



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 22 848 T2** 2006.12.21

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 206 044 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 22 848.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 126 302.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.12.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04B 1/707 (2006.01)**  
**H04Q 7/32 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**2000341475      09.11.2000      JP**

(73) Patentinhaber:

**Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,  
Osaka, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, NL**

(72) Erfinder:

**Matsumoto, Takenori, Yokosuka-shi, Kanagawa  
238-0834, JP; Kido, Naoshige, Yokohama-shi,  
Kanagawa 236-0016, JP**

(54) Bezeichnung: **Angepasstes Filter und Korrelationsdetektionsverfahren**

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**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft den Verarbeitungsprozess bei der Synchronisationsgewinnung entsprechend einem auf „Direct Sequence Spread Spectrum“ (DSSS) basierendem Kommunikationssystem, und im Besonderen betrifft die Erfindung ein angepasstes Filter sowie ein Verfahren zur Korrelationserkennung, das bei der Präambelsuche eingesetzt wird.

## Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Ein auf Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) basierendes Kommunikationssystem (CDMA-Kommunikationssystem) weist Störsignalsicherheit, einen hohen Grad an Signalverdeckung sowie Effizienz bei der Hochfrequenznutzung und so weiter auf und wird im Bereich der Mobilkommunikation und der Weltraumkommunikation eingesetzt.

**[0003]** Fordert eine Mobilstation (Mobilterminal) eine Basisstation auf, eine Verbindung aufzubauen, überträgt ein auf einem CDMA-Kommunikationssystem basierendes Zellular Telefonsystem ein Präambelsignal.

**[0004]** Bei dem Präambelsignal handelt es sich um ein Signal, das man erhält, indem ein bekannter Signatur-Code (ursprünglicher Code) mit Periodizität mit einem gemeinsamen Spreizcode multipliziert wird.

**[0005]** Der Signatur-Code (ursprünglicher Code) ist ein Code mit einer Gesamtlänge von 4096 Symbolen, die aus einem allgemeinen 16-Bit-Datenbitmuster, welches 256 Mal nacheinander in Folge auftritt, gebildet sind.

**[0006]** Dabei werden 16 Typen von allgemeinen Datenbitmustern bereitgestellt. Demzufolge liegen als Ergebnis auch 16 Typen von Signatur-Codes vor. Jeder Signatur-Code wird zum Identifizieren einer Empfangsgruppe verwendet, und die Mobilstation-Seite legt fest, welcher Signatur-Code als geeigneter Signatur-Code verwendet werden sollte.

**[0007]** Die Mobilstation, die zum Ausführen der Übertragung zu der Basisstation auffordert, wählt einen beliebigen der oben beschriebenen 16 Typen von Signatur-Codes aus, führt Spreizung/Modulation durch und sendet den resultierenden Signatur-Code als ein Präambelsignal zu der Basisstation.

**[0008]** Wenn ein Signatur-Code (ursprüngliches Signal) gespreizt/moduliert wird, wird der Signatur-Code

mit einem gemeinsamen Verschlüsselungscode (common spreading code [gemeinsamer Spreizcode]) multipliziert.

**[0009]** Die Basisstation empfängt ein gespreiztes Spektrumsignal, in das das Präambelsignal eingefügt wird, entspreizt das gespreizte Spektrumsignal und erfasst den Signatur-Code (ursprünglicher Code). Auf diese Art und Weise erkennt die Basisstation die Aufforderung zum Verbindungsaufbau von der Mobilstation und legt die Mobilstation fest, mit der die Datenübertragung begonnen werden kann.

**[0010]** Die Informationen über die Signatur-Code-Erfassungszeit werden als die Zeitinformationen zum Herstellen von Synchronisation für die Kommunikation mit der Mobilstation verwendet, mit der die Datenübertragung begonnen werden kann.

**[0011]** Die Basisstation muss ohne jegliche Verzögerung von vielen Mobilstationen Aufforderungen zum Verbindungsaufbau erfassen, die in einer Zelle vorzufinden sind, und muss den Beginn der Datenübertragung festlegen.

**[0012]** Ein digitales angepasstes Filter (im Folgenden einfach als „angepasstes Filter“ bezeichnet) wird für das Erfassen eines Signatur-Codes verwendet.

**[0013]** Als ein Verfahren zum Durchführen der Hochgeschwindigkeits-Korrelationserkennung an der Basisstation ist ein Verfahren zur Korrelationserkennung verfügbar, bei dem 16 angepasste Filter parallel positioniert werden, Multiplikationen von 16 Typen von Präambelsignalen gleichzeitig durchgeführt werden (sprich simultan), die Ergebnisse in die Zeitrichtung integriert werden und eine Korrelation für jedes Präambelsignal (das heißt für jeden Signatur-Code) erfasst wird.

**[0014]** Diese Konfiguration ist in [Fig. 9](#) dargestellt. [Fig. 9](#) zeigt einen Fall, in dem 16 Korrelationserfassungs-Einrichtungen A1 bis A16 bereitgestellt sind und jede Einrichtung eine Korrelation mit einem der Signatur-Codes (1) bis (16) erfasst.

**[0015]** Die Einrichtungen zum Erzeugen von Entspreizcodes **104a** und **104b** geben beide Datenstrings (das heißt Präambelsignale) aus, die durch Multiplizieren des Signatur-Codes (1) oder des Signatur-Codes (2) mit einem gemeinsamen Spreizcode als Entspreizcode erhalten werden.

**[0016]** Dennoch vergrößert sich in dem Fall eines Schaltkreises ([Fig. 9](#)), der auf einem System basiert, bei dem 16 angepasste Filter parallel positioniert und die Korrelationen der 16 Typen von Präambelsignalen gleichzeitig erfasst werden, der Umfang des Schaltkreises erheblich. Dieser Umstand zieht einen Anstieg des Stromverbrauchs des Schaltkreises

nach sich.

**[0017]** Darüber hinaus können die angepassten Filter nicht nur für die Präambelsuche, sondern auch für die Synchronisationsgewinnung und die Synchronisations-Folgeaktionen oder das RAKE-Combining und die Verarbeitung bei der Pfadbestimmung für Verbindungen mit Richtcharakteristik verwendet werden.

**[0018]** Demzufolge kann das Verwenden einer Hardwarekonfiguration, die lediglich auf die Präambelsuche spezialisiert ist das Problem nach sich ziehen, dass diese Konfiguration nicht die nötige Flexibilität aufweist, wenn es zur Durchführung von Verarbeitungen eines anderen Typs kommt und die Zahl von unnötigen Bauteilen des Schaltkreises erhöht wird.

**[0019]** Die vorliegende Erfindung wurde so umgesetzt, dass sie an dieser Art von Problemen ausgerichtet ist, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Konfiguration der Einrichtung der angepassten Filter so zu vereinfachen, dass insbesondere die Hochgeschwindigkeits-Präambelsuche unter Beibehaltung seiner Flexibilität durchgeführt werden kann und gleichzeitig sowohl der Umfang des Schaltkreises als auch der Stromverbrauch reduziert werden.

**[0020]** Das Dokument „Clarifications on Golay-Hadamard Sequence Based RACH Preamble“ <[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wG1\\_RL1/TSGR1\\_06/Docs/Pdfs/r1-99893.pdf](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wG1_RL1/TSGR1_06/Docs/Pdfs/r1-99893.pdf)>, XP002174961, stellt einführend die Struktur der Golay-Hadamard-Präambel und die entsprechende Erfassungseinrichtung an der Basisstation vor. Für die Golay-Hadamard-Präambel werden die Korrelationskoeffizienten in Echtzeit erzeugt. Dies kann durchgeführt werden, indem die Adressenbus-Schaltung bei der Chiprate  $F_c$  und der Zähler bei der Taktfrequenz  $F_c/16$  laufen. Für den Abschnitt der dichtesten Komplexität des Korrelators werden Addiererbäume mit acht Ebenen und Symbol-Multipliziereinrichtungen benötigt.

**[0021]** Das Dokument „Proposal for RACH Preambles“ <[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wG1\\_RL1/TSGR1\\_06/Docs/Pdfs/r1-99c28.pdf](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wG1_RL1/TSGR1_06/Docs/Pdfs/r1-99c28.pdf)>, XP002260914, offenbart, dass die Präambeln aus Signatursequenzen mit einer Länge 16 bestehen, die aus einem Satz von orthogonalen Gold-Codes gebildet werden, welche durch einen Segmentabschnitt eines 4096-Chips gespreizt werden. Das Dokument beschreibt darüber hinaus mehrere mögliche Verfahren zur Präambelerfassung, nämlich der Kohärenten Akkumulation [Coherent Accumulation], der Nicht-Kohärenten Akkumulation [Non-Coherent Accumulation] und der Differentialerkennung. Die Erfassung durch die Kohärente Akkumulation kann durch Addieren der Ausgänge

der angepassten Filter und Quadrieren der Ergebnisse durchgeführt werden, um die Entscheidungsstatistik anzugeben. Alternativ dazu können bei der Nicht-Kohärenten Akkumulation die Ausgänge der angepassten Filter innerhalb einer Anzahl von Segmenten der Präambel addiert werden, wobei das Ergebnis anschließend quadriert und dann akkumuliert wird. Die Differentialerfassung wird durchgeführt, indem innerhalb eines Segmentes akkumuliert wird und anschließend das konjugierte Produkt der aufeinanderfolgenden Summen angegeben wird.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0022]** Die vorliegende Erfindung, die auf die Periodizität eines Signatur-Codes (ursprünglicher Code) fokussiert ist, der als Quelle für die Erzeugung eines Präambelsignals dient, ersetzt das herkömmlich angewendete Verfahren des Durchführens der Verarbeitung von gleichzeitiger und paralleler Korrelationserfassung durch ein Verfahren mit Verarbeitung auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens (Zeitmultiplexsystem), mit dem Ziel, den Umfang des Schaltkreises zu reduzieren.

**[0023]** Das heißt, wenn ein Empfangssignal gespreizt und eine Korrelation erfasst wird, wird gemäß dem Stand der Technik das Empfangssignal mit einem gemeinsamen Spreizcode und einem Signatur-Code multipliziert und eine kumulative Addition der Gruppen von Symbolen der resultierenden Signale durchgeführt und eine Korrelation erfasst.

**[0024]** Das bedeutet, dass eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik die Korrelationserfassung unter Verwendung der in (1) dargestellten Gleichung durchführt.

$\ll$  (gemeinsamer Spreizcode  $\times$  Signatur-Code)  $\times$  Empfangssignal  $\gg$  ... (1)

wobei  $\ll \gg$  ein Vorgang der kumulativen Addition eines rekonstruierten Symbols bedeutet.

**[0025]** Im Gegensatz dazu wird mit der vorliegenden Erfindung zunächst das Empfangssignal mit einem gemeinsamem Spreizcode multipliziert und anschließend eine erste kumulative Addition durchgeführt. Anschließend multipliziert die vorliegende Erfindung das Ergebnis der ersten kumulativen Addition mit einem Signatur-Code und führt eine kumulative Addition der Gruppen von Symbolen der resultierenden Signale (zweite kumulative Addition) durch.

**[0026]** Das heißt, die Schritte der Korrelationserfassung der vorliegenden Erfindung entsprechen der untenstehend aufgeführten Gleichung (2).

$\ll \ll$  (gemeinsamer Spreizcode  $\times$  Empfangssignal  $\gg$   $\times$  Signatur-Code  $\gg$  ... (2)

wobei << >> ein Vorgang der kumulativen Addition eines rekonstruierten Symbols bedeutet.

**[0027]** Das Berechnungsergebnis entsprechend der Schritte aus der obenstehenden Gleichung (1) entspricht dem Berechnungsergebnis entsprechend der Gleichung (2).

**[0028]** Dementsprechend führt die vorliegende Erfindung die Berechnungen für die Korrelationserfassung nicht mit einem Mal durch, sondern führt die Berechnungen schrittweise in einer Vielzahl von Malen auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens durch und führt eine erste kumulative Addition etwa zu einem Mittelpunkt der Verarbeitung, welche auf die Periodizität eines Signatur-Codes fokussiert ist, durch.

**[0029]** Wenn ein solches Verfahren, das auf einem Zeitmultiplexverfahren basiert, zur Korrelationserfassung angewendet wird, muss der Verarbeitungsschritt des ersten Entspreizens lediglich das Empfangssignal mit einem gemeinsamen Spreizcode multiplizieren, wodurch der Verarbeitungsschritt des ersten Entspreizens durch eine (gemeinsame) Multiplikationsschaltung durchgeführt werden kann und somit eine Zunahme des Umfangs des Schaltkreises umgangen wird.

**[0030]** Darüber hinaus wird durch das Durchführen der ersten kumulativen Addition die Anzahl von Symbolen reduziert, beispielsweise auf 1/256, wodurch die Belastung der sich anschließenden Verarbeitung gemindert wird.

**[0031]** Anschließend wird das Ergebnis der ersten kumulativen Addition mit einem Signatur-Code multipliziert, und schließlich wird eine zweite kumulative Addition durchgeführt, um eine Korrelation zu erfassen, wodurch eine äußerst effiziente Hochgeschwindigkeitsverarbeitung der Korrelationserfassung bei höchst effektiver Nutzung eines Minimums an Hardware erreicht wird.

**[0032]** Werden einige weitere Schritte wie beispielsweise das Anwenden von Parallelverarbeitung unter Verwendung einer Vielzahl von Multipliziereinrichtungen zum Multiplizieren des Signatur-Codes hinzugefügt, wird die Verarbeitungseffizienz noch weiter gesteigert.

**[0033]** Durch Verbessern der Schaltkreiskonfiguration der Multipliziereinrichtungen selbst oder durch Verwenden eines Minimums an Speichervolumen auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens und so weiter, kann der Umfang des Schaltkreises weiter reduziert und das Schaltkreisdesign vereinfacht werden.

**[0034]** In einer bevorzugten Ausführungsart der vorliegenden Erfindung wird ein gemeinsamer Spreizcode (Entspreizcode) zunächst mit dem Empfangssi-

gnal multipliziert. Von den Bits, die das resultierende Signal bilden, wird eine Gruppe von Datenbits entsprechend dem Zyklus der Signatur-Codes (ursprüngliche Signale), die sich in relativ derselben positionellen Beziehung zueinander befinden, extrahiert. Anschließend wird eine kumulative Addition (erste kumulative Addition) jeder Gruppe von extrahierten Bits durchgeführt. Danach wird ein Signatur-Code (ursprünglicher Code) multipliziert und kumulative Additionen der Symbole durchgeführt (zweite kumulative Addition).

