[0059]** Da sich der geschätzte Signalpunkt **7** auf dem Umfang eines Einheitskreises befindet, kann die Übertragungsfunktion **9** mit den Interferenzkomponenten durch Drehung des empfangenen Datensymbols **3** um die Achse des Einheitskreises erhalten werden. Eine Interferenzwelle **10** kann als die Differenz zwischen der Übertragungsfunktion **1** und der Übertragungsfunktion **9** mit den Interferenzkomponenten erhalten werden. Die empfangene Interferenzwellenleistung kann durch Mittelung des Qua-

drats der Entfernung der empfangenen Interferenzwellenleistung **10** in einem Schlitz erhalten werden.

**[0060]** Daher kann die Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung auf dem komplexen Signalraum erreicht werden, indem das Verhältnis der empfangenen Datensymbole zu der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Verhältnis mit dem Quadrat der Schwundehüllenden multipliziert wird, indem der Signalpunkt aus ihrem Produkt entschieden wird, indem die Schwundehüllende mit den Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und des Entscheidungswerts berechnet wird, indem die Differenz zwischen dem berechneten Wert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Quadrat der Differenz in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall integriert wird, indem die Integrale über eine Vielzahl von Abschnitten an den Pilotsignalintervallen gemittelt werden, und indem der Mittelwert als die empfangene Interferenzwellenleistung übernommen wird.

**[0061]** [Fig. 8](#) veranschaulicht auf dem komplexen Signalraum eine weitere Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung. Die empfangene Interferenzwellenleistung **10** kann als die Differenz zwischen der Übertragungsfunktion **9** mit den Interferenzkomponenten und dem Mittelwert **11** der Übertragungsfunktionen **9** erhalten werden.

**[0062]** Die empfangene Interferenzwellenleistung kann durch Integrieren des Quadrats der Entfernung der empfangenen Interferenzwellenleistung **10** in jedem Schlitz und durch Mitteln der Integrale über eine Vielzahl von Schlitzen erhalten werden. Wahlweise kann die empfangene Interferenzwellenleistung durch Integrieren des Quadrats der Entfernung der empfangenen Interferenzwellenleistung **10** in dem Pilotabschnitt und durch Mitteln der Integrale über eine Vielzahl von Schlitzen erhalten werden.

**[0063]** Demnach kann die Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung auf dem komplexen Signalraum erreicht werden, indem das Verhältnis der empfangenen Datensymbole zu der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Verhältnis mit dem Quadrat der Schwundehüllenden multipliziert wird, indem der Signalpunkt aus ihrem Produkt entschieden wird, indem die Schwundehüllende mit den Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und des Entscheidungswerts berechnet wird, indem der Mittelwert der empfangenen Datensymbole in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall berechnet wird, indem die Differenz zwischen dem berechneten Mittelwert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Quadrat der Differenz in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall integriert wird, indem die Integrale

über eine Vielzahl von Abschnitten an den Pilotsignalintervallen gemittelt werden, und indem der Mittelwert als die empfangene Interferenzwellenleistung übernommen wird.

**[0064]** Gleichermaßen kann auf dem komplexen Signalraum die Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung erreicht werden, indem das Verhältnis der empfangenen Datensymbole zu der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Verhältnis mit dem Quadrat der Schwundehüllenden multipliziert wird, indem der Signalpunkt aus ihrem Produkt entschieden wird, indem die Schwundehüllende mit den Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und des Entscheidungswerts berechnet wird, indem der Mittelwert der empfangenen Datensymbole in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall berechnet wird, indem die Differenz zwischen dem berechneten Mittelwert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Quadrat der Differenz nur in dem Abschnitt des Pilotsignals integriert wird, indem die Integrale über eine Vielzahl von Abschnitten an den Pilotsignalintervallen gemittelt werden, und indem der Mittelwert als die empfangene Interferenzwellenleistung übernommen wird.

**[0065]** [Fig. 9](#) veranschaulicht auf dem komplexen Signalraum eine noch weitere Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung. Ein Mittelwert **12** von gewichteten Informationssymbolen kann erhalten werden, indem die gewichteten Informationssymbole **6** bezüglich ihrer Phasen mit den Positionen des Signalpunkts auf dem komplexen Signalraum kompensiert werden, und indem die kompensierten Werte in jedem Schlitz gemittelt werden. Die empfangene Interferenzwellenleistung **10** kann als die Differenz zwischen jedem gewichteten Informationssymbol **6** und seinem Mittelwert **12** erhalten werden.

**[0066]** Demnach kann die Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung auf dem komplexen Signalraum erreicht werden, indem das Verhältnis der empfangenen Datensymbole zu der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden berechnet wird, indem das Verhältnis mit dem Quadrat der Schwundehüllenden multipliziert wird, indem der Mittelwert des resultierenden Produkts in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall berechnet wird, indem die Differenz zwischen dem berechneten Mittelwert und dem resultierenden Produkt berechnet wird, indem das Quadrat der Differenz in dem Abschnitt an dem Pilotsignalintervall integriert wird, indem die Integrale über eine Vielzahl von Abschnitten an den Pilotsignalintervallen gemittelt werden, und indem der Mittelwert als die empfangene Interferenzwellenleistung übernommen wird.

**[0067]** Als nächstes werden unter Bezugnahme auf

**Fig. 10** bis **Fig. 14** konkrete Konfigurationen zur Implementierung der Leistungsmessungen der empfangenen Wunschwelle und der empfangenen Interferenzwelle beschrieben, die vorstehend auf dem komplexen Signalraum beschrieben sind.

**[0068]** **Fig. 10** ist ein Blockschaltbild zur Durchführung der Empfangswunschwelleleistungsmessung, die vorstehend gemäß **Fig. 5** auf dem komplexen Signalraum beschrieben ist.

**[0069]** Das empfangene Basisbandsignal **123** wird an einen Pilotsignaldetektor **124** geliefert. Ein Übertragungsfunktionsschätzer **125** schätzt die dem Pilot-signal entsprechende Übertragungsfunktion unter Verwendung des von dem Pilotsignaldetektor **124** detektierten Pilotsignals. Ein Interpolator **126** erhält die Übertragungsfunktionen, die den Informationssymbolen entsprechen, durch primäres Interpolieren der Übertragungsfunktionen, die aus dem Pilotsignalen erhalten werden, die sich an beiden Enden des Informationssymbolabschnitts befinden. Ein Mittelungsabschnitt **127** mittelt die von dem Interpolator **126** erhaltenen Übertragungsfunktionen in jedem Schlitz und ein Leistungsberechnungsabschnitt **128** berechnet die Leistung des von dem Mittelungsabschnitt **127** erhaltenen Mittelwerts. Die resultierende Leistung, die von dem Leistungsberechnungsabschnitt **128** berechnet wird, wird als empfangene Wunschwelleleistung **129** ausgegeben.

**[0070]** **Fig. 11** ist ein Blockschaltbild zur Implementierung der Empfangswunschwelleleistungsmessung, die vorstehend gemäß **Fig. 6** auf dem komplexen Signalraum beschrieben ist. In **Fig. 11** sind die Blöcke, die ähnlich zu denjenigen von **Fig. 10** sind, mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0071]** Das empfangene Basisbandsignal **123** wird an einen Pilotsignaldetektor **131** und einen Gewichtungsmultiplizierer **134** geliefert. Die Ausgabe eines Übertragungsfunktionsschätzers **132** wird zum Nehmen ihrer konjugiert Komplexen durch einen Phaseninvertierer **133** geleitet und an den Gewichtungsmultiplizierer **134** eingegeben. Der Multiplizierer **134** (Gewichtungsmultiplizierer **134**) multipliziert das empfangene Signal **123** mit der geschätzten Funktion, um ein Signal zu erhalten, aus dem der Schwund entfernt wurde. Der Mittelungsabschnitt **127** mittelt die Ausgabe des Multiplizierers **134** in einem Schlitz und der Leistungsberechnungsabschnitt **128** berechnet die Leistung des Mittelwerts, der von dem Mittelungsabschnitt **127** erhalten wird. Die resultierende Leistung, die von dem Leistungsberechnungsabschnitt **128** berechnet wird, wird als die empfangene Wunschwelleleistung **129** ausgegeben.

**[0072]** **Fig. 12** ist ein Blockschaltbild zur Implementierung der Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung, die gemäß **Fig. 5** auf dem komplexen Signal-

raum beschrieben ist.

**[0073]** Eine Ausgabe eines Multiplizierers **139** entspricht der Ausgabe des Gewichtungsmultiplizierers **134** in **Fig. 11** und eine Interpolationsausgabe **142** entspricht der Ausgabe aus dem Interpolator **126** in **Fig. 10**.

**[0074]** Das empfangene Basisbandsignal **123** wird an einen Übertragungsfunktionsschätzdividierer **141** eingegeben und die Multipliziererausgabe **139** wird an einen Signalpunktentscheidungsabschnitt **140** eingegeben. Der Signalpunktentscheidungsabschnitt **140** entscheidet den Signalpunkt von jedem Informationssymbol durch Überprüfung des Quadranten, in dem die Multipliziererausgabe **139** liegt. Der Übertragungsfunktionsschätzdividierer **141** gibt das Verhältnis des empfangenen Basisbandsignals **123** zu dem Signalpunkt aus. Ein Differenzdetektor **143** gibt eine Differenz zwischen dem Verhältnis und der Interpolationsausgabe **142** aus. Nach Berechnung der Leistung der Differenz in einem Leistungsberechnungsabschnitt **144** mittelt ein Mittelungsabschnitt **145** die Leistung in einem Schlitz und gibt den Mittelwert als empfangene Interferenzwellenleistung **146** aus.

**[0075]** **Fig. 13** ist ein Blockschaltbild zur Implementierung der Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung, die vorstehend gemäß **Fig. 7** auf dem komplexen Signalraum beschrieben ist. Die gleichen Bezugszeichen wie diejenigen der vorhergehenden Zeichnung bezeichnen ähnliche Komponenten.

**[0076]** Das empfangene Basisbandsignal **123** wird an den Übertragungsfunktionsschätzdividierer **141** eingegeben. Ein Mittelungsabschnitt **151** berechnet den Mittelwert der Übertragungsfunktion in jedem Schlitz oder in jedem Pilotabschnitt.

**[0077]** Der Differenzdetektor **143** gibt die Differenzen zwischen dem Mittelwert und der Ausgabe des Übertragungsfunktionsschätzdividierers **141** aus. Der Leistungsberechnungsabschnitt **144** berechnet die Leistung der Differenzen und gibt diese aus. Der Mittelungsabschnitt **145** mittelt die Leistung in jedem Schlitz oder in jedem Pilotabschnitt. Der Mittelwert wird als die empfangene Interferenzwellenleistung **146** ausgegeben.

**[0078]** **Fig. 14** ist ein Blockschaltbild zur Implementierung der Empfangsinterferenzwellenleistungsmessung, die vorstehend gemäß **Fig. 7** auf dem komplexen Signalraum beschrieben ist. In **Fig. 14** werden die gleichen Blöcke wie diejenigen der vorhergehenden Zeichnung durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0079]** Das empfangene Basisbandsignal **123** wird an den Pilotsignaldetektor **131** und den Gewichtungsmultiplizierer **134** geliefert. Die Ausgabe des

Übertragungsfunktionsschätzers **142** wird zum Nehmen ihrer konjugiert Komplexen durch den Phaseninvertierer **133** geleitet und an den Gewichtungsmultiplizierer **134** eingegeben. Die Ausgabe des Multiplizierers **134** wird an den Mittelungsabschnitt **127** und einen Puffer **162** eingegeben. Der Puffer **162** wird zum Halten der Multipliziererausgaben von einem Schlitze während einer Mittelung der Multipliziererausgaben verwendet. Nachdem der Mittelungsabschnitt **127** die Ausgaben des Multiplizierers in einem Schlitz gemittelt hat, berechnet ein Differenzdetektor **163** die Differenz zwischen der Pufferausgabe und dem Mittelwert. Dann berechnet der Leistungsberechnungsabschnitt **128** die Leistung der Ausgabe des Differenzdetektors **163**. Die resultierende Leistung, die von dem Leistungsberechnungsabschnitt **128** berechnet wird, wird als die empfangene Interferenzwellenleistung **146** ausgegeben.

**[0080]** Die Blöcke der Leistungsmessung von [Fig. 10](#) bis [Fig. 14](#) können unter Verwendung eines DSP (digitaler Signalprozessor) implementiert werden.

**[0081]** [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild der Empfangs-SIR-Messvorrichtung.

**[0082]** Die Empfangs-SIR-Messvorrichtung wendet die Konfigurationen zum Messen der empfangenen Wunschwellenleistung und der empfangenen Interferenzwellenleistung an, die vorstehend in Verbindung mit [Fig. 10](#) bis [Fig. 12](#) beschrieben sind.

**[0083]** Der Synchronisationsdetektor **21** erzeugt aus dem empfangenen Basisbandsignal **123** ein Synchronisationssignal und liefert dieses an Abschnitte, die es benötigen. Der SIR-Berechnungsdividierer **28** berechnet das Verhältnis der empfangenen Wunschwellenleistung **129** zu der empfangenen Interferenzwellenleistung **146**, das als ein Empfangs-SIR **182** ausgegeben wird.

**[0084]** Es ist offensichtlich, dass verschiedene Konfigurationen implementiert werden können, um das Empfangs-SIR zu erhalten, indem die Konfigurationen zum Messen der empfangenen Wunschwellenleistung und der empfangenen Interferenzwellenleistung wie in [Fig. 10](#) bis [Fig. 14](#) gezeigt kombiniert werden.

**[0085]** [Fig. 16](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Sendeleistungssteuersystems, das die vorhergehende Empfangs-SIR-Messung anwendet.

**[0086]** In [Fig. 16](#) bezeichnet das Bezugszeichen **30** eine Antenne, bezeichnet **31** einen Duplexer bzw. eine Frequenzweiche, bezeichnet **32** eine Empfangsfunkfrequenzstufe, bezeichnet **33** einen Entspreizer, bezeichnet **22** einen interpolierenden kohärenten Detektor, bezeichnet **133** einen Phaseninvertierer, be-

zeichnet **134** einen Gewichtungsmultiplizierer, bezeichnet **140** einen Signalpunktentscheidungsabschnitt, bezeichnet **141** einen Übertragungsfunktionsschätzdividierer, bezeichnet **21** einen Synchronisationsdetektor, bezeichnet **47** einen Viterbi-Decodierer, bezeichnet **127** einen Mittelungsabschnitt, bezeichnet **163** einen Differenzdetektor, bezeichnet **144** einen Leistungsberechnungsabschnitt, bezeichnet **145** einen Mittelungsabschnitt, bezeichnet **128** einen Leistungsberechnungsabschnitt, bezeichnet **28** einen SIR-Messabschnitt, bezeichnet **41** einen Sendeleistungssteuerbitgenerator, bezeichnet **42** einen Signalgenerator, bezeichnet **43** einen Codierer, bezeichnet **44** einen Modulator, bezeichnet **45** einen Spreizer, bezeichnet **46** eine Sendefunkfrequenzstufe, bezeichnet **48** einen Sendeleistungssteuerbitextrahierer und bezeichnet **49** eine Sendeleistungssteuerung. In [Fig. 16](#) entspricht der interpolierende kohärente Detektor **22** dem Pilotsignaldetektor **124**, dem Übertragungsfunktionsschätzer **125** und dem Interpolator **126** in [Fig. 15](#).

**[0087]** Die Empfangs-SIR-Messung wird wie vorstehend in Verbindung mit [Fig. 13](#) beschrieben ausgeführt.

**[0088]** Der Sendeleistungssteuerbitgenerator **41** vergleicht das gemessene Empfangs-SIR mit dem vorbestimmten Soll-SIR und setzt die Sendeleistungssteuerbits derart, dass die Sendeleistung gesenkt wird, wenn das Empfangs-SIR das Soll-SIR überschreitet, und die Sendeleistung erhöht wird, wenn das Empfangs-SIR unter dem Soll-SIR liegt.

**[0089]** In der Empfangsstation extrahiert der Sendeleistungssteuerbitextrahierer **48** nach der interpolierenden kohärenten Detektion andererseits die Sendeleistungssteuerbits aus dem Basisbandsignal und erhöht oder senkt die Sendeleistungssteuerung **49** die Sendeleistung in Erwiderung auf die Sendeleistungssteuerbits.

**[0090]** [Fig. 17](#) ist ein Diagramm, das die Fehlereigenschaften der Sendeleistungssteuerung veranschaulicht, wenn die vorliegende Erfindung angewandt wird, wobei in diesem die horizontale Achse den maximalen Doppler  $fD_{Tpc}$  darstellt, der auf das Leistungssteuerintervall (Schlitz) normiert ist, und die vertikale Achse die Standardabweichung der Differenzen zwischen dem Empfangs-SIR und dem Soll-SIR darstellt. Hierbei ist der Sendeleistungssteuerschritt auf 1 dB gesetzt und ist die Steuerverzögerung auf 2 T<sub>tpc</sub> gesetzt. Die durchgezogene Linie gibt Eigenschaften an, wenn das Empfangs-SIR perfekt gemessen wurde, und gezeichnete unausgefüllte Kreise geben Eigenschaften an, wenn die vorliegende Erfindung angewandt wird. Das Diagramm zeigt, dass die vorliegende Erfindung die Eigenschaften erreichen kann, die geringfügig schlechter als im idealen Fall sind.

[0091] Außerdem ist es aus dem Diagramm ersichtlich, dass der Steuerfehler nahezu gesättigt ist, wenn  $fDT_{\text{tpc}}$  groß ist. Dies ist deshalb so, weil die Sendeleistungssteuerung den unmittelbaren Schwankungen nicht folgen kann, wenn die Schwundrate steigt. Dementsprechend ist es möglich, die Leistung des Systems einzusparen, indem die Rate des Schwunds erfasst und die Sendeleistungssteuerung während des schnellen Schwunds ausgesetzt wird.

[0092] [Fig. 18](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel des Sendeleistungssteuersystems zum Aussetzen der Sendeleistungssteuerung durch Erfassung des schnellen Schwunds, wobei in dieser ähnliche Abschnitte durch die gleichen Bezugszeichen wie in der vorhergehenden Figur bezeichnet sind. In [Fig. 18](#) bezeichnet Bezugszeichen **50** einen Schwundeinhüllenden-Leistungsabweichungsbetragdetektor und bezeichnet **51** einen Schwundeinhüllenden-Leistungsabweichungsbetragkomparator.

[0093] In [Fig. 18](#) erfasst der Schwundeinhüllenden-Leistungsabweichungsbetragdetektor **50** die Leistung der Pilotsymbole, die sich an beiden Enden des Rahmens befinden und für die Interpolation verwendet werden, und erhält ihre Differenz. Die Differenz stellt den Leistungsabweichungsbetrag der Schwundeinhüllenden dar. Der Schwundeinhüllenden-Leistungsabweichungsbetragkomparator **51** vergleicht die Differenz mit einem vorbestimmten zulässigen Abweichungsbetrag und im Hinblick auf den Absolutwert des Leistungsabweichungsbetrags. Überschreitet der Abweichungsbetrag der Schwundeinhüllenden den zulässigen Betrag, weist der Schwundeinhüllenden-Leistungsabweichungsbetragkomparator **51** die Sendefunkfrequenzstufe **56** an, die Sendeleistungssteuerung anzuhalten, indem er diese mit der Information zum Aussetzen der Sendeleistungssteuerung versorgt. Geht der Abweichungsbetrag der Schwundeinhüllenden auf weniger als den zulässigen Betrag zurück, beliefert der Schwundeinhüllenden-Leistungsabweichungsbetragkomparator **51** die Sendefunkfrequenzstufe **46** mit der Information zum Neustarten der Sendeleistungssteuerung, so dass die Sendeleistungssteuerung basierend auf den Steuerinformationen neu gestartet wird, die von der Sendeleistungssteuerung **49** zugeführt werden.

[0094] Durch ein Aussetzen der Sendeleistungssteuerung auf diese Weise kann die Leistungseinsparung des gesamten Systems erreicht werden.

### Patentansprüche

1. Empfangs-SIR-, das ist das Signal-Interferenz plus Rausch-Leistungsverhältnis, Messverfahren eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal

eingefügt ist, gekennzeichnet durch:  
den Schritt zum Messen einer empfangenen Wunschwellenleistung, der den Schritt zum Berechnen von Leistungswerten einer durch Interpolation erhaltenen Schwundeinhüllenden und den Schritt zum Mitteln der Leistungswerte in einem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen umfasst, und der den erhaltenen Mittelwert als die empfangene Wunschwellenleistung übernimmt;  
den Schritt zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung, der eine empfangene Interferenzwellenleistung aus empfangenen Datensymbolen und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundeinhüllenden erhält; und  
den Schritt zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwellenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

2. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzwellenleistung die Schritte aufweist:

Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundeinhüllenden;

Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundeinhüllenden und Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;

Berechnen einer Schwundeinhüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungswerte;

Berechnen von Differenzen zwischen dem berechneten Wert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundeinhüllenden;

Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und

Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

3. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzwellenleistung die Schritte aufweist:

Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundeinhüllenden;

Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundeinhüllenden;

Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;

Berechnen einer Schwundeinhüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungsergebnisse;

Berechnen von Differenzen zwischen dem berechne-

teren Wert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, in einer Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

4. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzleistung die Schritte aufweist:  
 Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungsergebnisse;  
 Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in einem Pilotsignalabschnitt;  
 Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundehüllenden und dem Mittelwert;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

5. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzleistung die Schritte aufweist:  
 Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungsergebnisse;  
 Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in einem Pilotsignalabschnitt;  
 Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundehüllenden und dem Mittelwert;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen nur in dem Pilotsignalabschnitt; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

6. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß An-

spruch 1, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzleistung die Schritte aufweist:

Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen;  
 Berechnen von Differenzen zwischen einem durch die Mittelung erhaltenen Mittelwert und den Produkten der Multiplikation;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

7. Empfangs-SIR-, das ist das Signal-Interferenz plus Rausch-Leistungsverhältnis, Messverfahren eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal eingefügt ist,

gekennzeichnet durch:

den Schritt zum Messen der empfangenen Wunschwellenleistung mit den Schritten:

Berechnen von Verhältnissen von empfangenen Datensymbolen zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Erhalten eines Quadrats eines Absolutwerts von einem durch die Mittelung erhaltenen Mittelwert, wobei das Quadrat des Absolutwerts als die empfangene Wunschwellenleistung übernommen wird;  
 den Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzleistung, der eine empfangene Interferenzleistung aus den empfangenen Datensymbolen und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden erhält; und  
 den Schritt zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwellenleistung zu der empfangenen Interferenzleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

8. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 7, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzleistung die Schritte aufweist:

Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interfe-

renzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbolen und der Entscheidungsergebnisse;  
 Berechnen von Differenzen zwischen dem berechneten Wert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, in einer Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

9. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 7, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzwellenleistung die Schritte aufweist:

Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungswerte;  
 Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen;  
 Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundehüllenden und dem Mittelwert;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

10. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 7, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzwellenleistung die Schritte aufweist:

Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungsergebnisse;  
 Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in einem Pilotsignalabschnitt;  
 Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundehüllenden und dem Mittelwert;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen nur in dem Pilotsignalabschnitt; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

11. Empfangs-SIR-Messverfahren gemäß Anspruch 7, wobei der Schritt zum Messen der empfangenen Interferenzwellenleistung die Schritte aufweist:

Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsigna-

len;

Berechnen von Differenzen zwischen einem durch die Mittelung erhaltenen Mittelwert und den Produkten der Multiplikation;  
 Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

12. Empfangs-SIR-Messvorrichtung eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal eingefügt ist,

gekennzeichnet durch:

eine Empfangswunschwellenleistung-Messschaltung mit:  
 einer Einrichtung zum Berechnen von Leistungswerten einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden; und  
 einer Einrichtung (127) zum Mittelnder Leistungswerte in einem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen,  
 wobei der erhaltene Mittelwert als die empfangene Wunschwellenleistung übernommen wird;  
 eine Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung aus empfangenen Datensymbolen und der Schwundehüllenden; und  
 eine Berechnungsschaltung zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwellenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

13. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 12, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:

eine Einrichtung zum Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 eine Einrichtung zum Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 eine Einrichtung zum Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 eine Einrichtung (141) zum Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungsergebnisse;  
 eine Einrichtung (143) zum Berechnen von Differenzen zwischen dem berechneten Wert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 eine Einrichtung (145) zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsig-

nalen.

14. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 12, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:  
 eine Einrichtung zum Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 eine Multiplikationseinrichtung zum Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 eine Einrichtung (140) zum Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 eine Einrichtung zum Berechnen (141) einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungsergebnisse;  
 eine Einrichtung (151) zum Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen;  
 eine Einrichtung (143) zum Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundehüllenden und dem Mittelwert;  
 eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 eine Einrichtung (145) zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

15. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 12, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:  
 eine Einrichtung zum Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden auf einem komplexen Signalraum;  
 eine Einrichtung zum Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 eine Einrichtung (140) zum Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;  
 eine Einrichtung (141) zum Berechnen einer Schwundehüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungswerte;  
 eine Einrichtung (151) zum Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in einem Pilotsignalabschnitt;  
 eine Einrichtung (143) zum Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundehüllenden und dem Mittelwert;  
 eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen nur in dem Pilotsignalabschnitt; und  
 eine Einrichtung (145) zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander fol-

genden Pilotsignalen.

16. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:  
 eine Einrichtung zum Berechnen von Verhältnissen der empfangenen Datensymbole zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden auf einem komplexen Signalraum;  
 eine Einrichtung zum Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden;  
 eine Einrichtung zum Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen;  
 eine Einrichtung zum Berechnen von Differenzen zwischen einem durch die Mittelung erhaltenen Mittelwert und den Produkten der Multiplikation;  
 eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und  
 eine Einrichtung zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

17. Empfangs-SIR-Messvorrichtung eines Kommunikationssystems unter Verwendung eines Signals mit einem bekannten Pilotsignal, das in vorbestimmten Abständen in ein Informationssignal eingefügt ist, gekennzeichnet durch:  
 eine Empfangswunschwellenleistung-Messschaltung mit:  
 einer Einrichtung zum Berechnen von Verhältnissen von empfangenen Datensymbolen zu einer durch Interpolation erhaltenen Schwundehüllenden;  
 einer Einrichtung (134) zum Multiplizieren der Verhältnisse mit einem Quadrat der Schwundehüllenden; und  
 einer Einrichtung (127) zum Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen, wobei ein Quadrat eines Absolutwerts von dem Mittelwert als empfangene Wunschwellenleistung übernommen wird;  
 eine Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung zum Messen einer empfangenen Interferenzwellenleistung aus den empfangenen Datensymbolen und der Schwundehüllenden; und  
 eine Berechnungsschaltung zum Berechnen des Verhältnisses der empfangenen Wunschwellenleistung zu der empfangenen Interferenzwellenleistung, wobei das berechnete Verhältnis als das SIR übernommen wird.

18. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:

eine Einrichtung (**140**) zum Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;

eine Einrichtung (**141**) zum Berechnen einer Schwundeinhüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungswerte;

eine Einrichtung (**143**) zum Berechnen von Differenzen zwischen dem berechneten Wert und der durch die Interpolation erhaltenen Schwundeinhüllenden;

eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und

eine Einrichtung (**145**) zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, in einer Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

19. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:

eine Einrichtung (**140**) zum Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;

eine Einrichtung (**141**) zum Berechnen einer Schwundeinhüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungswerte;

eine Einrichtung (**151**) zum Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen;

eine Einrichtung (**143**) zum Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundeinhüllenden und dem Mittelwert;

eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und

eine Einrichtung (**145**) zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

20. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:

eine Einrichtung zum Treffen einer Entscheidung von Signalpunkten aus Ergebnissen der Multiplikation;

eine Einrichtung (**141**) zum Berechnen einer Schwundeinhüllenden mit Interferenzkomponenten unter Verwendung der empfangenen Datensymbole und der Entscheidungswerte;

eine Einrichtung (**151**) zum Berechnen eines Mittelwerts der empfangenen Datensymbole in einem Pilotsignalabschnitt;

eine Einrichtung (**143**) zum Berechnen von Differenzen zwischen der Schwundeinhüllenden und dem Mittelwert;

eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen nur in dem Pilotsignalabschnitt; und

eine Einrichtung (**145**) zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

21. Empfangs-SIR-Messvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei die Empfangsinterferenzwellenleistung-Messschaltung aufweist:

eine Einrichtung (**127**) zum Mitteln von Produkten der Multiplikation in dem Abschnitt zwischen aufeinander folgenden Pilotsignalen;

eine Einrichtung (**163**) zum Berechnen von Differenzen zwischen einem durch die Mittelung erhaltenen Mittelwert und den Produkten der Multiplikation;

eine Einrichtung zum Integrieren von Quadraten der Differenzen in dem Abschnitt zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen; und

eine Einrichtung zum Mitteln von Integralen, die durch die Integration erhalten werden, über eine Vielzahl von Abschnitten zwischen den aufeinander folgenden Pilotsignalen.

22. Sendeleistungssteuersystem, mit:

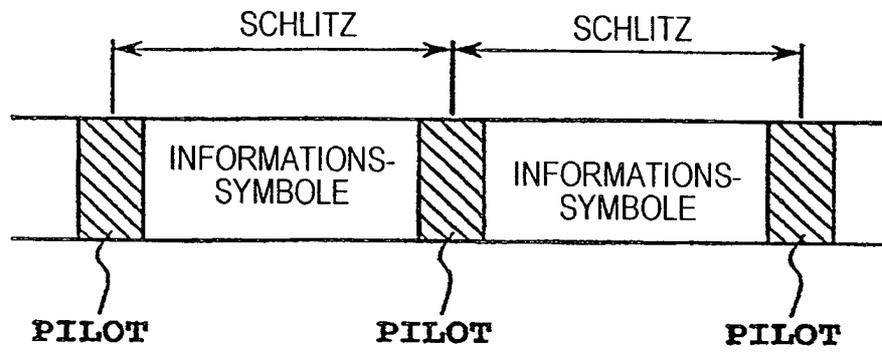
einer Einrichtung zum Messen eines Empfangs-SIR gemäß einem der Ansprüche 12 bis 21, wobei das gemessene SIR mit einem Soll-SIR verglichen wird;

einer Einrichtung zum Übertragen eines Sendeleistungssteuersignals an eine Teilnehmerstation in Erwiderung auf ein Vergleichsergebnis;

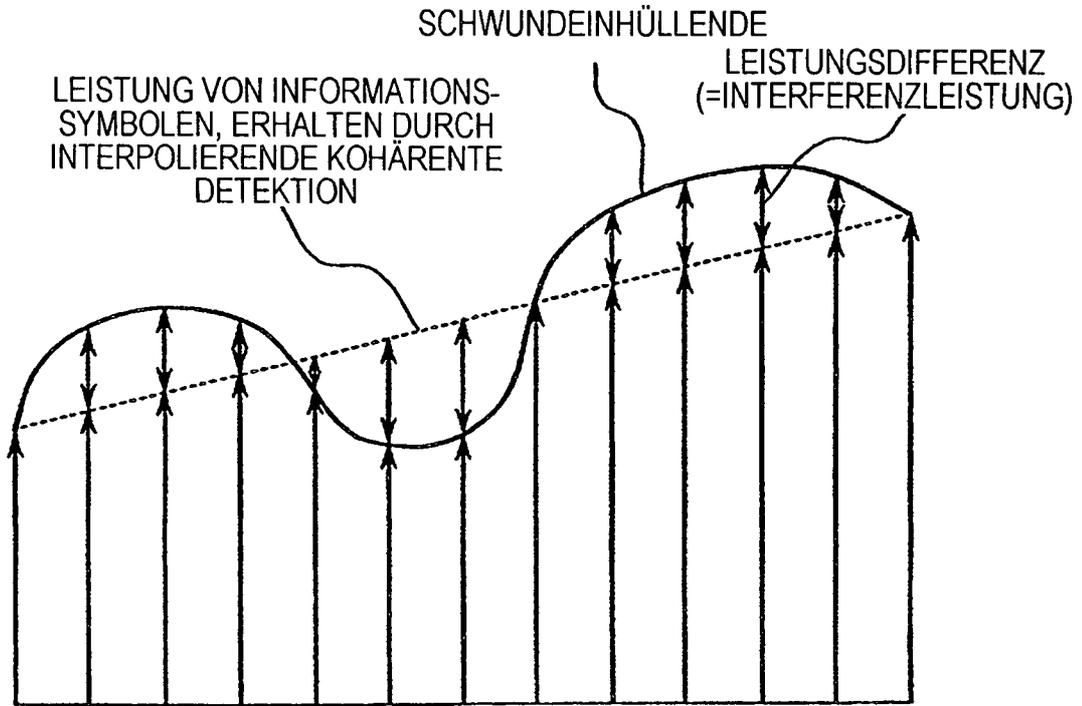
einer Einrichtung zum Empfangen und Demodulieren eines Sendeleistungssteuersignals, das von der Teilnehmerstation übertragen wird; und

einer Einrichtung zum Steuern einer Sendeleistung gemäß dem demodulierten Sendeleistungssteuersignal.