**[0035]** Durch das separate Durchführen der Multiplikation eines Spreizcodes und der Multiplikation eines Signatur-Codes (ursprünglicher Code) und durch das Durchführen der kumulativen Additionen in zwei Phasen unter Verwendung der Periodizität des ursprünglichen Signals kann der Umfang des Schaltkreises erheblich reduziert werden.

**[0036]** Das Ergebnis der Fähigkeit der vorliegenden Erfindung, die Berechnungen mit einem kleineren Schaltkreisumfang als entsprechend dem Stand der Technik durchzuführen, wird mit Zunahme der Anzahl von zu berechnenden ursprünglichen Signalen (Typen von Präambelsignalen) noch herausragender.

**[0037]** Selbst wenn darüber hinaus Codes multipliziert werden, kann durch das Verwenden eines Systems, bei dem ein Eingang des Selektors entsprechend dem Codemuster ausgewählt wird, das Programmieren ungehindert so durchgeführt werden, dass die Codemuster angeglichen werden können, wodurch das Maß an Flexibilität des Schaltkreises sichergestellt wird.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0038]** Die oben genannten sowie weitere Aufgaben und Leistungsmerkmale der Erfindung werden im Folgenden durch die Betrachtung der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen noch offensichtlicher, wobei in den Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel exemplarisch dargestellt ist und;

**[0039]** [Fig. 1](#) ein Konfigurationsbeispiel eines angepassten Filters der vorliegenden Erfindung darstellt;

**[0040]** [Fig. 2](#) ist ein Ablaufplan zur Illustration eines Arbeitsvorganges des in [Fig. 1](#) dargestellten angepassten Filters;

**[0041]** [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das ein weiteres Konfigurationsbeispiel des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung darstellt;

**[0042]** [Fig. 4](#) illustriert eine Signal-Wellenform zur Erklärung eines Hauptarbeitsvorganges des in [Fig. 3](#) dargestellten Schaltkreises;

[0043] **Fig. 5** ist ein Blockdiagramm, das ein weiteres Konfigurationsbeispiel des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0044] **Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das ein weiteres Konfigurationsbeispiel des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0045] **Fig. 7** ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Vorrichtung der Basisstation in einem CDMA-Kommunikationssystem der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0046] **Fig. 8** ist ein Ablaufplan, der einen Hauptfunktionsvorgang der in **Fig. 7** dargestellten Vorrichtung der Basisstation illustriert;

[0047] **Fig. 9** ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration eines angepassten Filters (herkömmlich verwendetes Beispiel) zeigt, das nicht die vorliegende Erfindung einsetzt; und

[0048] **Fig. 10** illustriert Signal-Wellenformen, um ein Verfahren zur Korrelationserfassung (herkömmliches Verfahren) auf Basis von gleichphasiger Additionsberechnung unter Verwendung von Signatur-Codes (bekannte periodische Signale) zu erklären.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0049] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben.

(Ausführungsbeispiel 1)

[0050] Das angepasste Filter der vorliegenden Erfindung kommt zum Einsatz, wenn eine Vorrichtung der Basisstation eines CDMA-Kommunikationssystems das von einer Mobilstation gesendete Signal empfängt und eine Präambelsuche durchführt.

[0051] Ehe eine spezifische Konfiguration des angepassten Filters erläutert wird, wird unter Verwendung von **Fig. 7** eine allgemeine Konfiguration der Vorrichtung der Basisstation eines CDMA-Kommunikationssystems beschrieben.

[0052] Wie in **Fig. 7** dargestellt, wird ein QPSK- („Quadri-Phase Shift Keying“) Signal, das durch die Antenne AN der Basisstation **400** empfangen wird, durch die Demodulationsschaltung **401** demoduliert. Als Ergebnis werden ein I- (gleichphasige Komponente) und ein Q- (Blindkomponente) Signal ausgegeben.

[0053] Das I- und das Q-Signal werden durch einen A/D-Wandler **402** in digitale Signale umgewandelt und zu den angepassten Filtern **403a** und **403b** aus-

gegeben, die für die jeweiligen Signale bereitgestellt werden.

[0054] Das angepasste Filter **403a** ist eine Korrelations-Erfassungseinrichtung für die Verarbeitung des I-Signals, und das angepasste Filter **403b** ist eine Korrelations-Erfassungseinrichtung für die Verarbeitung des Q-Signals.

[0055] Eine Konfiguration und ein Berechnungsverfahren der angepassten Filter werden zu einem späteren Zeitpunkt ausführlicher beschrieben. Das angepasste Filter **403a** (auch das angepasste Filter **403b**) speichert vorrübergehend Daten in der Empfangsdaten-Speichereinrichtung **500**.

[0056] Ein Entspreizcode (der gleiche wie eine Spreizcode, und er kann auch als Spreizcode beschrieben werden), der durch die Einrichtung zum Erzeugen von Entspreizcodes **501** erzeugt wurde, wird vorrübergehend in der Entspreizcode-Speichereinrichtung **502** gespeichert.

[0057] Anschließend wird der Entspreizcode in der Multiplikations-Durchführungseinrichtung **503** mit den Empfangsdaten multipliziert, und es wird eine kumulative Addition (gleichphasige Addition) entsprechend dem Zyklus eines Signatur-Codes (erste gleichphasige Addition) durchgeführt und das Ergebnis in der Speichereinrichtung **505** gespeichert.

[0058] Die aus der Speichereinrichtung **505** gelesenen Daten werden beispielsweise mit jedem der 16 Typen von Codes multipliziert, die durch die Erzeugungseinrichtung für Signatur-Codes **506** erzeugt wurden, und die Daten eines jeden Symbols, das aus der Multiplikation resultiert, werden einer kumulativen Addition (gleichphasige Addition) (zweite kumulative Addition) unterzogen. Auf diese Art und Weise wird die Korrelationserfassung an dem in dem Empfangssignal enthaltenen Präambelsignal durchgeführt.

[0059] Die I- und Q-Korrelationswerte (Korrelations-signale), die durch die angepassten Filter **403a** und **403b** ausgegeben werden, werden über das Interpolationsfilter **600** in die Leistungs-Berechnungseinrichtung **601** eingegeben. Anschließend wird die Empfangsleistung als  $I^2 + Q^2$  berechnet.

[0060] Anschließend wird in der Mittelwertbildungseinrichtung **602** der Mittelwert der berechneten Empfangsleistung über einer vorgegebenen Zeitbreite (Zeitfensterbreite, die eine Ausbreitungsverzögerung berücksichtigt, ermittelt, welche von einem Präambelsignal benötigt wird, um sich von der Mobilstation zu der Basisstation auszubreiten).

[0061] Danach wird in der Höchstwert-Erfassungseinrichtung **603** die auf den Mittelwert gebrachte Leistung mit einem Schwellenwert verglichen und

Höchstwerte erfasst. Auf diese Art und Weise wird ein Verzögerungsprofil erstellt.

**[0062]** Anhand des Verzögerungsprofils kann erfasst werden, welcher Signatur-Code mit welcher Menge an Verzögerung empfangen wurde.

**[0063]** Wenn als Ergebnis der Erstellung des Verzögerungsprofils erfasst wird, dass ein Präambelsignal übertragen worden ist, startet die Basisstation die Steuerung (Demodulationssuche), um Verbindungssynchronisation mit der Mobilstation herzustellen, und somit eine Erlaubnis zur Kommunikation erteilt werden kann.

**[0064]** Die Zeitsteuerung für das Herstellen der Synchronisation wird durch die Verfolgungseinrichtung **604** und die Zeitsteuerungseinrichtung **605** durchgeführt.

**[0065]** Die Zeit, die durch die Einrichtung zum Erzeugen von Spreizcodes **606** für das Erzeugen der Codes benötigt wird, wird durch ein Zeitsteuerungssignal gesteuert, das von der Verfolgungseinrichtung **604** ausgegeben wird, und das Empfangssignal wird durch die Entspreizeinrichtung **607** entspreizt und anschließend kohärenter Akkumulation sowie RAKE-Combining durch die Einrichtung für Kohärente Erfassung **608** beziehungsweise durch die Einrichtung für RAKE-Combining **609** unterzogen.

**[0066]** Voranstehend wurde die Beschreibung der allgemeinen Konfiguration des Basisstations-Systems angeführt.

**[0067]** Im Folgenden wird die Korrelationserfassung unter Verwendung des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung hinsichtlich eines Präambelsignals, das in ein Empfangssignal eingefügt wird, beschrieben.

**[0068]** Zunächst wird unter Verwendung von [Fig. 1](#) eine grundlegende Konfiguration des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung sowie ein grundlegendes Verfahren für die Erfassung einer Korrelation hinsichtlich eines Präambelsignals beschrieben.

**[0069]** Die in [Fig. 1](#) dargestellte Mobilstation **1** wählt einen von 16 Typen von Signatur-Codes (ursprüngliches Signal)  $S_n$  ( $n$ : einer von 1 bis 16) für die Übertragung aus.

**[0070]** Bei dem Signatur-Code handelt es sich um einen periodischen/zyklischen Code, in dem ein Grundmuster bestehend aus „1“ und „-1“ wiederholt wird.

**[0071]** Im Sinne eines einfacheren Verständnisses wird hierbei angenommen, dass in [Fig. 1](#) ein Spreizfaktor „1“ ist und das allgemeine Datenbitmuster (im

Folgenden als „Grundmuster“ bezeichnet) aus 4 Symbolen (4 Chips) besteht. Das heißt in [Fig. 1](#) besteht das Grundmuster aus 4 Symbolen „ab, bn, cn und dn ( $n$ : einer von 1 bis 16)“.

**[0072]** Jedes der „ab“, „bn“, „cn“ und „dn“ nimmt einen Wert von „1“ Oder „-1“ an.

**[0073]** Auf diese Art und Weise wird der periodische Signatur-Code, der ein solches Grundmuster (4 Symbole) als Einheit verwendet, durch einen gemeinsamen Spreizcode (Verschlüsselungscodes „K1, K2, K3, K4 .....“) multipliziert, wodurch ein Präambelsignal erzeugt wird.

**[0074]** In [Fig. 1](#) wird jedes Bit des Präambelsignals als ein „A“ bis „L“ bezeichnet.

**[0075]** Wie oben beschrieben, ist der Spreizfaktor in diesem Fall „1“. Das heißt, ein Ein-Symbol-Zeitbereich des Signatur-Codes entspricht einem Ein-Chip-Zeitbereich des Spreizcodes. Dementsprechend entspricht ein Symbol einem Chip. In der folgenden Beschreibung wird der Begriff „Symbol“ als Begriff verwendet, der die Daten in dem Zustand bezeichnet, bevor sie mit einem Spreizcode multipliziert werden.

**[0076]** Das Präambelsignal wird mit einem Übertragungssignal Multiplexing unterzogen und übertragen.

**[0077]** Die Vorrichtung der Basisstation **2** führt das Entspreizen durch Multiplizieren der in dem Empfangssignal eingefügten Präambelsignale (A bis L) durch, indem Codes (K1 bis K12 ...) verschlüsselt werden. Wenn Synchronisation hergestellt ist, werden die Signatur-Codes ( $S_n$ ) als Ergebnis des Entspreizens wiederhergestellt.

**[0078]** Anschließend wird eine Gruppe von Symbolen, die an der relativ gleichen Position entsprechend dem Zyklus des Signatur-Codes positioniert sind, extrahiert, und eine erste gleichphasige Addition durchgeführt.

**[0079]** Genauer gesagt bedeutet dies, dass für die Daten „an“ der oben in [Fig. 1](#) dargestellten Chipnummer [1] Daten „an“ der sich entsprechend dem Zyklus der Signatur-Codes in einer positionellen Beziehung befindlichen Chipnummern [5] und [9] extrahiert werden, und diese Gruppe von „an“s werden einer durch die kumulative Addiereinrichtung **10a** durchgeführten kumulativen Addition unterzogen.

**[0080]** In der gleichen Art und Weise werden die Daten „bn“ der Chipnummern [2],[6] und [10] einer durch die kumulative Addiereinrichtung **10b** durchgeführten kumulativen Addition unterzogen.

**[0081]** In der gleichen Art und Weise werden die Da-

ten „cn“ der Chipnummern [3],[7] und [11] einer durch die kumulative Addiereinrichtung **10c** durchgeführten kumulativen Addition unterzogen.

**[0082]** Die Daten „dn“ der Chipnummern [4],[8] und [12] werden einer durch die kumulative Addiereinrichtung **10d** durchgeführten kumulativen Addition unterzogen.

**[0083]** Auf diese Art und Weise wird eine Gruppe von „an“s, eine Gruppe von „bn“s, eine Gruppe von „cn“s und eine Gruppe von „dn“s extrahiert, und die erste Einrichtung für kumulative Addition **3** (Addiereinrichtungen **10a** bis **10d**) führt kumulative Additionen (gleichphasige Additionen) durch.

**[0084]** Genauer betrachtet bedeutet dies, dass die Addiereinrichtung **10a** eine kumulative Addition einer gleichen Anzahl von „an“s durchführt, die der Anzahl von Malen entspricht, mit der das Grundmuster wiederholt wird („an“s, die an dem ersten Symbol des Grundmusters positioniert sind). Wenn in diesem Fall eine Korrelation hergestellt wird, gibt die Addiereinrichtung **10a** 3an aus.

**[0085]** In der gleichen Art und Weise führen die Addiereinrichtungen **10b**, **10c** und **10d** eine kumulative Addition (gleichphasige Addition) einer Gruppe von „bn“s, einer Gruppe von „cn“s beziehungsweise einer Gruppe von „dn“s durch.

**[0086]** Anschließend multipliziert der Multiplikationsabschnitt **4** (der mit Multipliziereinrichtungen **12a** bis **12d** bereitgestellt ist) jeden der 16 Typen von Signatur-Codes  $S_n$  der Reihenfolge nach zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

**[0087]** Danach führt eine zweite kumulative Addiereinrichtung **5** (die mit der Addiereinrichtung **13** bereitgestellt ist) eine kumulative Addition von Symbolen eines Symbolstrings, der als Ergebnis der Multiplikation (zweite kumulative Addition) erhalten wird, für jeden Signatur-Code durch. Die zweite kumulative Addition summiert 4 Datenlinien.