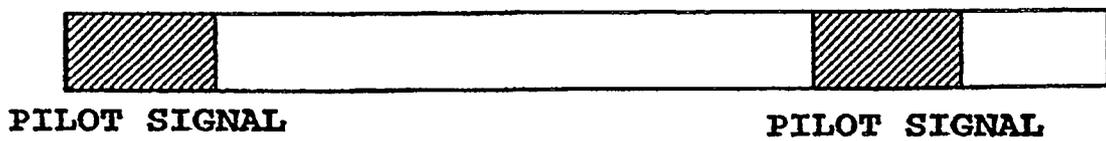
Es folgen 21 Blatt Zeichnungen



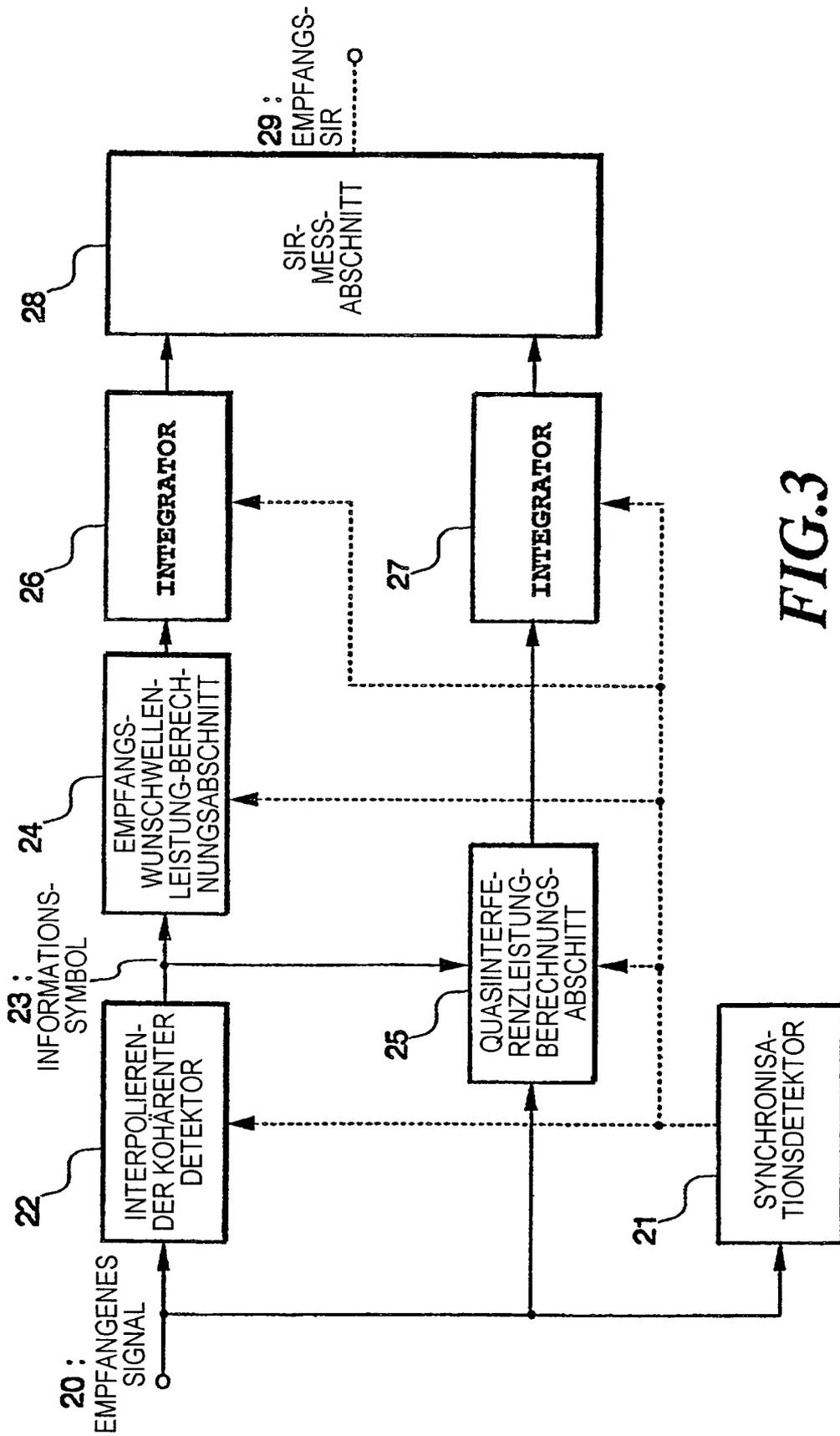
***FIG.1***



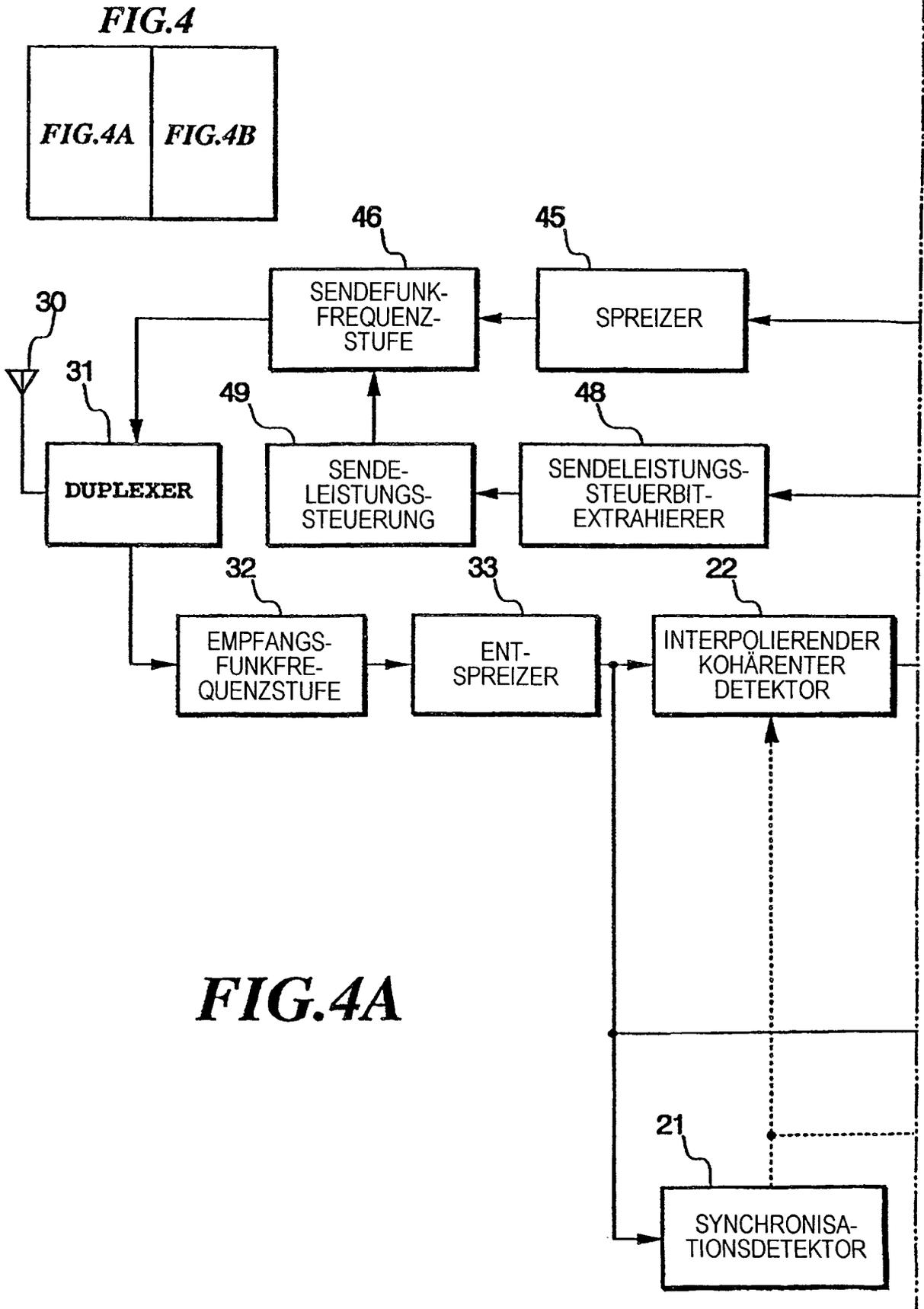
**FIG.2A**

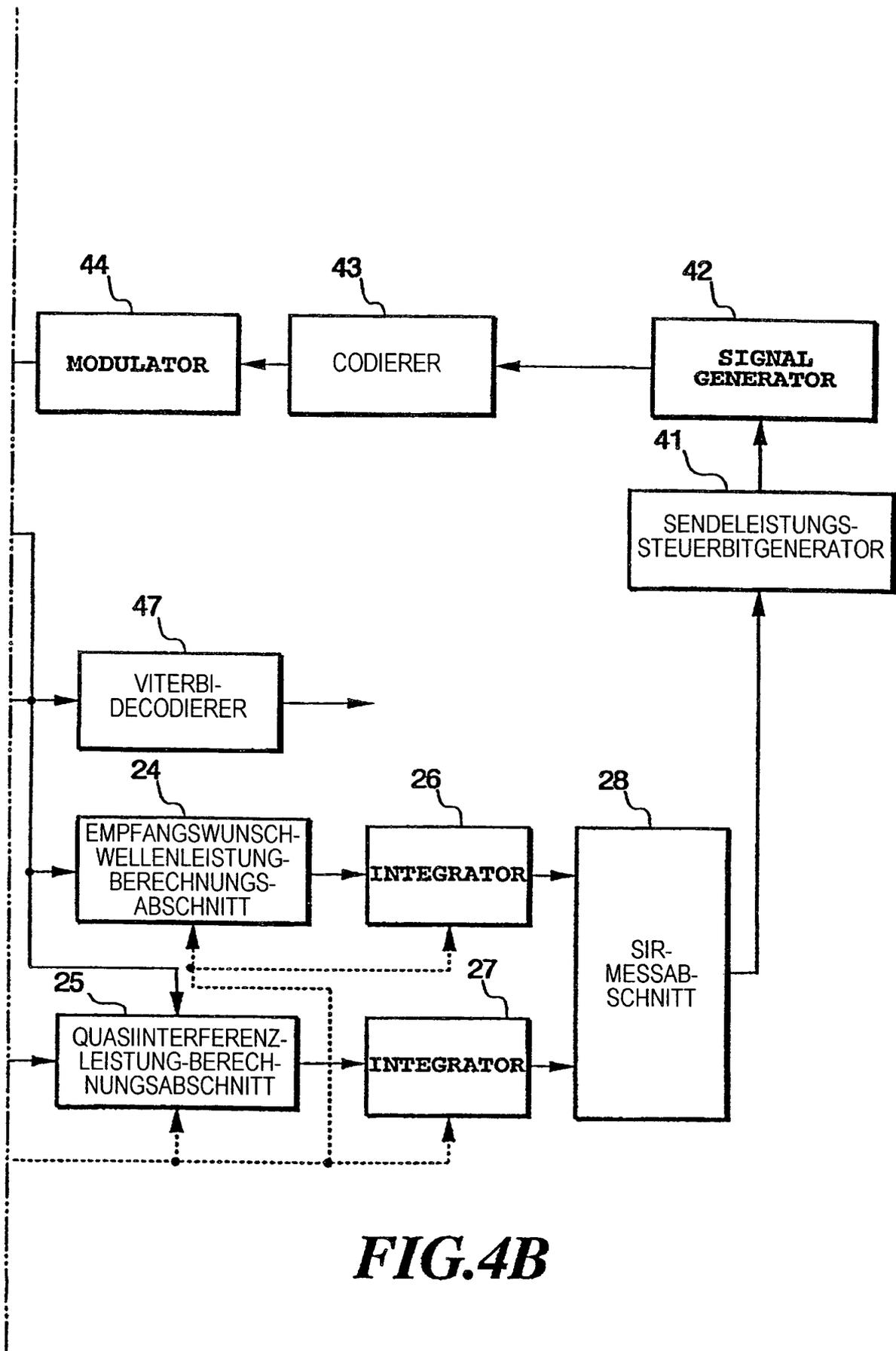


**FIG.2B**

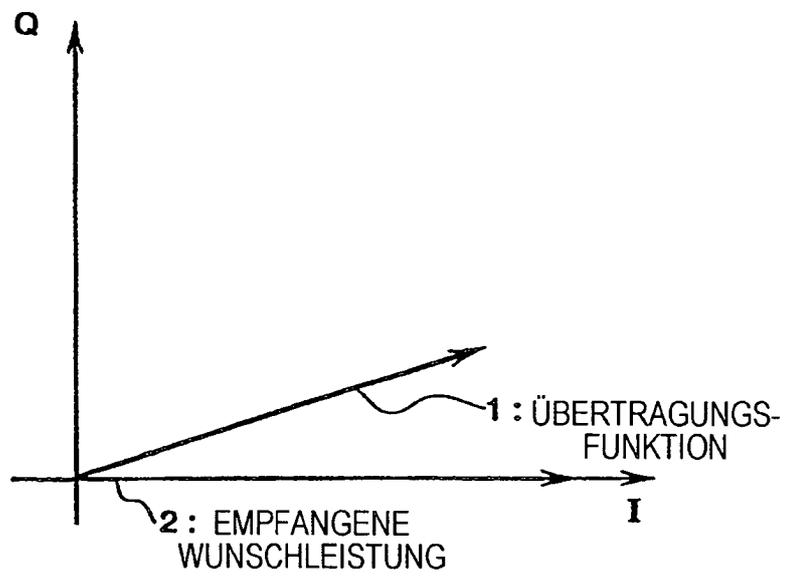


**FIG.3**

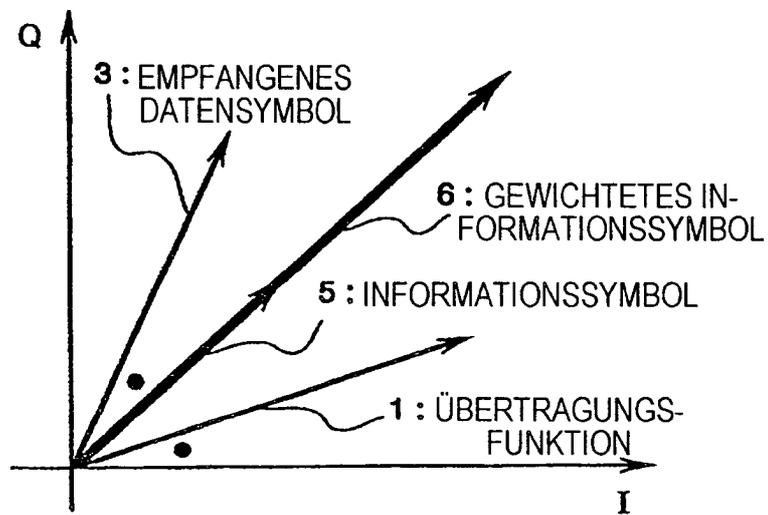




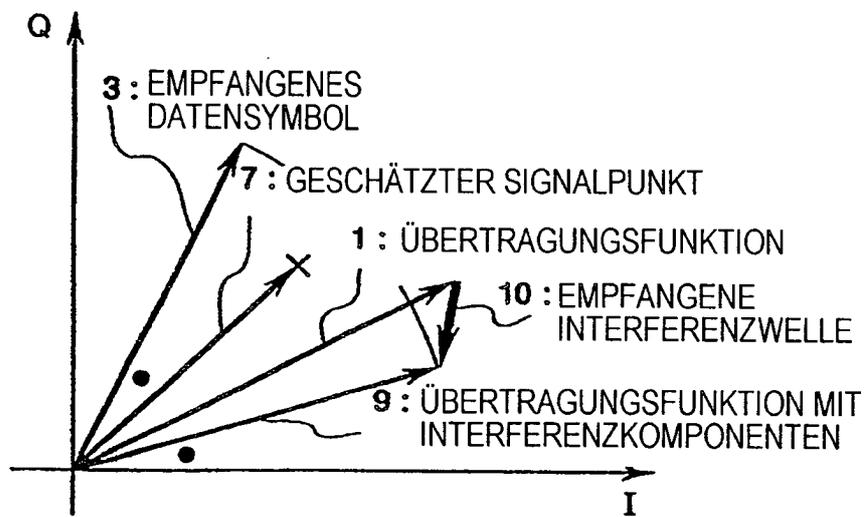
**FIG.4B**



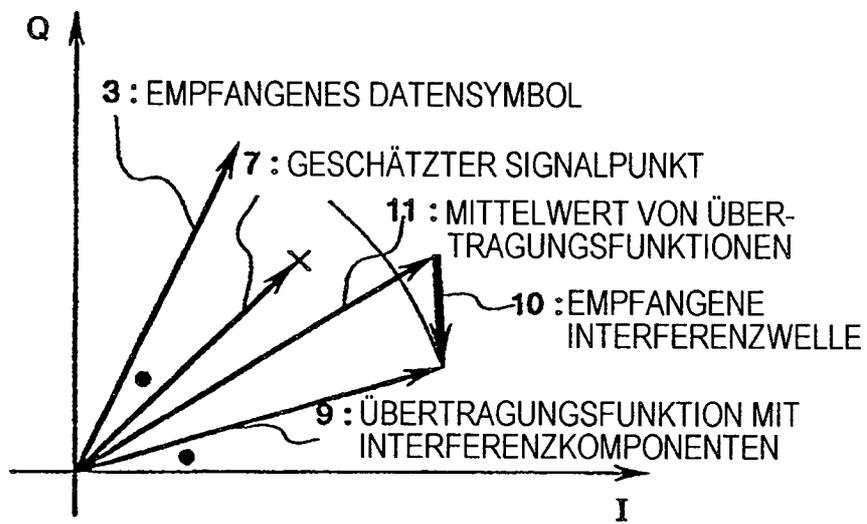