**[0088]** Der in [Fig. 1](#) dargestellte Schaltkreis führt Berechnungen für eine Gesamtzahl von 12 Symbolen durch. Wenn demzufolge eine Korrelation hergestellt wird, wird ein Korrelationswert „+12 (=  $3 \times 4$ )“ ausgegeben. Die Korrelationserfassung wird auf diese Art und Weise durchgeführt.

**[0089]** Auf diese Art und Weise führt das in [Fig. 1](#) dargestellte angepasste Filter die folgenden charakteristischen Operationen durch:

[1] Zunächst wird ein gemeinsamer Spreizcode multipliziert, und anschließend wird ein Signatur-Code (ursprüngliches Signal) multipliziert. Das heißt also, die Codes werden nicht mit einem Mal sondern auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens

multipliziert.

[2] Nachdem ein gemeinsamer Spreizcode multipliziert wurde, wird eine Gruppe von Datenbits (beispielsweise eine Gruppe von „an“s), die sich in einer relativ gleichen positionellen Beziehung befinden und auf die Periodizität der Signatur-Codes fokussiert sind, einer kumulativen Addition unterzogen (gleichphasige Addition), um die Anzahl der Symbole zu reduzieren. In [Fig. 1](#) wird die Anzahl der Symbole auf „4“ reduziert (entspricht der Anzahl der Symbole des Grundmusters).

[3] Anschließend werden die Signatur-Codes  $S_n$  der Reihenfolge nach zu unterschiedlichen Zeitpunkten multipliziert, um eine Korrelation zu erfassen. Danach wird eine abschließende kumulative Addition (gleichphasige Addition) für jeden Signatur-Code durchgeführt. Das bedeutet, dass eine kumulative Addition (gleichphasige Addition) ebenfalls auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens durchgeführt wird.

**[0090]** Das heißt, das Multiplizieren eines Codes, der durch das Multiplizieren eines Spreizcodes mit einem Signatur-Code an dem Empfangssignal und das anschließende Durchführen einer kumulativen Addition eines jeden Symbols erhalten wird (herkömmliches System), entspricht dem Multiplizieren des Empfangssignals mit einem Spreizcode mit dem dadurch ermöglichten Durchführen einer kumulativen Addition und dem anschließenden Multiplizieren des Signatur-Codes und dem abschließendem Durchführen einer kumulativen Addition eines jeden Symbols (Zeitmultiplexverfahrenssystem entsprechend der vorliegenden Erfindung), wobei die erzielten Ergebnisse die gleichen sind.

**[0091]** Demzufolge besteht ein herausragendes Leistungsmerkmal der Verarbeitung der vorliegenden Erfindung dann, dass ein Konzept angewendet wird, bei dem Multiplikationen in verschiedenen Schritten in Zeitrichtung durchgeführt werden, und in der Verwendung eines Konzeptes, bei dem eine erste kumulative Addition zu einem Mittelpunkt des Verarbeitungsprozesses durchgeführt wird, der auf die Periodizität von Signatur-Codes fokussiert ist.

**[0092]** In diesem Zusammenhang wird ein Verfahren zur Korrelationserfassung, das eine gleichphasige Addition anwendet (kumulative Addition), kurz erläutert.

**[0093]** Eine gleichphasige Addition (kumulative Addition) ist ein Berechnungsverfahren, das angewendet wird, um ein Verzögerungsprofil (Berechnung der Empfangsleistung) unter Verwendung von bekannten Symbolen (Präambelsignale und Pilotsignale) zu erstellen, die für die anfängliche Synchronisation und die Nachfolgeaktionen der Synchronisation eingefügt werden, wenn zwei Linien von gegenseitig orthogonalen Empfangssignalen (I-Komponente, Q-Kompo-

nente) wie beispielsweise QPSK vorhanden sind.

**[0094]** Das heißt, bei einer Berechnung der Empfangsleistung werden bei diesem Verfahren anstatt des direkten Berechnens von  $I^2 + Q^2$  und des Durchführens der Mittelwertbildungsverarbeitung kumulative Additionen von  $(I + I + I \dots + I)$  und  $(Q + Q + Q + Q \dots + Q)$  über einer Vielzahl von kontinuierlichen gleichphasigen Symbolen und ein Summieren der Quadrate dieser Ergebnisse der kumulativen Additionen durchgeführt.

**[0095]** Das Anwenden eines solchen Verfahrens bringt solche Vorteile mit sich, wie dass aufgrund der kumulativen Additionen die absoluten Werte der Signale ansteigen, dass durch die Additionsvorgänge Geräuschsignale, die zufallsartig über die Empfangssignale gelagert sind, aufgehoben werden, wodurch die Genauigkeit der Berechnungen der Empfangsleistung verbessert wird.

**[0096]** Ein spezifisches Beispiel von gleichphasigen Additionen wird in [Fig. 10](#) dargestellt.

**[0097]** Die Signalwellenform, die ganz oben in [Fig. 10](#) dargestellt ist, zeigt einen Signatur-Code mit einem Zyklus von 32 Symbolen.

**[0098]** Durch Multiplizieren dieses Signatur-Codes mit einem gemeinsamen Verschlüsselungscode (Spreizcode) wird ein Präambelsignal wie das in der zweiten Zeile von [Fig. 10](#) beschriebene erzeugt, und aus diesem Signal wird das Übertragungssignal (und das Empfangssignal).

**[0099]** Durch das Multiplizieren des Empfangssignals mit einem Verschlüsselungscode (Spreizcode) auf der empfangenden Seite wird der Signatur-Code rekonstruiert (erneut erzeugt), wie durch die Signalwellenform in der dritten Zeile von [Fig. 10](#) dargestellt ist.

**[0100]** Anschließend werden durch Multiplizieren des gleichen Signatur-Codes auf der empfangenden Seite wie des Codes, der auf der übertragenden Seite in synchronisierter Zeit multipliziert wird, sämtliche Symboldaten auf der positiven Seite positioniert, wie dies durch die Signalwellenform in der vierten Zeile von [Fig. 10](#) dargestellt ist.

**[0101]** Durch das Durchführen einer gleichphasigen Addition (kumulative Addition) in diesem Zustand wird ein Korrelations-Höchstwert (+32) ausgegeben und eine Korrelation wie durch die Signalwellenform in der fünften Zeile von [Fig. 10](#) dargestellt, erfasst.

**[0102]** Wenn anderenfalls ein anderer Signatur-Code multipliziert wird, oder wenn die Zeit für die Multiplikationen nicht synchronisiert ist, erreicht das Entspreizsignal einen Zustand wie durch die Signal-

wellenform in der sechsten Zeile von [Fig. 10](#) dargestellt. Wenn eine gleichphasige Addition dieses Signals durchgeführt wird, bewegt sich der Korrelationswert fast bei Null, wie die durch die Signalwellenform in der siebten Zeile von [Fig. 10](#) dargestellt ist, und es wird keine Korrelation erfasst.

**[0103]** Voranstehend wurde eine Beschreibung der gleichphasigen Addition (kumulative Addition) gegeben.

**[0104]** Die Vorgehensweise des Berechnungsverfahrens bei der Korrelationserfassung entsprechend der vorliegenden Erfindung, das unter Verwendung von [Fig. 1](#) erläutert wurde, wird in der Art und Weise wie in [Fig. 2](#) dargestellt, zusammengefasst.

**[0105]** Das heißt, das Entspreizen wird zuerst durchgeführt, ehe ein gespreiztes Spektrumsignal empfangen wird, das durch Multiplizieren eines beliebigen aus einer Vielzahl von ursprünglichen Signalen (Signatur-Codes) mit einem spezifischen Zyklus mit einem gemeinsamen Spreizcode (Verschlüsselungscode) erhalten wird, und ehe eine Korrelation erfasst wird (Schritt 20).

**[0106]** Anschließend wird eine Gruppe von Datenbits, die dem Zyklus des Signatur-Codes entsprechen und sich in einer gleichen positionellen Beziehung befinden, extrahiert, und es wird eine kumulative Addition (gleichphasige Addition) einer jeden Gruppe durchgeführt (Schritt 21).

**[0107]** Anschließend wird jedes aus der Vielzahl von ursprünglichen Signalen (Signatur-Codes) multipliziert (Schritt 22). Danach wird eine kumulative Addition der Symboldaten (gleichphasige Addition) für jede Multiplikation durchgeführt, und eine Korrelation wird erfasst (Schritt 23).

**[0108]** Wenn ein solches Verarbeitungsverfahren angewendet wird, wird das Entspreizen durch einen gemeinsamen Schaltkreis durchgeführt, wodurch die Zunahme des Umfangs des Schaltkreises umgangen wird.

**[0109]** Wenn darüber hinaus eine erste kumulative Addition (gleichphasige Addition), die auf die Periodizität des Signatur-Codes (ursprünglicher Code) fokussiert ist, durchgeführt wird, welcher als Erzeugungsquelle für ein Präambelsignal dient, wird die Anzahl der Symbole reduziert. Genauer gesagt bedeutet dies, dass die Anzahl der Symbole der Anzahl der Symbole entspricht, die das Grundmuster bilden.

**[0110]** Dementsprechend wird eine Korrelation durch das Durchführen von Multiplikationen von Signatur-Codes (parallel, im Zeitmultiplexverfahren, durch gleichzeitige Verwendung von paralleler/auf Zeitmultiplexverfahren basierender Multiplikation und



so weiter) und durch das abschließende Durchführen einer zweiten kumulativen Addition (gleichphasige Addition) erfasst, wobei die Hardware so effektiv wie möglich genutzt wird.

**[0111]** Auf diese Art und Weise ist es möglich, unter der Verwendung eines Minimums an Hardware eine höchsteffiziente Verarbeitung zu erzielen. Darüber hinaus kann durch Anpassen der Konfiguration von Multipliziereinrichtungen oder der Verwendung eines Minimumspeichers auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens und so weiter der Umfang des Schaltkreises weiter reduziert werden und die Flexibilität des Schaltkreises gewährleistet werden.

**[0112]** Anhand der folgenden Ausführungsbeispiele werden weitere spezifische Vorteile der vorliegenden Erfindung erläutert.

(Ausführungsbeispiel 2)

**[0113]** [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das ein spezifisches Konfigurationsbeispiel des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0114]** Im Sinne einer einfacheren Erklärung, sind in [Fig. 3](#) Register und so weiter vereinfacht, und zwar basierend auf der Annahme, dass ein Signatur-Code aus Wiederholungen eines Grundmusters, das aus zwei Symbolen  $\{a_n, b_n\}$  besteht, gebildet ist.

**[0115]** Das heißt, die übertragende Seite (Mobilstation) erzeugt Präambelcodes durch Multiplizieren von Signatur-Codes, die aus Wiederholungen eines Grundmusters bestehen, welches aus zwei Symbolen  $\{a_n, b_n\}$  gebildet ist, mit gemeinsamen Spreizcodes (K1, K2, K3, K4 ...) und sendet diese Präambelcodes zu der Basisstation.

**[0116]** Das heißt, in den folgenden erklärenden Ausführungen entstehen aus dem Signal, das durch das Spreizspektrum des Signatur-Codes mit einem auf zwei Symbolen basierenden Zyklus bei dem Spreizfaktor „1“ erhalten wird, die Informationen für das Herstellen von Synchronisation. Da der Spreizfaktor „1“ beträgt, weist ein Symbol denselben Zeitbereich wie ein Chip auf. Im Folgenden wird der Fall beschrieben, in dem die Basisstation nach dem Entspreizen eine gleichphasige Addition über einem 8-Symbol-Zeitbereich durchführt.

**[0117]** Darüber hinaus wird der Einfachheit halber angenommen, dass zwei Arten (1, -1) und (-1, 1) als Signatur-Codes vorhanden sind. Der erste Signatur-Code wird als Signatur-Code (1) bezeichnet, und der letztgenannte wird als Signatur-Code (2) bezeichnet.

**[0118]** Es wird angenommen, dass solch eine Voraussetzung in der gleichen Art und Weise auch für

die zu einem späteren Zeitpunkt folgenden Ausführungsbeispiele gilt. Im Übrigen soll die oben beschriebene Voraussetzung lediglich für ein leichteres Verständnis der Beschreibung dienen, denn der Signatur-Code weist in Wirklichkeit eine Länge von 16 Symbolen auf, und es sind 16 Typen von Signatur-Codes vorhanden.

**[0119]** Darüber hinaus wird der Wert eines Übertragungssymbols normalerweise mit einer binären Zahl „0“ oder „1“ ausgedrückt, und in Reaktion darauf wird angenommen, dass digitale Daten einen Wert von „1“ oder „-1“ annehmen.

**[0120]** In [Fig. 3](#) werden die Entspreizcodes (K1 bis K4), die durch die Einrichtung zum Erzeugen von Entspreizcodes **201** erzeugt werden in dem Register **202** gespeichert. In einem anderen Fall werden die Empfangsdaten (A bis D) vorübergehend in dem Register **204** gespeichert.

**[0121]** Danach multiplizieren die Multipliziereinrichtungen **205a** bis **205d** zunächst einmal die Empfangsdaten mit den Entspreizcodes.

**[0122]** Anschließend werden unter Fokussieren auf die Periodizität des Signatur-Codes die Symboldaten an der gleichen Position des Grundmusters über zwei Zyklen extrahiert, und die Addiereinrichtungen **206** und **206b** führen kumulative Additionen (gleichphasige Additionen) durch.

**[0123]** Dadurch wird die Anzahl von Symbolen auf eine Zahl reduziert, die der Anzahl von Malen entspricht, bei denen das Grundmuster in dem Signatur-Code wiederholt wird. Das heißt, die Anzahl der Symbole kann reduziert werden, ohne dass die Periodizität des Datenstrings beeinträchtigt wird.

**[0124]** Es gilt als ganz selbstverständlich, dass die Additionen beispielsweise aller 16 Symbole durchgeführt werden, wenn die Symboldaten vor dem Spreizen einen Zyklus von 16 Symbolen aufweisen.