**FIG.5**



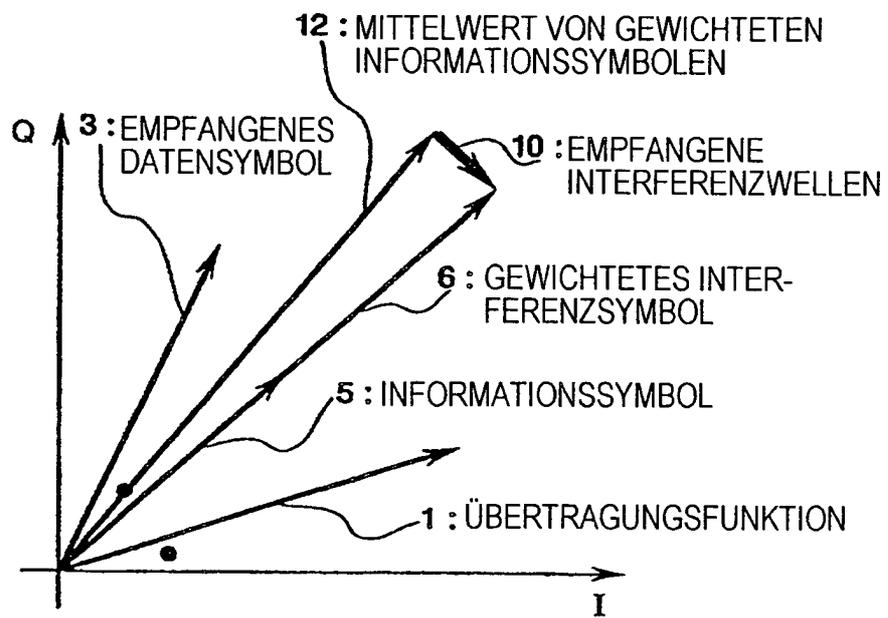
**FIG.6**



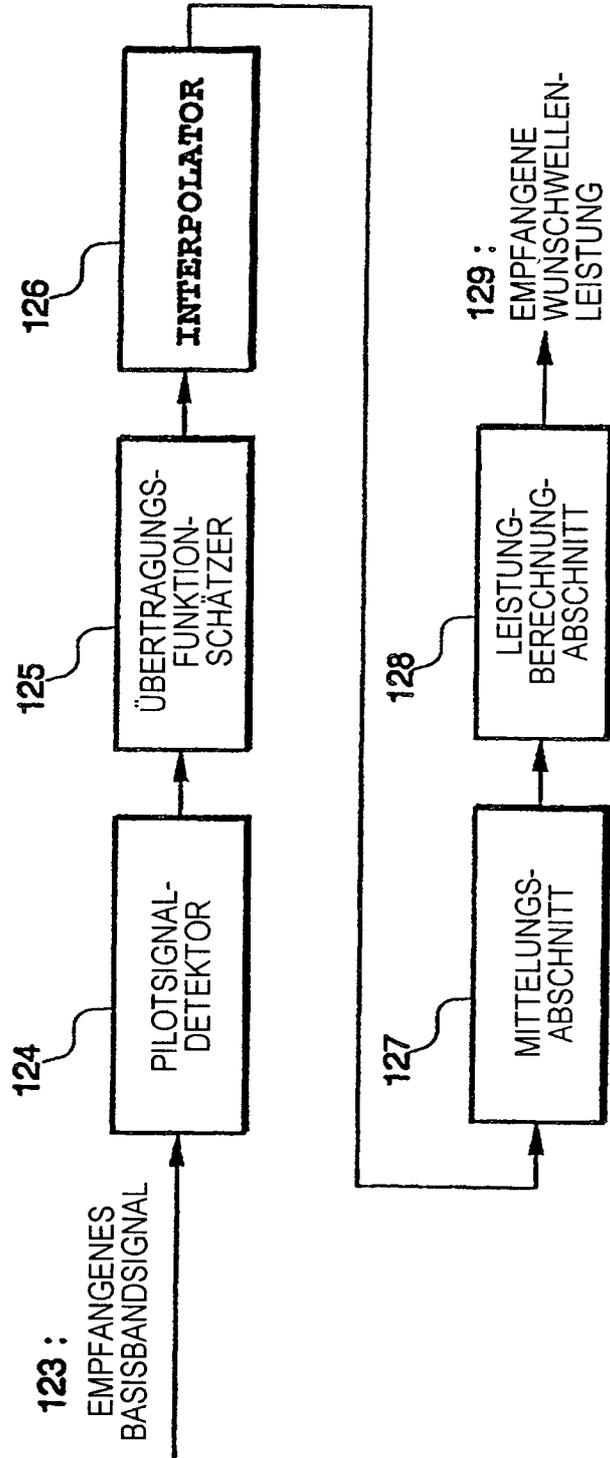
**FIG.7**



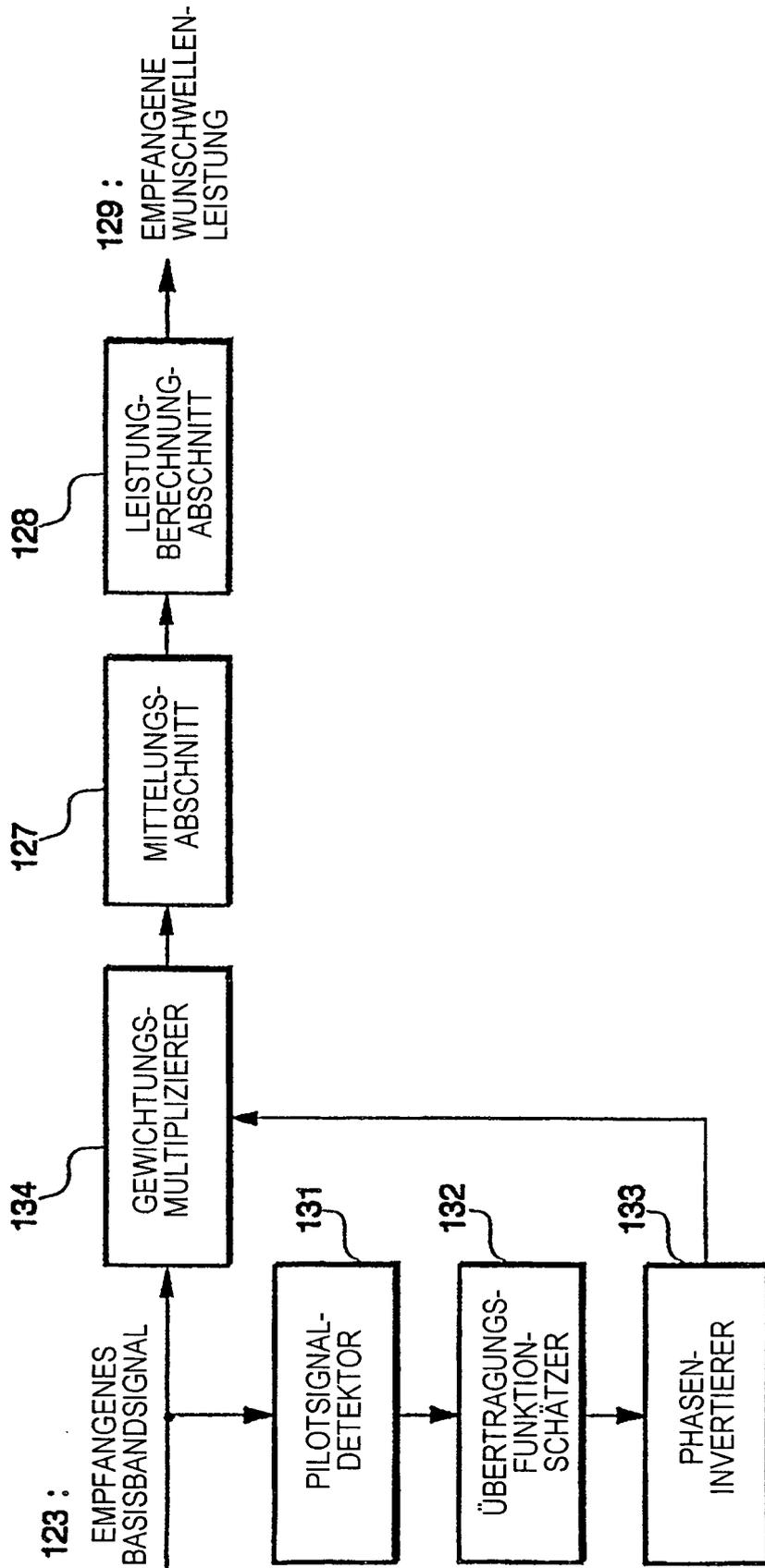
**FIG.8**



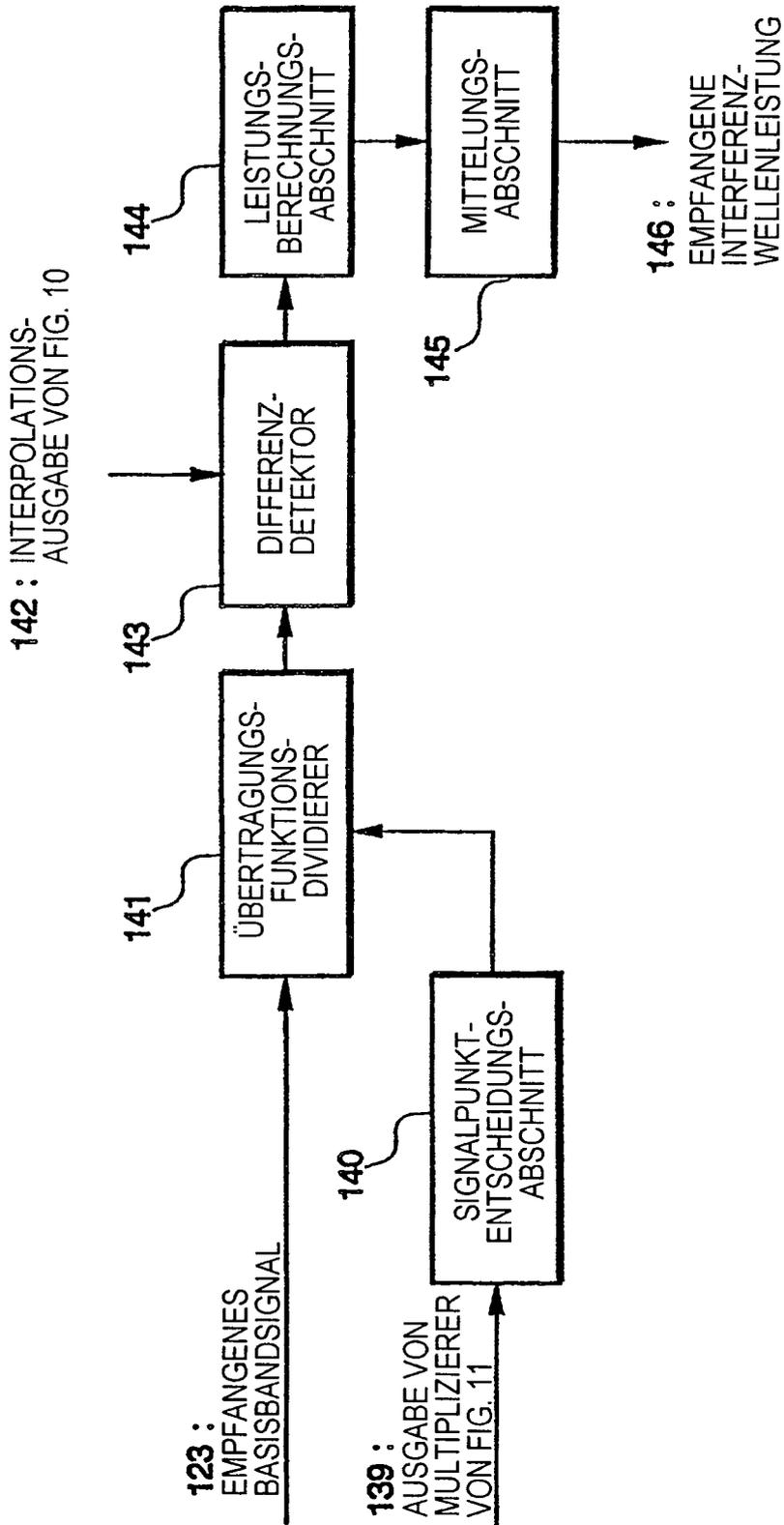
**FIG.9**



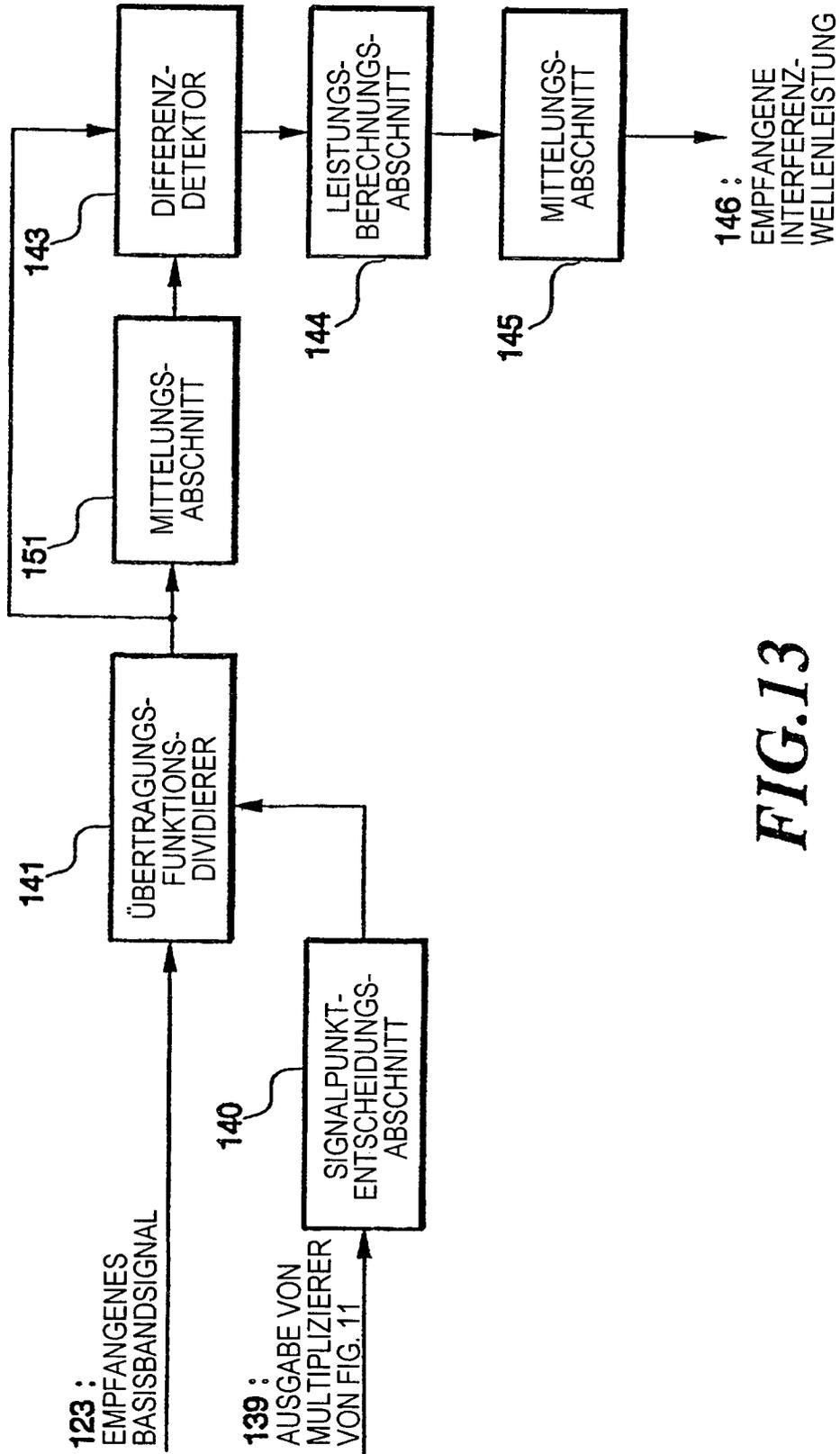
**FIG.10**



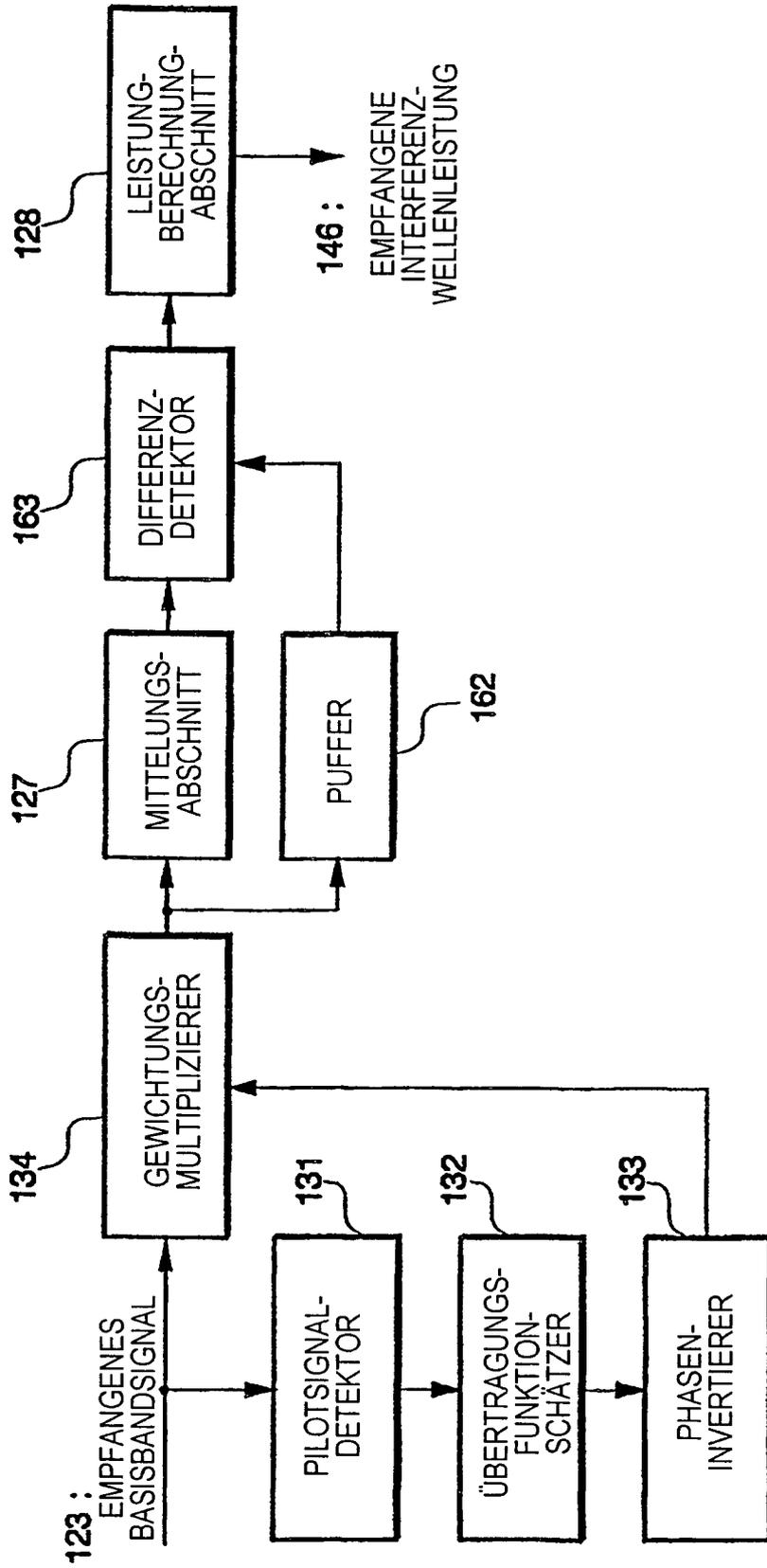
**FIG.11**



**FIG.12**

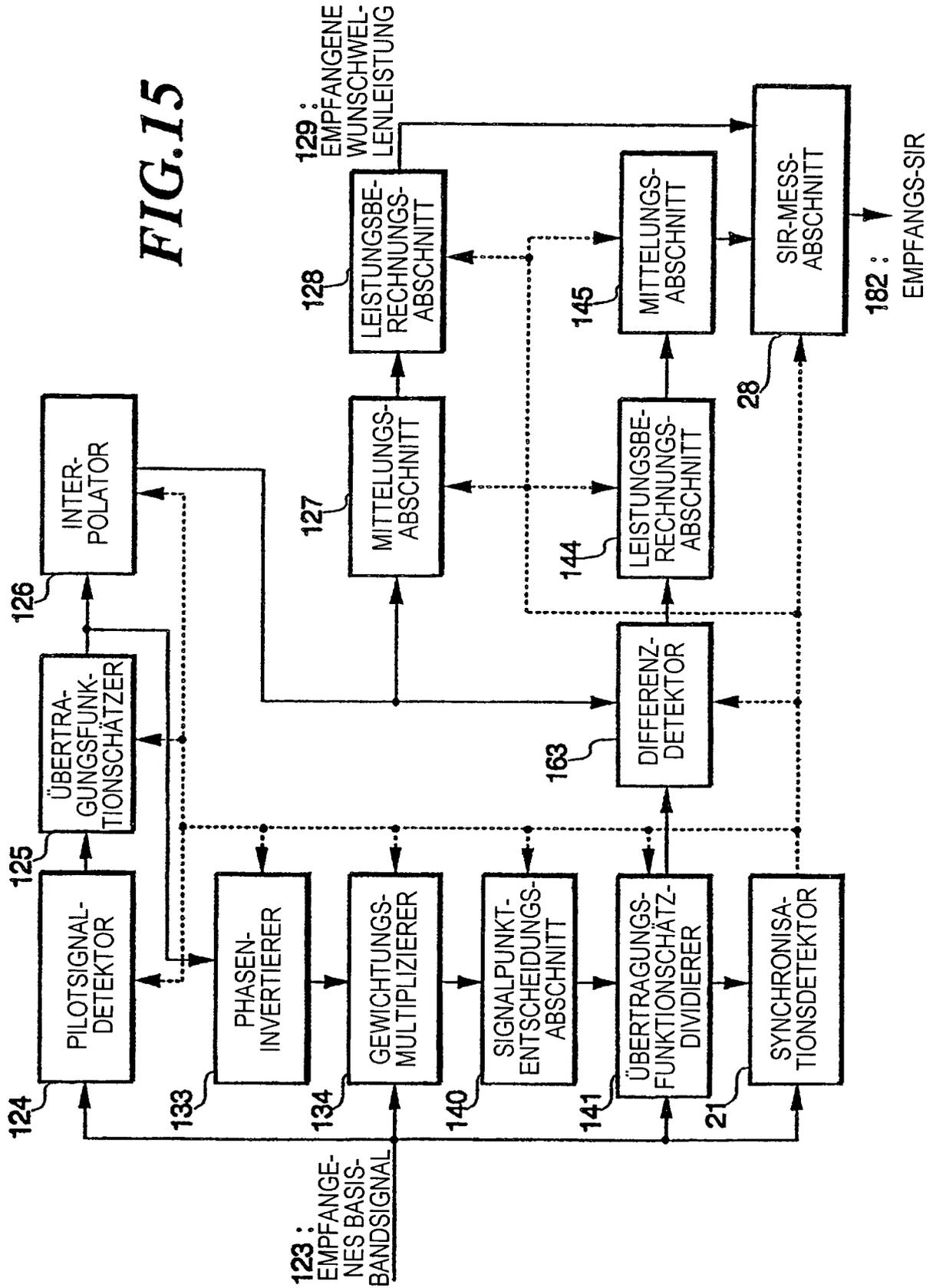


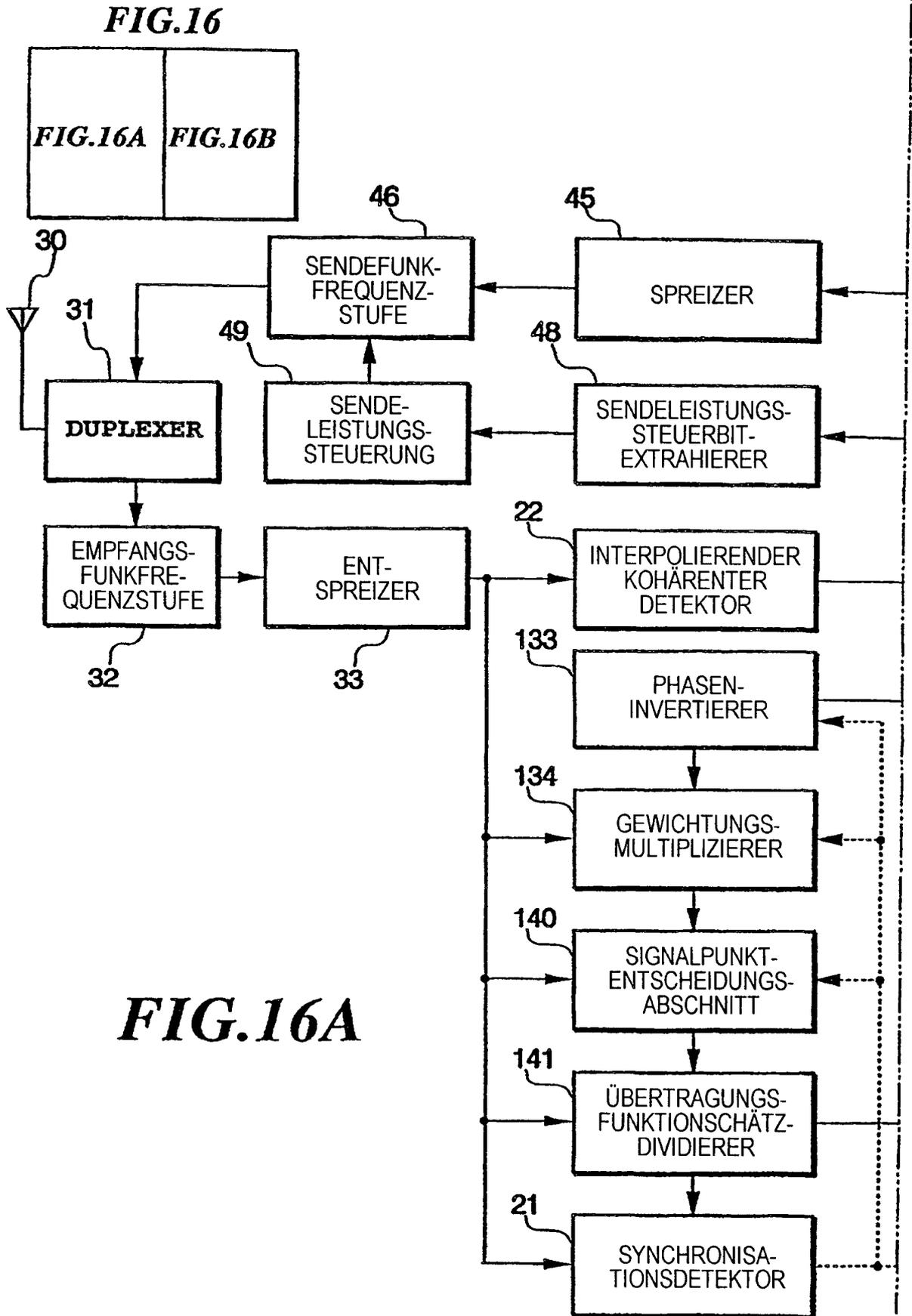