**[0125]** In dem in [Fig. 3](#) dargestellten angepassten Filter stellt die oben beschriebene Konfiguration die erste Korrelations-Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Korrelation über einem gemeinsamen Spreizcode dar.

**[0126]** Die Ausgangssignale der Addiereinrichtungen **206a** und **206b** werden zu zwei Linien verzweigt (ursprünglich 16 Linien), um gleichzeitig zwei Arten von Signatur-Codes (1) und (2) parallel zu multiplizieren.

**[0127]** Die Multipliziereinrichtungen **220a** und **220b** werden bereitgestellt, um den Signatur-Code (1) beziehungsweise den Signatur-Code (2) zu multiplizieren. Eine Multipliziereinrichtung ist aus Code-Inver-

tern, **207a** (**207b** bis **207d**) und Selektoren, **208a** (**208b** bis **208d**) mit zwei Eingängen und der Steuerungseinrichtung **209a** (**209b**) zusammengesetzt.

**[0128]** Die Steuerungseinrichtung **209a** (**209b**) führt die Umschaltsteuerung durch, um von einem invertierten Signal und von einem nicht-invertierten Signal, die durch den Selektor **208a** (**208b**) entsprechend der Anordnung von „1“ und „-1“ des Signatur-Codes eingegeben wurden, das auszuwählen, das multipliziert werden soll.

**[0129]** Das heißt, wenn der Signatur-Code „+1“ ist, wird das nicht-invertierte Signal ausgewählt, und wenn der Signatur-Code „-1“ ist, wird das invertierte Signal ausgewählt.

**[0130]** Die Konfiguration für das Umschalten des Selektors entsprechend dem Muster des Signatur-Codes weist einen hohen Grad an Flexibilität auf und ist deshalb bedienfreundlich, da sie entsprechend des zu multiplizierenden Codes programmiert werden kann.

**[0131]** Anschließend führt die Addiereinrichtung **211a** (**211b**) eine kumulative Addition der Symboldaten durch, nachdem diese mit dem Signatur-Code multipliziert wurden (zweite gleichphasige Addition).

**[0132]** Das Ergebnis dieser zweiten gleichphasigen Addition wird in der Speichereinrichtung **212a** (**212b**) gespeichert. Dieses Ausführungsbeispiel minimiert die Umschaltphasen des Registers und die Anzahl der Addiereinrichtungen, die die ersten und zweiten kumulativen Additionen zum Reduzieren des Umfangs des Schaltkreises durchführen, und aus diesem Grund kann das Ausführungsbeispiel die kumulativen Additionen nicht auf ein Mal mit lediglich der benötigten Anzahl von Symbolen durchführen.

**[0133]** Demzufolge erfordert das Ausführungsbeispiel die Verarbeitung auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens. Deshalb stellt dieses Ausführungsbeispiel Speichereinrichtungen kleinen Volumens bereit **212a** (**212b**) und ermöglicht diesen Speichereinrichtungen, die Daten in kleinen Schritten zu speichern, sie bringt die Daten in Umlauf und führt die Verarbeitung der zweiten kumulativen Addition durch.

**[0134]** Die Eingangs- (Schreiben) und Ausgangs- (Lesen) Zeiten der Speichereinrichtungen **212a** und **212b** werden durch das Steuerungssignal CT durch die Steuerungseinrichtungen **209a** beziehungsweise **209b** gesteuert.

**[0135]** Der Abschnitt des angepassten Filters in **Fig. 3**, der den Signatur-Code multipliziert und eine Korrelation hinsichtlich des Signatur-Codes erfasst, stellt die zweite Korrelations-Erfassungseinrichtung dar.

**[0136]** **Fig. 4** stellt den Hauptinhalt der Verarbeitungsprozesse des in **Fig. 3** angepassten Filters dar.

**[0137]** Da die Anzahl der in **Fig. 3** dargestellten Umschaltungs-Register **4** beträgt, beträgt die Anzahl der Symbole, die mit einem Mal summiert werden können, 4.

**[0138]** Um eine gleichphasige Addition für 8 Symbole durchzuführen, muss demzufolge die Berechnung in zwei Schritten erfolgen. In **Fig. 4** wird die erste Berechnung durch eine Berechnungseinrichtung A beschrieben, und die zweite Berechnung wird durch eine Berechnungseinrichtung B beschrieben. Im Folgenden wird ein Fall beschrieben, in dem der Signatur-Code (1) multipliziert wird.

**[0139]** Zustand [1] in **Fig. 4** zeigt ein Grundmuster (8 Symbole) eines Signatur-Codes (1). Ein Präambelsignal wird durch Multiplizieren dieser 8 Symbole mit den Spreizcodes {1, 1, -1, -1, 1, -1, -1, 1} (Zustand [2] in **Fig. 4**: Übertragungssignal) erzeugt.

**[0140]** Dieses Übertragungssignal (Zustand [2] in **Fig. 4**) wird in diesem Zustand in das angepasste Filter eingegeben.

**[0141]** Das angepasste Filter multipliziert die erste Hälfte von 4 Symbolen des Empfangscodes mit den Spreizcodes {1, 1, -1, -1}, um zunächst die Berechnungseinrichtung A zu berechnen. Als Ergebnis werden die Symboldaten in dem Zustand [3] in **Fig. 4**, das heißt, Daten {1, -1, 1, -1} erhalten.

**[0142]** Diese Daten werden mit jedem Zyklus des Signatur-Codes, das heißt aller zwei Symbole, addiert.

**[0143]** Das heißt, in dem Zustand [3] in **Fig. 4** werden die kumulativen Berechnungen  $a + c$  und  $b + d$  durchgeführt. Als Ergebnisse liegen „+2“ und „-2“ (Zustand [4] in **Fig. 4**) vor. Diese Ergebnisse entsprechen den Ausgängen der in **Fig. 3** dargestellten Addiereinrichtungen **206a** und **206b**.

**[0144]** Diese Additionsergebnisse werden mit dem Signatur-Code (1) multipliziert. Als Ergebnis werden die Ausgänge der in **Fig. 3** dargestellten Selektoren **208a** und **208b** „+2“ beziehungsweise „-2“ (in dem Zustand [5] in **Fig. 4**) erhalten.

**[0145]** Diese Ausgänge werden durch die in **Fig. 3** dargestellte Addiereinrichtung **211a** addiert, um einen Wert „+4“ zu erhalten, der in der Speichereinrichtung **212a** gespeichert wird.

**[0146]** Anschließend wird die Berechnung der Berechnungseinrichtung B unter Verwendung derselben Schritte durchgeführt. Das heißt, die letzte Hälfte von 4 Symbolen {1, 1, -1, -1} der Empfangsdaten

werden mit den Entspreizcodes multipliziert, und anschließend werden dieselben Verarbeitungsschritte wie für die Berechnung der Berechnungseinrichtung A durchgeführt.

**[0147]** In dem Fall einer Berechnung der Berechnungseinrichtung B wird der Ausgang der in [Fig. 3](#) dargestellten Addiereinrichtung **211a** ebenfalls ein Wert „+4“ und zwar auf die gleiche Art und Weise, wie in dem Fall der Berechnung der Berechnungseinrichtung A.

**[0148]** Die in [Fig. 3](#) dargestellte Steuereinrichtung **209a** liest die in der Speichereinrichtung **212a** gespeicherte „+4“ als Ergebnis der Berechnungseinrichtung A, addiert sie zu der „+4“ als Ausgang der Addiereinrichtung **211a** der Berechnungseinrichtung B, erhält somit eine „+8“, die sie dann erneut in der Speichereinrichtung **212a** (Zustand [6] in [Fig. 4](#)) speichert.

**[0149]** Das angepasste Filter dieses Ausführungsbeispiels kann den Umfang des Schaltkreises drastisch reduzieren.

**[0150]** [Fig. 9](#) zeigt ein Konfigurationsbeispiel eines Vergleichsbeispiels (herkömmliches Beispiel). Dieses Vergleichsbeispiel (herkömmliches Beispiel) verwendet eine Konfiguration, bei der Korrelations-Erfassungseinrichtungen (A1 bis A16) parallel durch die Anzahl der Typen von Signatur-Codes bereitgestellt sind.

**[0151]** Das heißt, die Codes werden durch das Multiplizieren verschiedener Signatur-Codes mit Entspreizcodes erzeugt, und diese Codes werden gleichzeitig an den Empfangsdaten (parallel) multipliziert, um einen Korrelationswert zu bestimmen.

**[0152]** Bei dieser Konfiguration müssen Korrelations-Erfassungseinrichtungen entsprechend der Anzahl von Typen von Signatur-Codes bereitgestellt werden, wodurch der Umfang des Schaltkreises vergrößert wird.

**[0153]** Die Konfiguration des vorliegenden Ausführungsbeispiels ermöglicht hingegen, dass die Einrichtung, die die Multiplikation der Entspreizcodes durchführt, gemeinsam genutzt wird, sie verwendet eine Hardwarekonfiguration einer kleinstmöglichen Größenordnung, sie untergliedert die Verarbeitung in Schritte in Zeitrichtung und führt eine verteilte Verarbeitung als eine Ablaufproduktion durch. Auf diese Art und Weise kann mit diesem Ausführungsbeispiel das Hardwarevolumen beachtlich reduziert und somit ein geringer Stromverbrauch des Schaltkreises gewährleistet werden.

(Ausführungsbeispiel 3)

**[0154]** [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration eines angepassten Filters entsprechend dem Ausführungsbeispiel 3 der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0155]** Ebenso wie in dem Fall des Schaltkreises des voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels, ist das angepasste Filter in [Fig. 5](#) dasselbe wie das in dem voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und zwar in der Hinsicht, dass es eine erste gleichphasige Addition entsprechend dem Zyklus der Signatur-Codes nach dem Entspreizen der Empfangsdaten ausführt und anschließend verschiedene Typen von Signatur-Codes multipliziert und eine zweite gleichphasige Addition durchführt, um eine Korrelation zu erfassen.

**[0156]** Der Schaltkreis dieses Ausführungsbeispiels jedoch (der Fall entsprechend [Fig. 5](#)) entspreizt die Empfangsdaten, führt eine erste gleichphasige Addition (kumulative Addition) durch, speichert das Ergebnis vorübergehend in einer Speichereinrichtung, und führt, nachdem die Berechnungen für eine vorgegebene Anzahl von Symbolen abgeschlossen ist, Multiplikationen von Signatur-Codes sowie eine zweite gleichphasige Addition durch.

**[0157]** Das heißt, dieses Ausführungsbeispiel speichert die Daten nach der ersten gleichphasigen Addition in der Speichereinrichtung, passt die Zeit für das Schreiben in oder das Lesen aus dieser Speichereinrichtung an und fängt somit eine Fehlanpassung in der Verarbeitungsgeschwindigkeit zwischen den Verarbeitungsschritten hin zu der ersten gleichphasigen Addition, den Multiplikationen der Signatur-Codes und den Verarbeitungsschritten der zweiten gleichphasigen Addition ab und unterscheidet sich folglich in dieser Hinsicht von dem Schaltkreis, der in [Fig. 3](#) dargestellt ist.

**[0158]** Diese Konfiguration kann eine gewünschte Berechnung zur Korrelationserfassung mit einem kleineren Schaltkreisumfang als dem des Schaltkreises des in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsbeispiels 2 umsetzen.

**[0159]** Im Sinne eines einfacheren Verständnisses der Beschreibung wird, ebenso wie in dem Fall des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels, in der folgenden Beschreibung ein Fall beschrieben, in dem der Spreizfaktor  $1 \times$  beträgt und in dem ein Signal, an dem ein ursprüngliches Signal (Signatur-Code) mit einem Zwei-Symbol-Zyklus gespreizt wird, entspreizt und anschließend einer gleichphasigen Addition über einem Zeitbereich von 8 Symbolen unterzogen wird.

**[0160]** Die Konfigurationen und Operationen des Empfangsdaten-Speicher-Umschaltungsregisters

**204**, der Einrichtung zum Erzeugen von Entspreizcodes **201** und des Entspreizcode-Speicher-Umschaltungsregisters **202** sind dieselben wie die des in [Fig. 3](#) dargestellten Schaltkreises.

**[0161]** Die Ergebnisse der von den Addiereinrichtungen **206a** und **206b** durchgeführten Additionen werden direkt in die Speichereinrichtungen **301a** und **301b** eingegeben und im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel 2 vorrübergehend gespeichert.

**[0162]** Um eine gleichphasige Addition für einen 8-Symbol-Zeitbereich durchzuführen, werden die Berechnungen, die für 4 Symbole durchgeführt werden, zwei Mal wiederholt, so wie in dem Fall von Ausführungsbeispiel 1. Da das Empfangssignal-Speicher-Umschaltungsregister **204** und das Spreizcode-Speicher-Umschaltungsregister **202** eine 4-Stufen-Konfiguration aufweisen, werden die Entspreizcodes zwei Mal aufs Neue eingestellt.

**[0163]** Mit Hilfe des zweiten Entspreizens werden die Spreizcodes auf feste Werte festgelegt, und Eingabedaten werden gleichfalls umgeschaltet. Anschließend werden die Selektoren (nicht dargestellt) für jeden Zyklus eines Signatur-Codes umgeschaltet, und eine erste gleichphasige Addition (Akkumulation) wird durchgeführt und das Ergebnis in den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** gespeichert.

**[0164]** Mit der zweiten Berechnung für jede 4 Symbole werden die Momentdaten von den Addiereinrichtungen **206a** und **206b** ausgegeben, die Daten des ersten Berechnungsergebnisses werden aus den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** gelesen und durch die Addiereinrichtungen **206a** und **206b** addiert und erneut in den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** gespeichert.

**[0165]** Nachdem eine Berechnung für eine vorgegebene Anzahl von Symbolen abgeschlossen ist, werden die Daten aus den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** gelesen, mit den Signatur-Codes multipliziert und eine kumulative Addition von Symboldaten durchgeführt (zweite gleichphasige Addition).

**[0166]** Die Steuerungseinrichtung **302** liest Daten aus den Speichereinrichtungen **301a** und **301b**. Dann multipliziert die Steuerungseinrichtung **302**, während ein Teil der Daten gelesen wird, nacheinander den Signatur-Code (1) und den Signatur-Code (2).

**[0167]** In dem Fall, in dem die Anzahl der Typen von Signatur-Codes 16 beträgt, werden diese 16 Typen von Signatur-Codes (Signatur-Code (1) bis Signatur-Code (16)) beispielsweise nacheinander mit einem Mal multipliziert.

**[0168]** Die Multiplikationen der Signatur-Codes wer-

den durch die Selektoren **208a** und **208b** durchgeführt, wobei entsprechend der Anordnung von Bits der Signatur-Codes zwischen invertierten und nicht-invertierten Daten gewechselt wird. In dieser Hinsicht entspricht das vorliegende Ausführungsbeispiel dem Ausführungsbeispiel 2.

**[0169]** Anschließend führt die Addiereinrichtung **211a** eine kumulative Addition von Symboldatenabschnitten, die aus den Multiplikationen der Signatur-Codes hervorgehen, durch (zweite gleichphasige Addition).

**[0170]** Durch das Verwenden eines Verfahrens bei dem während des Lesens eines Teils der Daten zwei Mal für die Signatur-Codes (1) und die Signatur-Codes (2) zwischen den Selektoren umgeschaltet wird, können die Ergebnisse der Korrelationserfassung abwechselnd für die Signatur-Codes (1) und (2) ausgegeben werden.

**[0171]** Angenommen, die Taktfrequenz für das Lesen der Daten aus den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** beträgt „A“, dann ist die Taktfrequenz für das Umschalten zwischen den Selektoren **208a** und **208b** „2A“ (erstes Verfahren zum Lesen).

**[0172]** Die oben angeführte Erläuterung beschreibt den Fall, in dem eine Korrelation von allen Signatur-Codes erfasst wird, während Daten einmalig aus den Speichereinrichtungen gelesen werden, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf einen solchen Fall begrenzt.

**[0173]** Ebenso kann ein Verfahren angewendet werden, bei dem die Daten zwei Mal aus den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** gelesen werden und eine Multiplikation und eine gleichphasige Addition des Signatur-Codes (1) während des ersten Lesevorgangs durchgeführt werden und eine Multiplikation und eine gleichphasige Addition des Signatur-Codes (2) während des zweiten Lesevorgangs durchgeführt werden (zweites Verfahren zum Lesen).

**[0174]** In dem Fall des ersten Verfahrens zum Lesen muss, wenn die Anzahl von Typen von Signatur-Codes ansteigt, der Selektor auf eine schnellere Taktfrequenz eingestellt werden.

**[0175]** Anderenfalls kann in dem Fall des zweiten Verfahrens zum Lesen dieselbe Taktfrequenz für das Lesen aus den Speichereinrichtungen und für die Selektoren-Umschaltung verwendet werden, jedoch ist die Zeit, die für das Erhalten des Ergebnisses der Korrelationserfassung benötigt wird, länger als bei dem ersten Verfahren zum Lesen. Die Auswahl eines Leseverfahrens muss entsprechend der benötigten Funktionalität bestimmt werden.

**[0176]** Das vorliegende Ausführungsbeispiel be-

stimmt die geeignete Anzahl von Malen mit der ein Lesen aus den Speichereinrichtungen erfolgt, sowie die Geschwindigkeit für die Selektoren-Umschaltung entsprechend der Leistungsgrenzen der Hardware-Verarbeitungsgeschwindigkeit und führt in flexibler Art und Weise eine Verarbeitung basierend auf Zeitmultiplexverfahren durch, wodurch es den Umfang des Schaltkreises reduzieren kann.

(Ausführungsbeispiel 4)

**[0177]** [Fig. 6](#) ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration des angepassten Filters der vorliegenden Erfindung darstellt. Eine Schaltkreiskonfiguration und deren Funktionsweise entsprechen grundlegend denen aus dem Ausführungsbeispiel 3 (das in [Fig. 5](#) dargestellte angepasste Filter).

**[0178]** Das heißt, dieses Ausführungsbeispiel verwendet das System zum Speichern von Daten nach einer ersten gleichphasigen Addition und führt anschließend Multiplikationen von Signatur-Codes und eine zweite gleichphasige Addition durch.

**[0179]** In dem Fall des in [Fig. 5](#) dargestellten angepassten Filters, das serielle Verarbeitung durchführt, ist die Hardware nicht in der Lage, einen Anstieg der Anzahl von Typen von Signatur-Codes (Code-Kombination) auszugleichen, wodurch ein Anstieg in der Anzahl von durchgeführten Zeitmultiplexverfahren verursacht wird, was gewöhnlicherweise in einer Verlangsamung der Verarbeitungsgeschwindigkeit resultiert.

**[0180]** Aus diesem Grund wendet dieses Ausführungsbeispiel die gleichzeitige Durchführung von paralleler Verarbeitung und auf Zeitmultiplexverfahren basierender Verarbeitung (kombiniertes Parallel-/Zeitmultiplexsystem) an, um die Verarbeitungskapazität der Hardware zu maximieren und eine effiziente Verarbeitungsleistung zu erzielen.

**[0181]** Die Anzahl von Parallelverarbeitungsprozessen wird auf Basis des Typs von Signatur-Code (Anzahl der Kombinationen) und der Verarbeitungsgeschwindigkeit der Hardware festgelegt.

**[0182]** Angenommen, dass ein Höchstwert von „m“ Signatur-Codes multipliziert werden kann, währenddessen Daten einmalig aus der Speichereinrichtung gelesen werden und die Anzahl von Typen von Signatur-Codes (Anzahl der Kombinationen) „n“ beträgt, dann wird die Anzahl der Parallelverarbeitungsprozesse p durch „n/m“ bestimmt.

**[0183]** Wenn, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, die Anzahl von Typen von Signatur-Codes 16 (Signatur-Codes (1) bis (16)) und die maximale Umschaltfrequenz der Selektoren **208a** und **208b** ein Vierfaches der Taktfrequenz des Lesens aus den Speicherein-

richtungen **301a** und **301b** beträgt, so liegt die Anzahl der Parallelverarbeitungsprozesse bei „4 (= 16/4)“.

**[0184]** Das heißt, Parallelverarbeitungsprozesse des Multiplizierens von 4 unterschiedlichen Signatur-Codes werden zur gleichen Zeit durchgeführt.

**[0185]** Aus diesem Grund kann entsprechend dem in [Fig. 6](#) dargestellten Schaltkreis mit Hilfe eines Lesens aus den Speichereinrichtungen **301a** und **301b** eine Verarbeitung der Korrelationserfassung für eine Vielzahl von Signatur-Codes (Multiplikationsverarbeitung und Verarbeitung der gleichphasigen Addition) parallel durchgeführt werden, wodurch die Effizienz der Verarbeitungsleistung verbessert wird.

**[0186]** Die Verarbeitung des Verfahrens für das Ausführungsbeispiel 3 allein genommen kann Grenzen aufweisen, und, wie es der Fall für dieses Ausführungsbeispiel ist, erweist es sich als effektiv, die Parallelverarbeitungsprozesse entsprechend der Verarbeitungsgeschwindigkeit und der für die Verarbeitung benötigten Zeit in angemessener Weise zu kombinieren.

(Ausführungsbeispiel 5)

**[0187]** [Fig. 7](#) ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Vorrichtung der Basisstation eines CD-MA-Kommunikationssystems, das das angepasste Filter entsprechend der vorliegenden Erfindung verwendet, darstellt.

**[0188]** Eine allgemeine Konfiguration und Funktionsweise in [Fig. 7](#) entsprechen denen, die zu Beginn für das Ausführungsbeispiel 1 beschrieben wurden.

**[0189]** Das Spreizspektrum-Kommunikationssystem sendet Signale normalerweise mit Phasenmodulation, die auch auf einen Funkabschnitt angewendet wird. Aus diesem Grund demoduliert die Demodulationsschaltung **401** auf der empfangenden Seite zuerst das der Phasenmodulation unterzogene empfangene Signal. Das demodulierte Signal wird durch einen A/D-Wandler **402** in ein digitales Signal umgewandelt.

**[0190]** Das umgewandelte digitale Signal wird in das angepasste Filter **403a** eingegeben. Wie voranstehend für die Ausführungsbeispiele 1 bis 4 beschrieben, umfasst das angepasste Filter eine Empfangsdaten-Speichereinrichtung **500**, eine Entspreizcode-Speichereinrichtung **502**, eine Einrichtung zum Erzeugen von Entspreizcodes **501**, eine Speichereinrichtung **505** und eine Multiplikations-Durchführungseinrichtung (einschließlich einer Schaltung für gleichphasige Addition) und so weiter und führt Entspreizen und gleichphasige Addition einer Vielzahl von Signatur-Codes durch. Auf diese Art und Weise wird die Korrelationserfassung eines jeden Signatur-Codes

durchgeführt.

**[0191]** Basierend auf dem berechneten Korrelationswert, wird die Leistung berechnet und ein Verzögerungsprofil erstellt. Das angepasste Filter führt normalerweise das Entspreizen und die gleichphasige Addition entsprechend der Anzahl von Symbolen durch, die von dem System bis hin zur Erstellung des Verzögerungsprofils benötigt werden.

**[0192]** Durch das Erstellen eines Verzögerungsprofils kann bestimmt werden, welcher Signatur-Code mit welcher Menge an Verzögerung empfangen wird. Demzufolge werden für das Herstellen von Synchronisationszeitinformationen für jeden Signatur-Code erfasst (Präambelsuche).

**[0193]** Die Synchronisationsinformationen, die hierbei erhalten werden, werden zum Herstellen der Synchronisation verwendet, womit auf Basis des Spreizspektrum-Kommunikationssystems eine Kommunikationserlaubnis an die übertragende Seite ausgestellt wird.

**[0194]** Das heißt, wenn eine Suche mit einem Präambelsignal (Präambelsuche) abgeschlossen ist, wird daran anschließend eine Demodulationssuche für das Abtasten eines Empfangssignals mit einer engeren Zeitbreite als bei dieser Präambelsuche durchgeführt.

**[0195]** Die oben beschriebene Funktionsweise der Basisstation kann, wie in [Fig. 8](#) dargestellt, zusammengefasst werden.

**[0196]** Das heißt, das Entspreizen wird durch Multiplizieren des empfangenen I-Signals und Q-Signals mit den Spreizcodes (Schritt **700**) durchgeführt.

**[0197]** Anschließend wird, mit Fokussierung auf die periodische Anordnung der Signatur-Codes (ursprüngliche Signale mit einem bestimmten Zeitbereich) eine Gruppe von Symbolen an den entsprechenden Positionen (an der gleichen Position in einem Zyklus) extrahiert und einer kumulativen Addition (Schritt **701**) unterzogen.

**[0198]** Anschließend werden die Signatur-Codes multipliziert, und die daraus hervorgehenden Symboldaten werden einer kumulativen Addition und daran anschließend einer zweiten gleichphasigen Addition unterzogen (Schritt **702**).

**[0199]** Anschließend wird  $I^2 + Q^2$  (Leistungsberechnung) berechnet, das Ergebnis mit einem Schwellenwert verglichen und festgestellt, ob ein Präambelsignal empfangen wurde oder nicht, und es wird ein Verzögerungsprofil für jeden Signatur-Code erstellt.

**[0200]** Danach wird das Empfangssignal mit einer

engeren Zeitbreite als bei einer Präambelsuche abgetastet, um eine Demodulationssuche durchzuführen (Schritt **703**).

**[0201]** Unter Verwendung der vorliegenden Erfindung kann der Umfang des Schaltkreises, der eine Präambelsuche an der Vorrichtung der Basisstation durchführt, drastisch reduziert werden. Dadurch kann außerdem der Stromverbrauch des Schaltkreises reduziert werden.

**[0202]** [Fig. 9](#) zeigt ein Beispiel (herkömmliches Beispiel) eines Schaltkreises, der Korrelationsberechnungen in Parallelverarbeitung für jeden Signatur-Code durchführt.

**[0203]** Wie oben beschrieben, erzeugt dieser Schaltkreis Codes, die durch Multiplizieren eines jeden Signatur-Codes mit einem gemeinsamen Entspreizcode in Parallelverarbeitung erhalten werden und multipliziert gleichzeitig die Empfangsdaten mit diesen Codes. Solch eine Schaltkreiskonfiguration erfordert die gleiche Anzahl von Entspreizschaltungen, die der Anzahl von Typen von Signatur-Codes entspricht, wodurch der Umfang des Schaltkreises äußerst groß wird. Da darüber hinaus die Hardwarekonfiguration unveränderlich ist, wird diese Schaltkreiskonfiguration wahrscheinlich Verschwendung hervorrufen.

**[0204]** Das angepasste Filter der vorliegenden Erfindung hingegen führt Entspreizen unter Verwendung eines gemeinsamen Schaltkreises durch und kann somit eine Zunahme des Umfangs des Schaltkreises umgehen. Das angepasste Filter der vorliegenden Erfindung reduziert die Anzahl von Symbolen durch das Addieren von Teilen von Daten mit einem gleichen Wert in regelmäßigen Abständen (erste gleichphasige Addition) mit Fokussierung auf die Periodizität der Signatur-Codes (ursprüngliche Signale), die als die Quelle der Erstellung eines Präambelsignals dienen, es führt unter Maximieren der Hardwareleistung Multiplikationen der Signatur-Codes durch (Parallel-, Zeitmultiplexverfahren, kombiniert Parallel-/Zeitmultiplexverfahren) durch und führt abschließend eine zweite gleichphasige Addition durch, um eine Korrelation zu erfassen.

**[0205]** Auf diese Art und Weise kann das angepasste Filter der vorliegenden Erfindung eine höchst effiziente Verarbeitungsleistung bereitstellen, indem ein Minimum an Hardware bestmöglich und am effektivsten genutzt wird. Es ist außerdem in der Lage, eine Konfiguration einer Multipliziereinrichtung anzupassen, eine Speichereinrichtung mit minimalem Volumen auf Basis eines Zeitmultiplexverfahrens und so weiter zu verwenden, mit dem Ziel, den Umfang des Schaltkreises weiter zu reduzieren und dadurch die Flexibilität des Schaltkreises zu gewährleisten.

**[0206]** Die oben beschriebenen Erläuterungen beschreiben die Verarbeitungsprozesse bei der Präambelsuche, jedoch ist die vorliegende Erfindung ebenso gut auch auf die Verarbeitung beim Herstellen einer anfänglichen Synchronisation unter Verwendung von Pilotsignalen anwendbar, bei denen es sich um bekannte nicht-modulierte Signale handelt (die als periodische Signale betrachtet werden können).