**FIG.13**



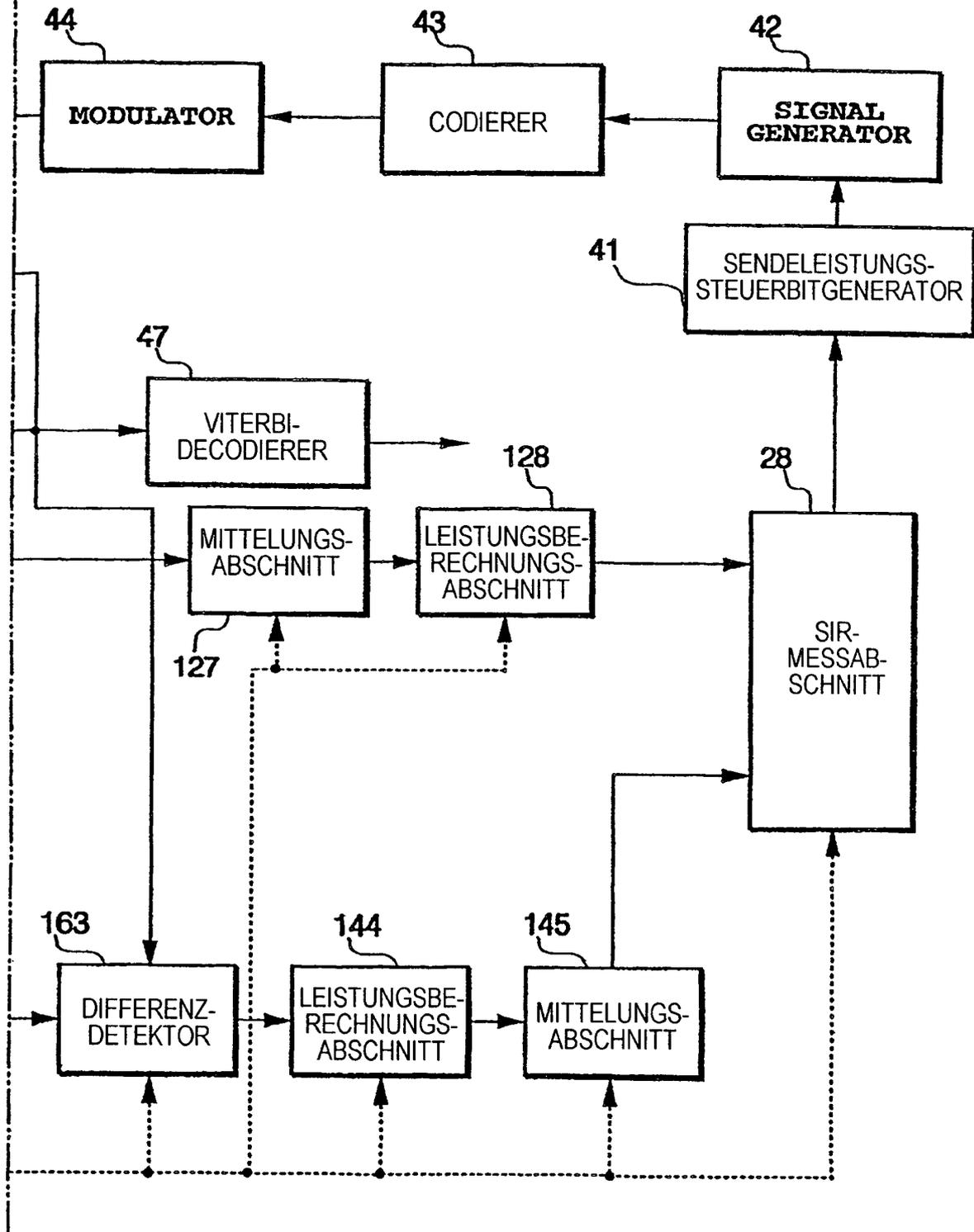
**FIG.14**

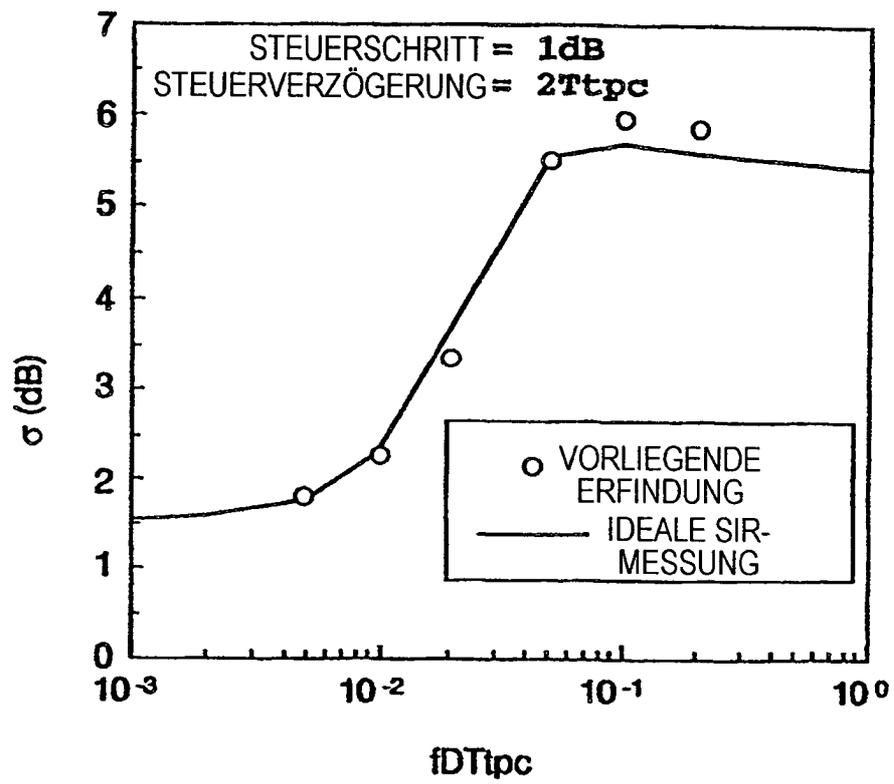
**FIG.15**



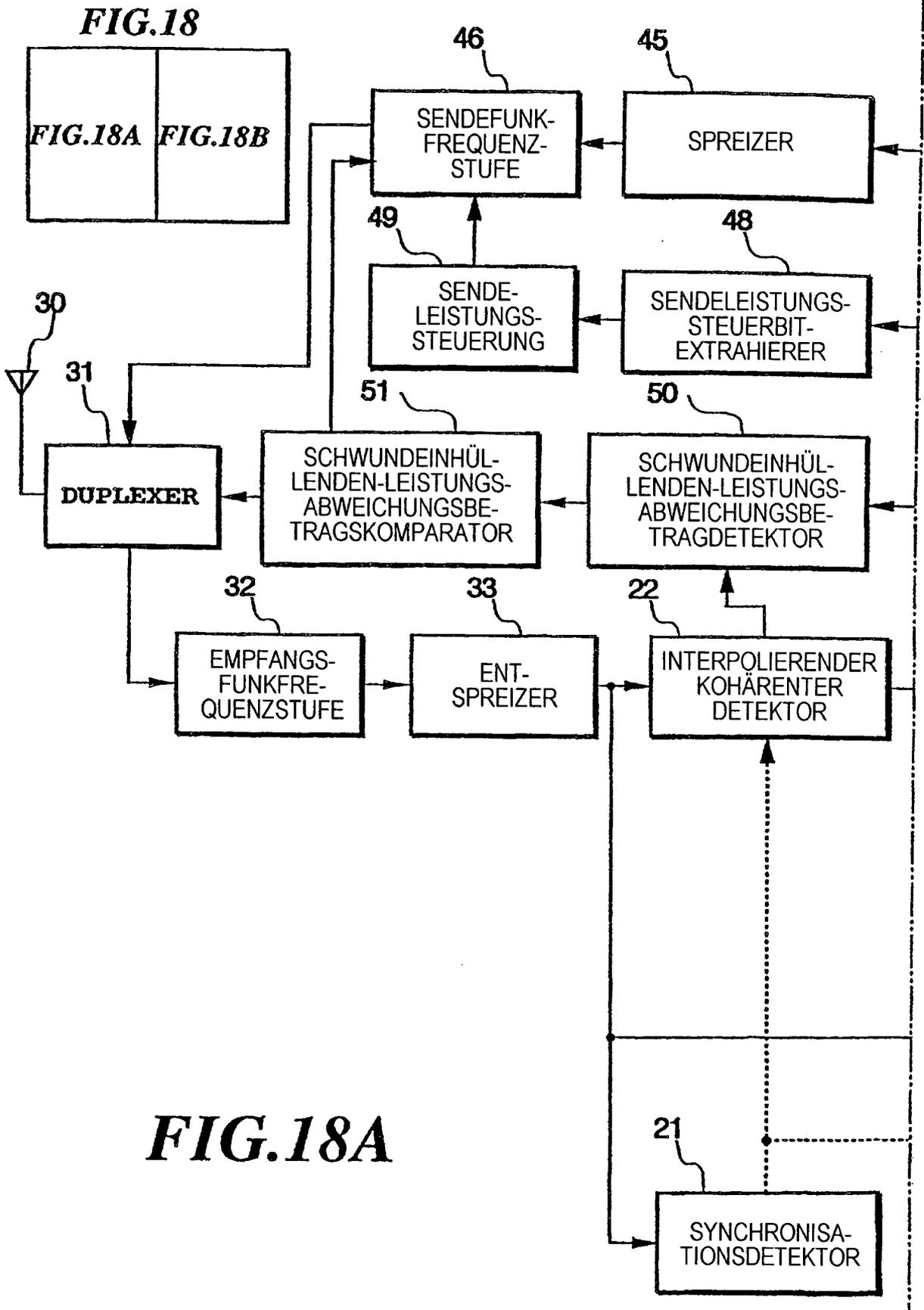


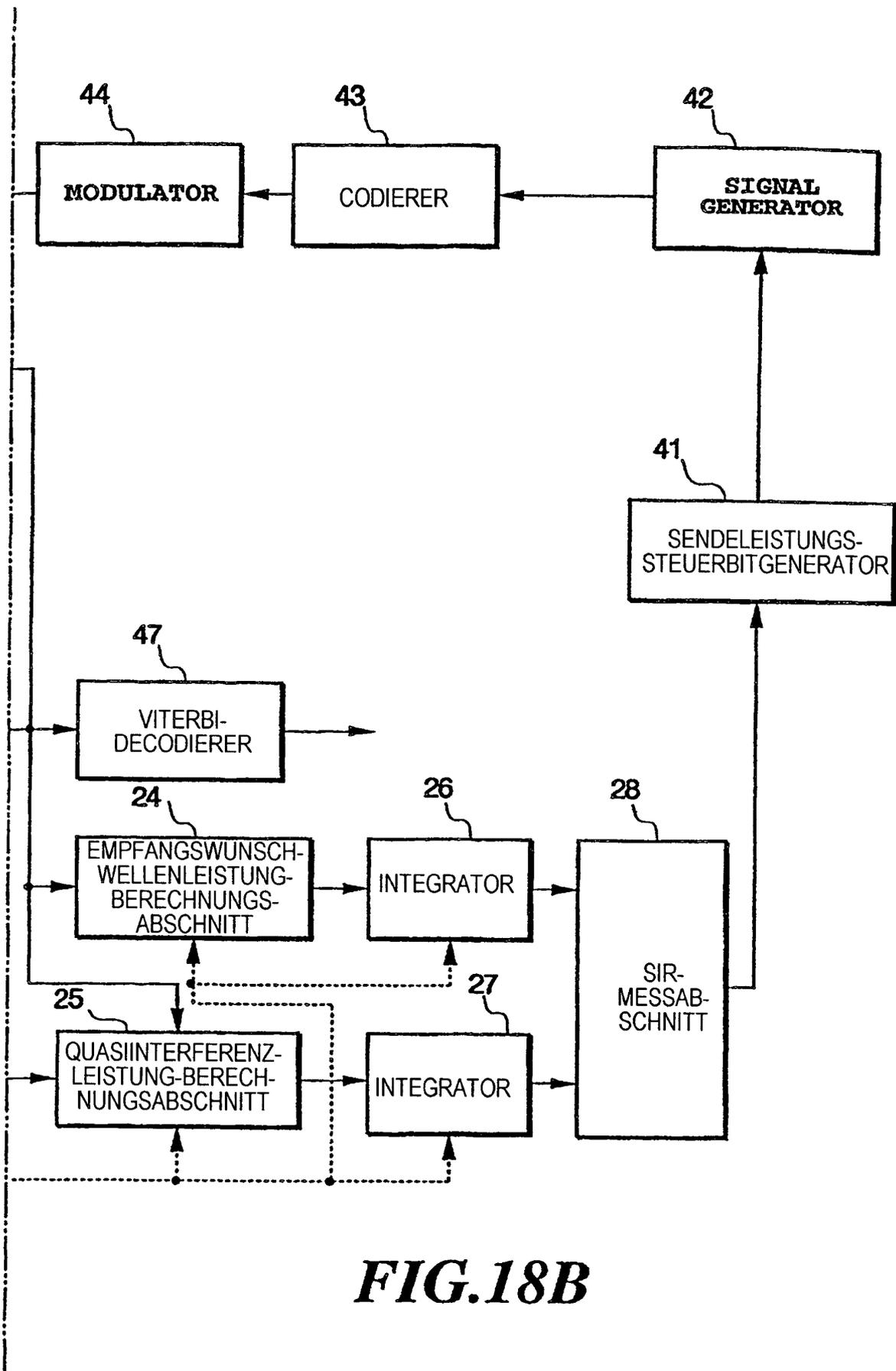
**FIG.16B**





**FIG.17**





**FIG.18B**