**[0207]** Wie oben beschrieben, kann, wenn eine Korrelation gleichzeitig für jedes aus einer Vielzahl von in einem Empfangssignal enthaltenen periodischen Signalen erfasst werden muss, wie dies im Fall der Präambelsuche an einer Vorrichtung einer Basisstation in einem CDMA-Kommunikationssystem der Fall ist, die vorliegende Erfindung die Verarbeitung mit einem Höchstmaß an Effizienz unter Verwendung eines kleinen Schaltkreisumfangs bereitstellen. Demzufolge kann mit der vorliegenden Erfindung auch ein geringer Stromverbrauch des Schaltkreises sichergestellt werden.

**[0208]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele begrenzt, und es sind verschiedene Änderungen und Modifizierungen möglich, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

**[0209]** Diese Anmeldung basiert auf dem Japanischen Patent mit der Anmeldungsnummer No. 2000-341475, eingereicht am 9. November 2000.

### Patentansprüche

1. Angepasstes Filter in einer Basisstation innerhalb eines CDMA-Kommunikationssystems zum Erfassen einer Präambel, die ermittelt wird, indem ein Signatur-Code, der von einer Mobilstation aus einer Vielzahl verfügbarer Signatur-Codes ausgewählt wird, die aus  $n$  Wiederholungen eines Grundmusters bestehen, mit einem gemeinsamen Spreizcode (common spreading code) multipliziert wird, der von der Mobilstation (1) zu der Basisstation (2) gesendet wird, wobei es umfasst:

eine Entspreizeinrichtung (501, 502, 503), die die empfangene Präambel-Sequenz entspreizt, indem sie sie mit dem gemeinsamen Spreizcode multipliziert;

gekennzeichnet durch

eine erste Einrichtung (3) für kumulative Addition, die die kumulative Addition des entspreizten Signals auf Symbolbasis durchführt, wobei eine Gruppe von  $n$  Symbolen ("a<sub>n</sub>", "b<sub>n</sub>", "c<sub>n</sub>", "d<sub>n</sub>") an der gleichen Position in dem Grundmuster des entspreizten Signals über die  $n$  Wiederholungen extrahiert und der ersten kumulativen Addition unterzogen wird;

eine Multiplikationseinrichtung (4), die den Ausgang der ersten Einrichtung (3) für kumulative Addition mit jedem der Vielzahl verfügbarer Signatur-Codes jeweils auf Symbolbasis multipliziert; und

eine zweite Einrichtung (5) für kumulative Addition, die eine kumulative Addition des Ausgangs der Multiplikationseinrichtung (4) durchführt.

2. Angepasstes Filter nach Anspruch 1, wobei die Multiplikationseinrichtung (220a, 220b) des Weiteren so konfiguriert ist, dass sie umfasst:

eine Vielzahl von Code-Invertern (207a, 207b), die den Ausgang der ersten kumulativen Addition invertieren;

eine Vielzahl von Selektoren (208a, 208b), die entsprechend der Steuerung einer Steuereinrichtung (209a) ein nicht invertiertes Signal oder ein invertiertes Signal auswählen; und

eine Steuereinrichtung (209a), die die Umschaltsteuerung auf die Auswähleinrichtung (208a, 208b) entsprechend der Polarität jedes Symbols des verfügbaren Signatur-Codes durchführt.

3. Angepasstes Filter nach Anspruch 1, das des Weiteren umfasst:

eine Vielzahl von Speichereinrichtungen (301a, 301b), die den Ausgang der ersten Einrichtung für kumulative Addition speichern;

eine Vielzahl von Code-Invertern (207a, 207b), die den Ausgang der ersten kumulativen Addition invertieren;

eine Vielzahl von Selektoren (208a, 208b), die entsprechend der Steuerung einer Steuereinrichtung (209a) ein nicht invertiertes Signal oder ein invertiertes Signal auswählen; und

eine Steuereinrichtung (302), die jeden verfügbaren Signatur-Code mit dem Ausgang der ersten Einrichtung für kumulative Addition jeweils auf Symbolbasis multipliziert und dabei einen Teil der Daten aus der Speichereinrichtung (301a, 301b) liest.

4. Präambel-Erfassungsverfahren, das in einem CDMA-Kommunikationssystem verwendet wird, um eine Präambel zu erfassen, die ermittelt wird, indem ein Signatur-Code, der von einer Mobilstation aus einer Vielzahl verfügbarer Signatur-Codes ausgewählt wird, die aus  $n$  Wiederholungen eines Grundmusters bestehen, mit einem gemeinsamen Spreizcode multipliziert wird, der von der Mobilstation (1) zu der Basisstation (2) gesendet wird, wobei es die folgenden Schritte umfasst:

Entspreizen der empfangenen Präambel-Sequenz durch Multiplizieren derselben mit dem gemeinsamen Spreizcode;

gekennzeichnet durch

Durchführen der kumulativen Addition des entspreizten Signals auf Symbolbasis, wobei eine Gruppe von  $n$  Symbolen ("a<sub>n</sub>", "b<sub>n</sub>", "c<sub>n</sub>", "d<sub>n</sub>") an der gleichen Position des entspreizten Signals über die  $n$  Wiederholungen extrahiert und der ersten kumulativen Addition unterzogen wird;

Multiplizieren des Ausgangs der ersten kumulativen Addition mit jedem der Vielzahl verfügbarer Signatur-Codes jeweils auf Symbolbasis; und

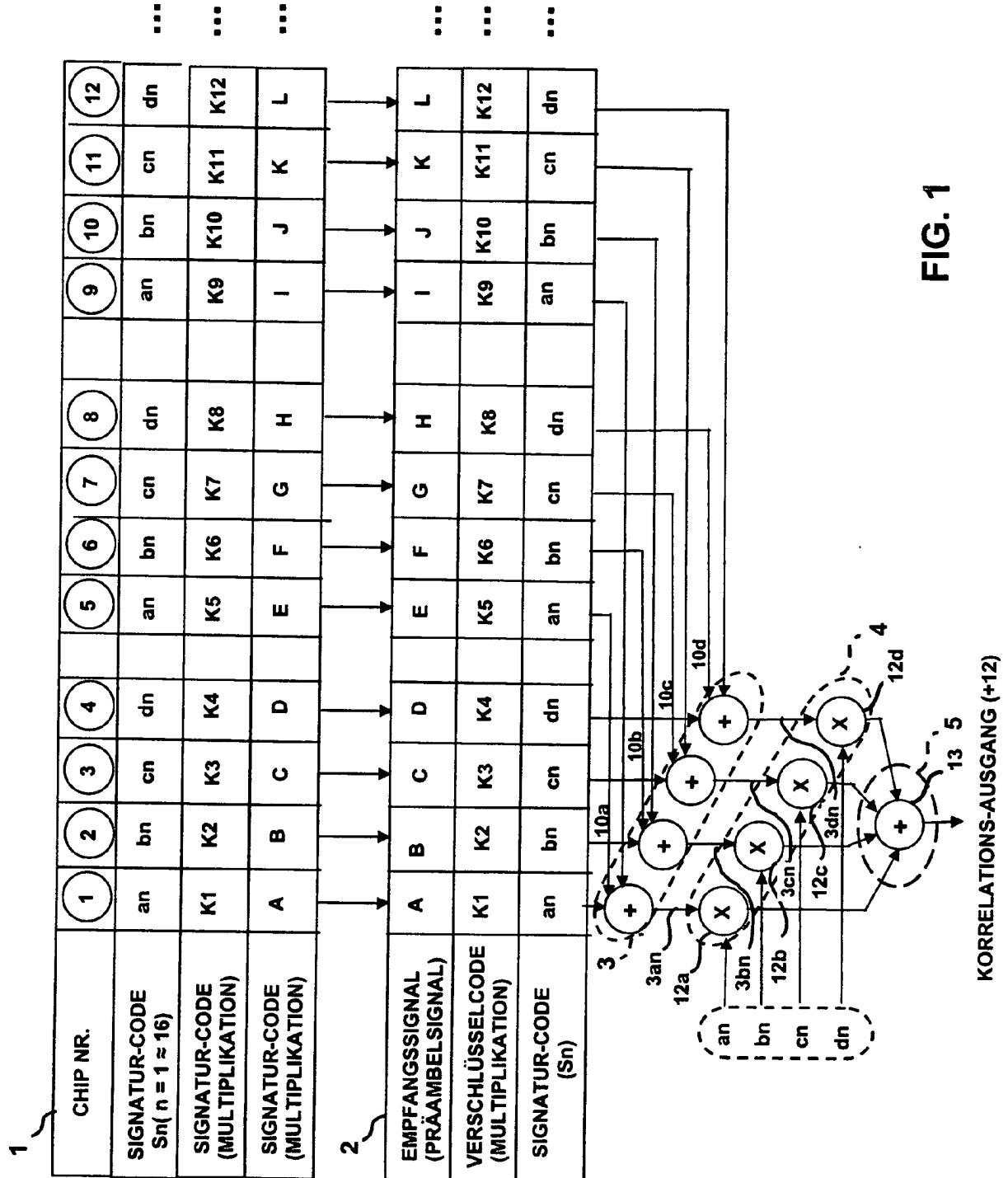
Durchführen einer kumulativen Addition des Ausgangs der Multiplikation.

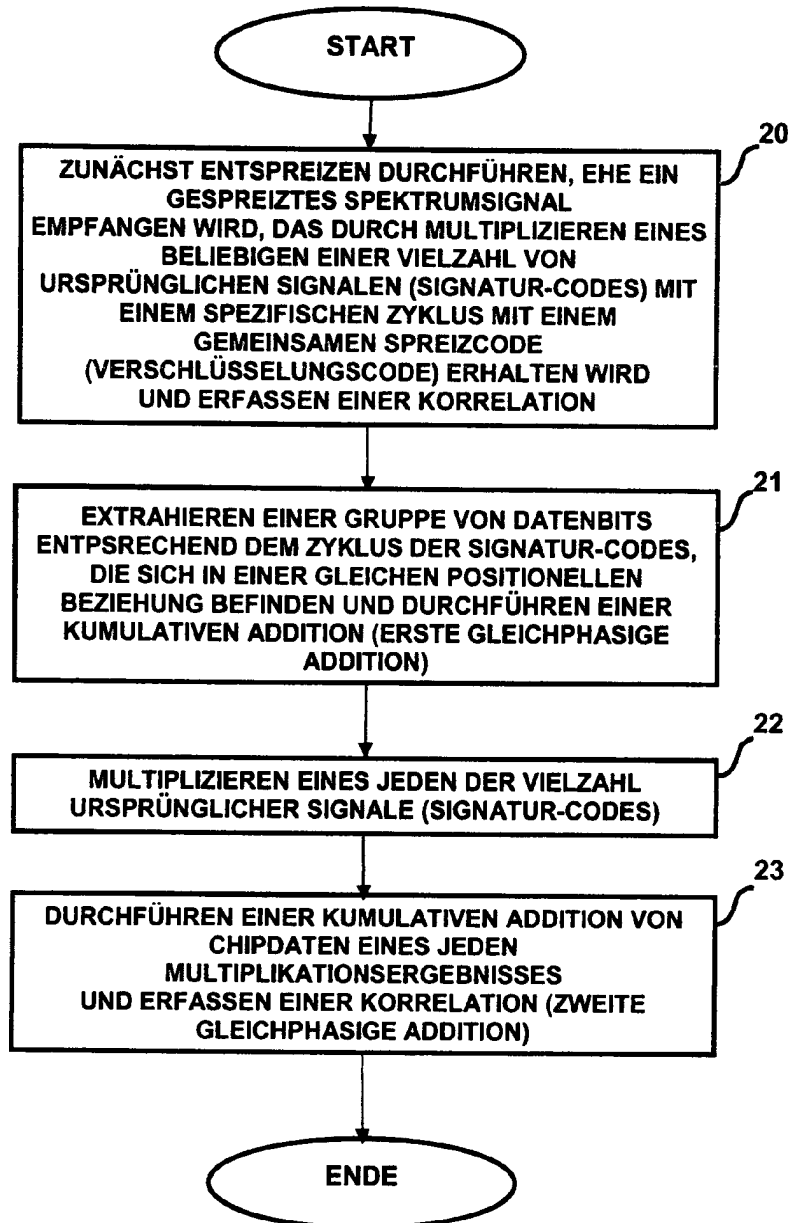
5. Basisstation, die ein angepasstes Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 3 enthält.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen



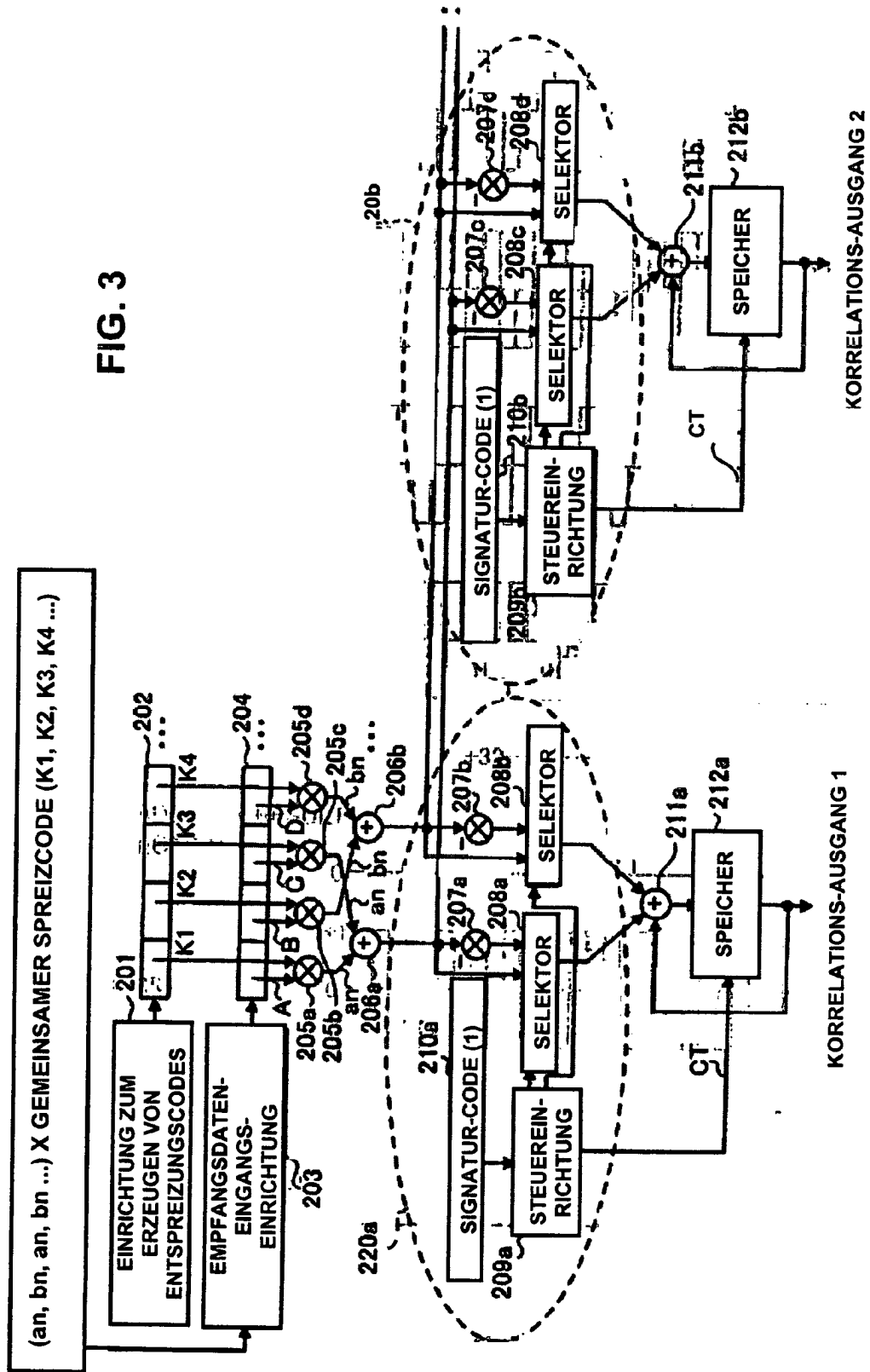
Anhängende Zeichnungen





**FIG. 2**

FIG. 3



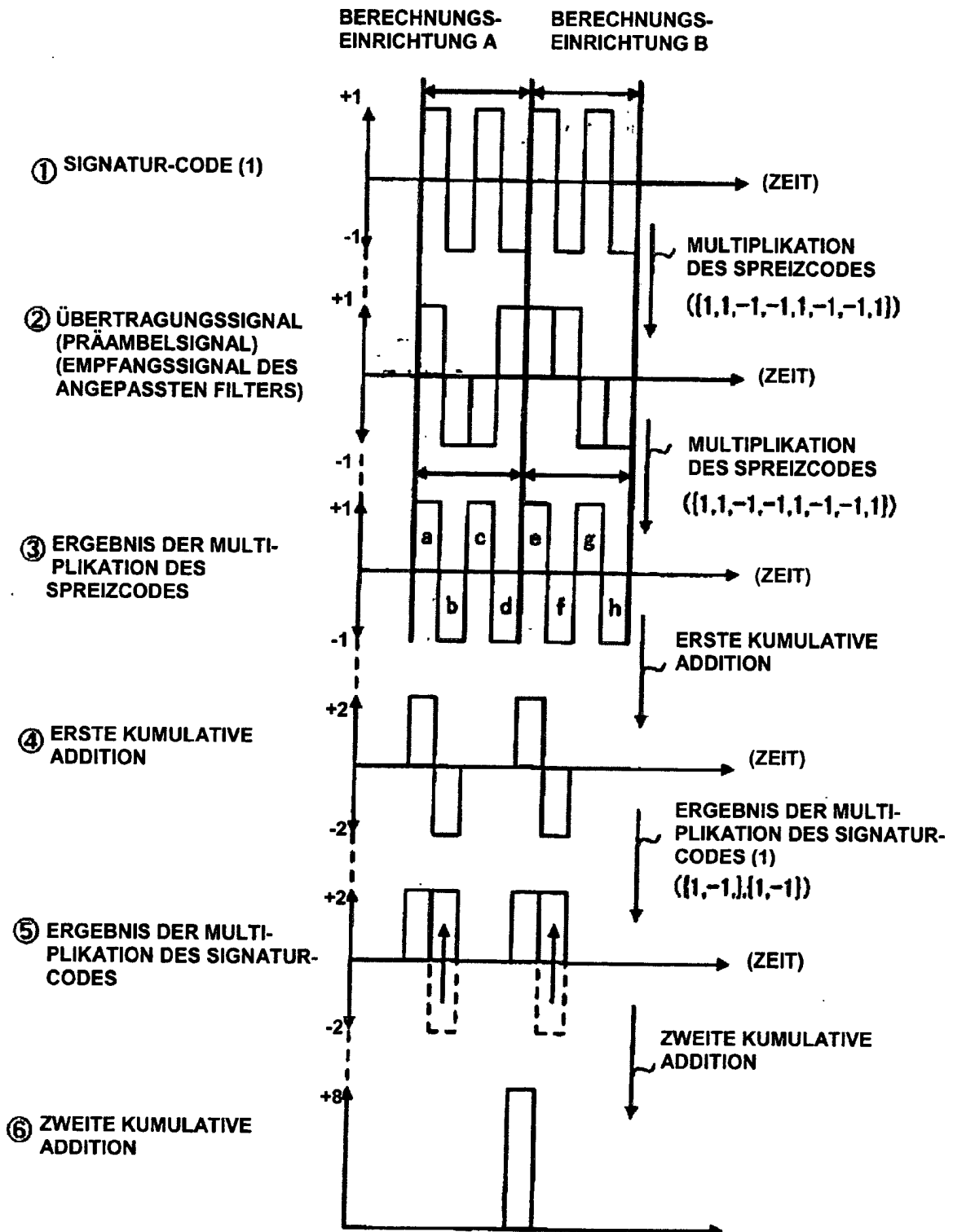


FIG. 4

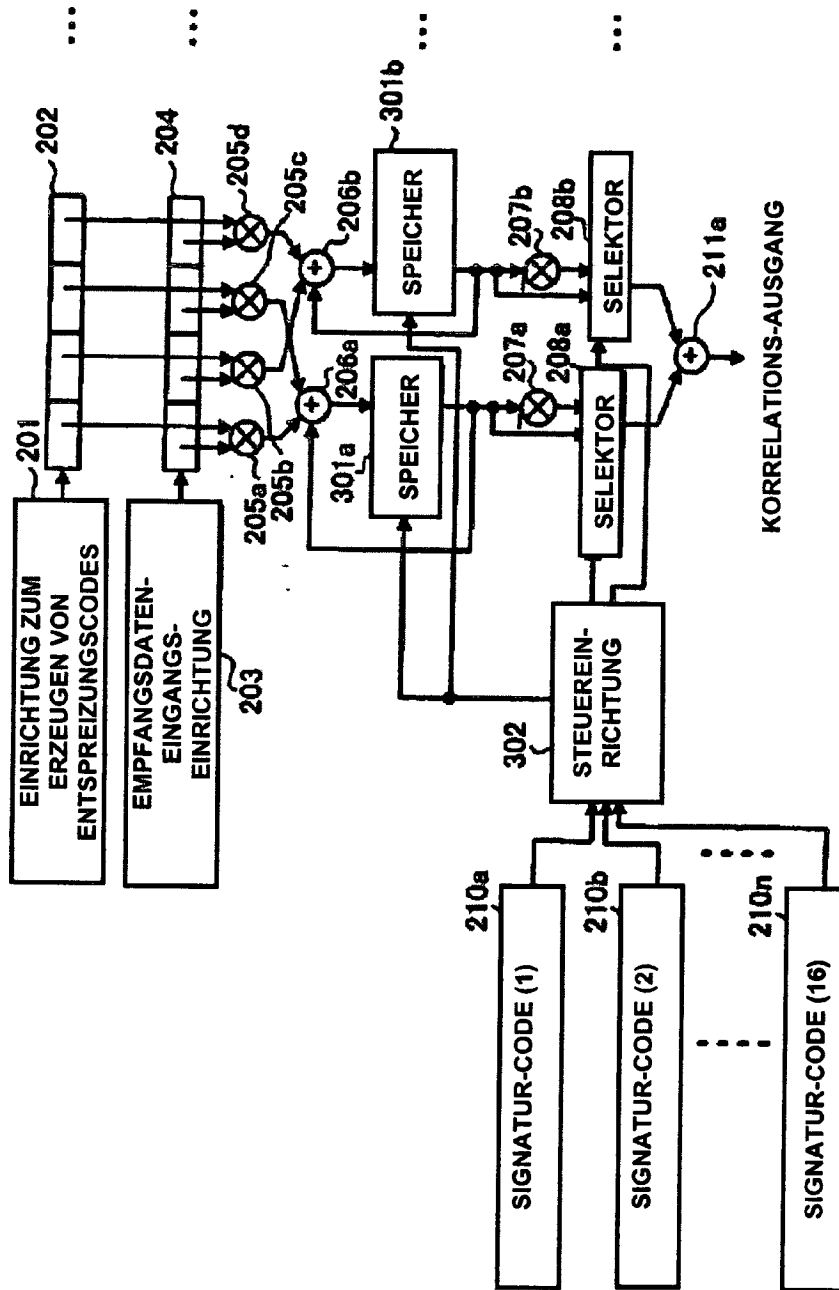


FIG. 5

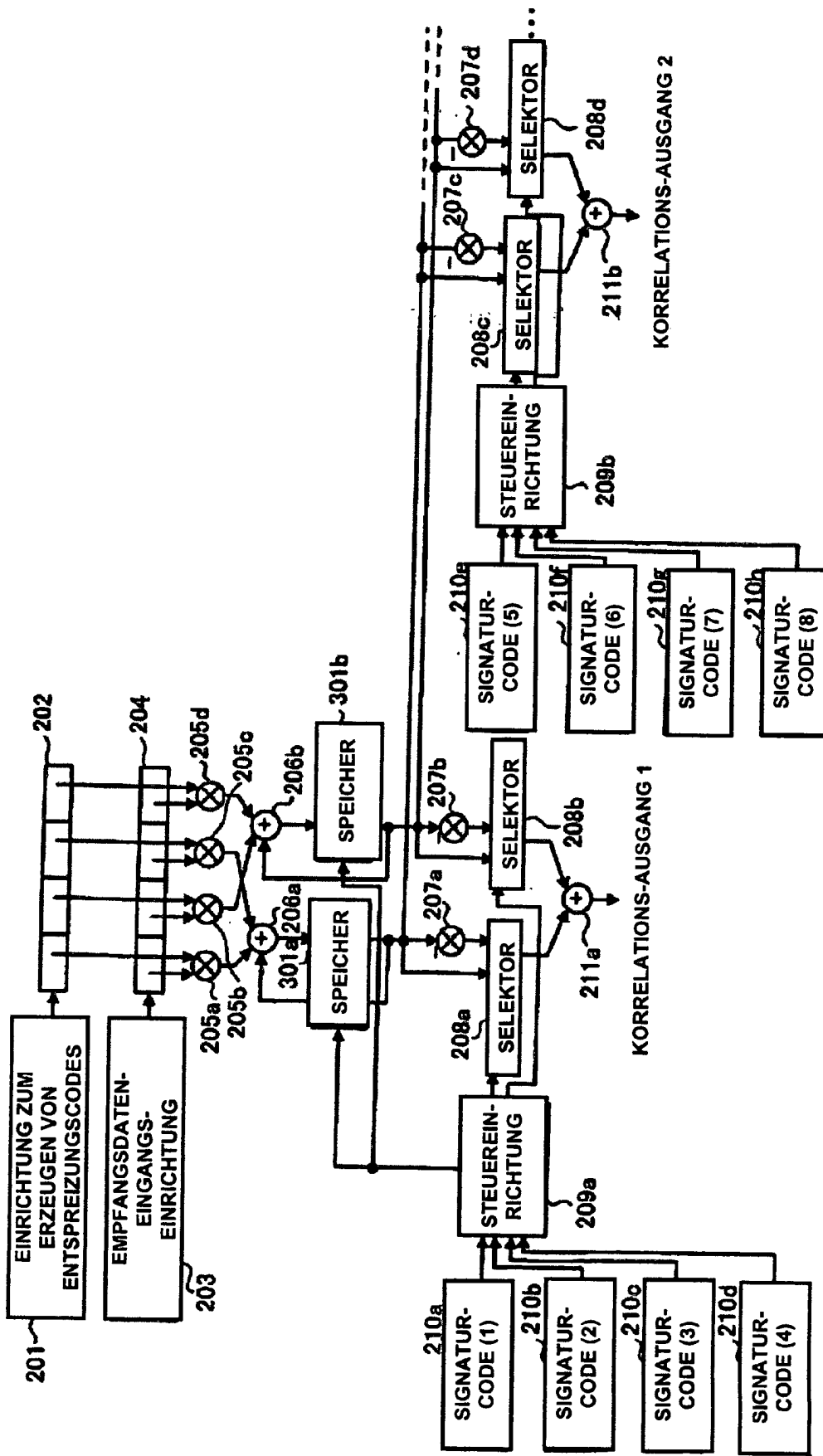


FIG. 6

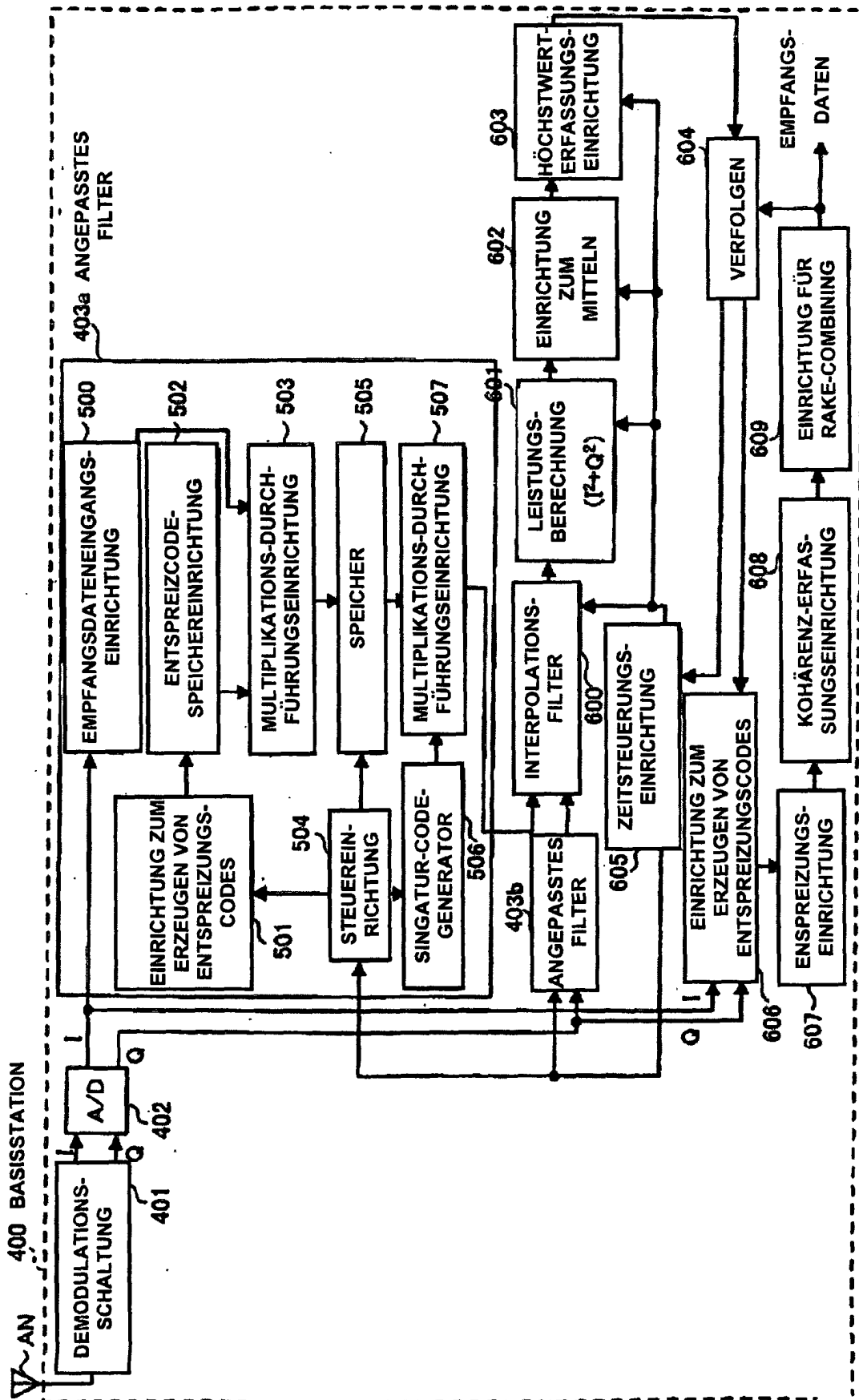


FIG. 7

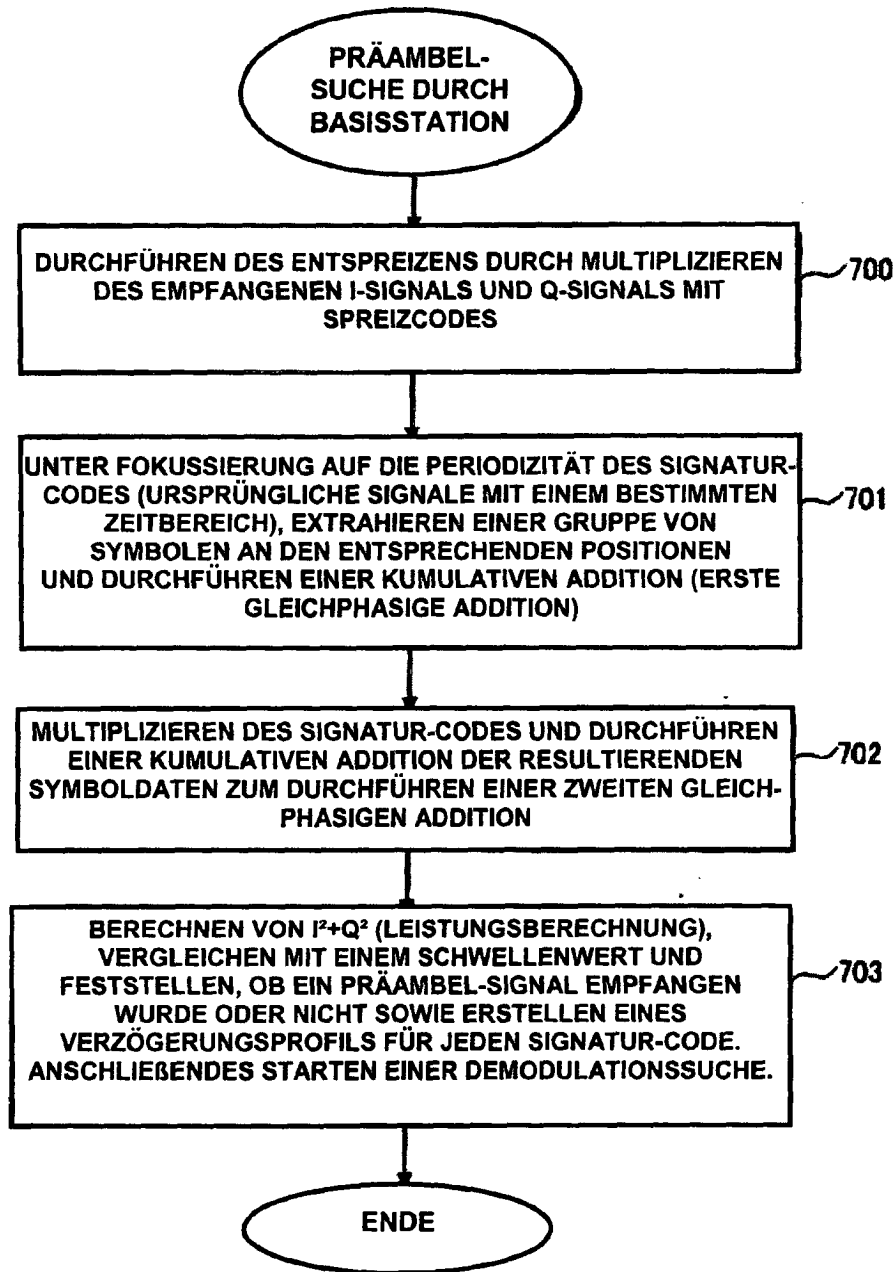


FIG.8



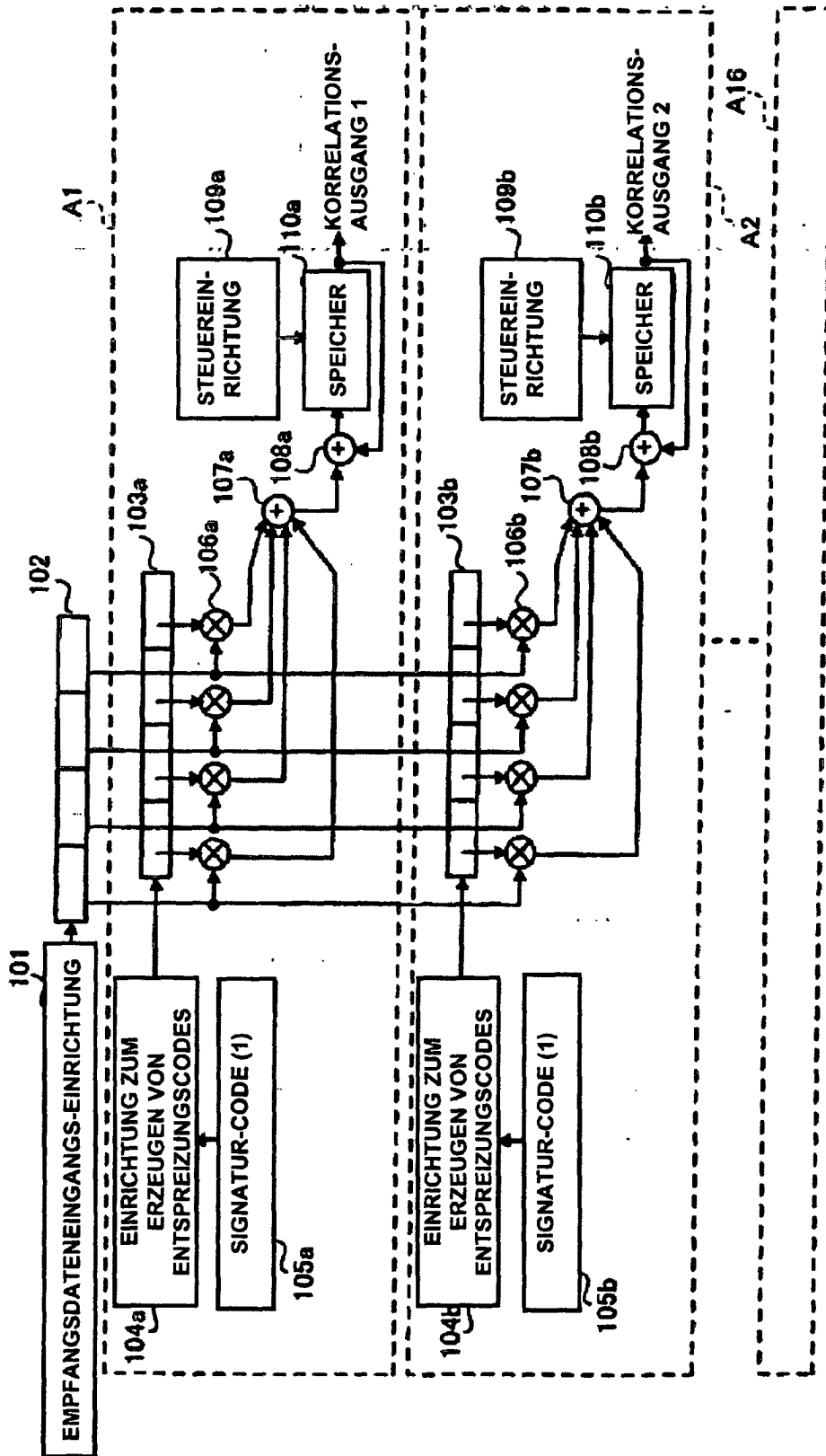
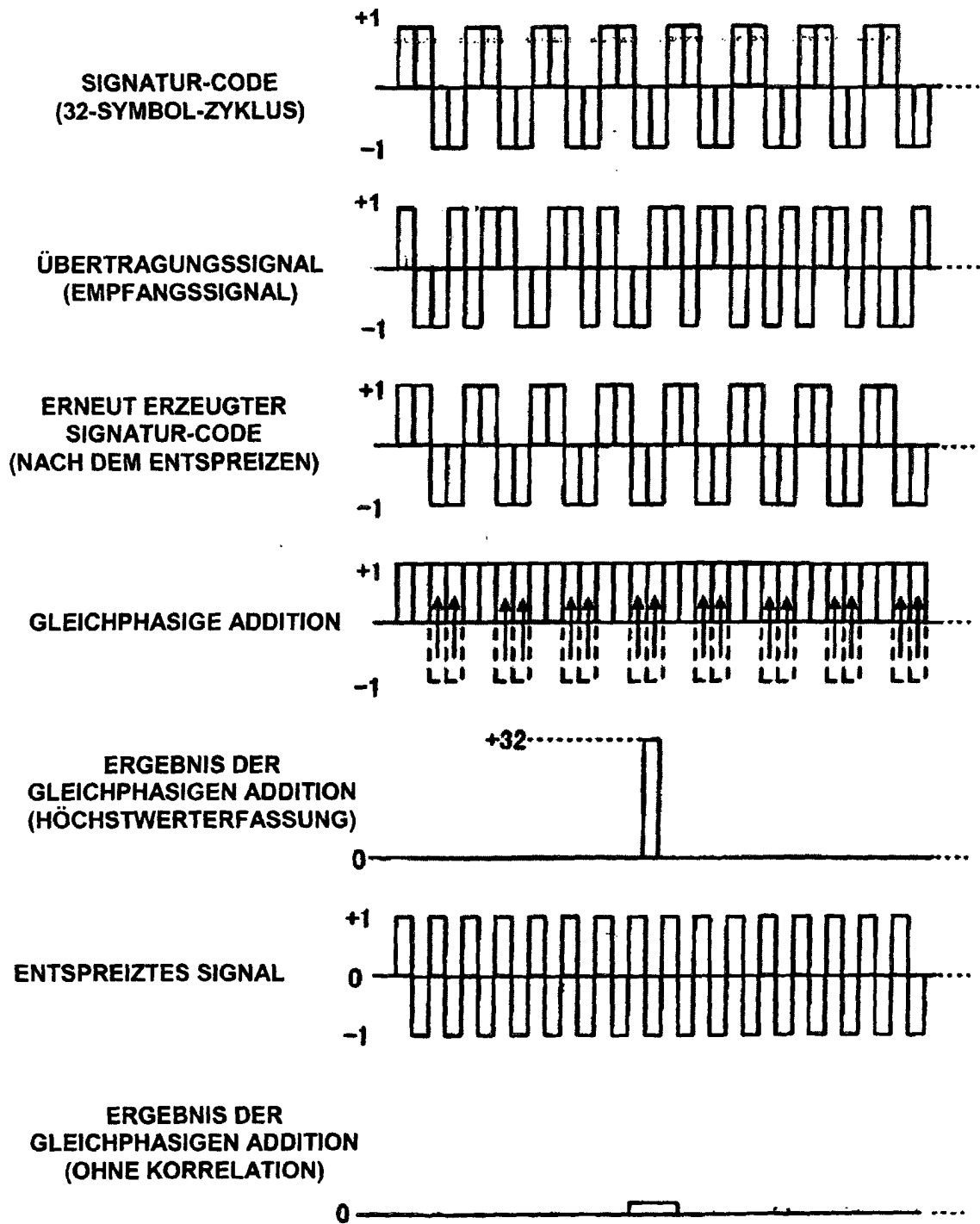


FIG. 9 (STAND DER TECHNIK)



**FIG. 10 (STAND DER TECHNIK)**