



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 12 689 T2** 2007.12.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 522 160 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 12 689.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/15100**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 728 887.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/096581**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.05.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **20.11.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.04.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04J 3/16** (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04J 3/12 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

H04L 29/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

379830 P 10.05.2002 US

(73) Patentinhaber:

**InterDigital Technology Corporation, Wilmington,
Del., US**

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

TERRY, Stephen E., Northport, NY 11768, US

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERMINDERUNG VON ÜBERTRAGUNGSFEHLERN**

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

Fachgebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Fachgebiet drahtloser Kommunikationen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung die Verminderung von Übertragungsfehlern auf der Aufwärts- und der Abwärtsstrecke in einem zellularen System der dritten Generation (3G), das adaptive Modulations- und Codierungs-(AM&C-) und hybride automatische Wiederholungsanforderungs-(H-ARQ-)Verfahren verwendet, die durch die Verwendung von mindestens einem Transportkanal (TrCH) angewendet werden.

Hintergrund

[0002] In herkömmlichen zellularen Systemen der dritten Generation (3G) stellen AM&C- und H-ARQ-Verfahren erhöhte Datenraten und eine verbesserte Nutzung von Funkressourcen zur Verfügung. Die Signalisierung zwischen Benutzergerät (UE) und Basisstationen (Node Bs) für die Koordinierung von AM&C- und H-ARQ-Funktionen wird durch physikalische Steuerkanäle, wie etwa Hochgeschwindigkeitsdatenpaktzugriffs-(HSDPA-)Steuerkanäle oder ähnliches, bereitgestellt.

[0003] Die Anzahl für eine physikalische Kanalnachricht zugewiesener Bits ist im allgemeinen vorbestimmt und beschränkt. Als ein Ergebnis wird auf einem physikalischen Kanal weder für die Aufwärtsstrecken- noch die Abwärtsstreckensignalisierung ein Fehlererfassungsschema, wie etwa eine zyklische Redundanzprüfung (CRC), durchgeführt und ist nicht für die Verwendung verfügbar. Ein Hauptproblem bei der Sicherstellung einer erfolgreichen Übertragung innerhalb der Medienzugriffssteuerschicht (MAC-Schicht) ist die Unfähigkeit, Fehler, wenn sie auftreten, zu erfassen und zu erkennen. Wenn auf physikalischen Steuerkanälen entweder auf der Aufwärtsstrecke oder der Abwärtsstrecke, zum Beispiel bei der AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierung, Übertragungsfehler auftreten, ist es möglich, daß Übertragungsfehler von der physikalischen Schicht (d.h. vorhandenen MAC-Schicht-Datenwiederherstellungsmechanismen) nicht wahrgenommen werden. Daher werden diese MAC-Schicht-Wiederherstellungsmechanismen nicht ausgelöst.

[0004] Folglich sind gegenwärtige 3G-Systeme nicht angemessen konfiguriert, um das Auftreten von Fehlern auf physikalischen Steuerkanälen zu bewältigen. Dies führt zu einer hohen Wahrscheinlichkeit, daß H-ARQ-Quittungen von dem UE an den Node B und Kanalqualitätsanzeigen für die Bestimmung der AM&C fehlgedeutet werden, was ferner zu einem Datenverlust in der MAC-Schicht und einer ineffizienten Verwendung von Funkressourcen führt.

[0005] Wenn in der MAC-Schicht ein Datenverlust auftritt, leitet die Funkverbindungssteuerungsschicht (RLC-Schicht) Mechanismen zur Wiederherstellung der verlorenen Daten ein. Ein Nachteil des Sich-Verlassens auf die RLC-Schicht, um die Daten wiederzugewinnen, ist die Übertragungslatenz, da die Umlaufzeit der Übertragung erheblich länger als die von Übertragungen auf der H-ARQ-Ebene ist. Dies führt zu großen Datenpufferungsanforderungen in dem UE und einer Verringerung des Datendurchsatzes. Die aktuelle Verwendung von physikalischen Kanalsteuerungsfeldern für die AM&C- und H-ARQ-Signalisierung begrenzt die Fähigkeit, niedrige Fehlerraten aufrechtzuerhalten.

[0006] Folglich ist es für eine effiziente Nutzung von Funkressourcen für eine höhere Benutzerdienstqualität (QoS) und damit die MAC fehlgeschlagene Übertragungen erfolgreich wiederherstellt, notwendig, auf den AM&C- und H-ARQ-Steuerkanälen niedrige Fehlerraten aufrechtzuerhalten.

[0007] Ein Beispiel für eine Art von Fehler, die während der physikalischen Steuersignalisierung nicht erfaßt wird, ist die Fehldeutung erzeugter Quittungsnachrichten (ACK-Nachrichten) und negativer Quittungsnachrichten (NACK-Nachrichten). Eine ACK-Nachricht zeigt eine erfolgreiche Übertragung eines Datenblocks an, während eine NACK-Nachricht eine fehlgeschlagene Übertragung eines Datenblocks anzeigt.

[0008] [Fig. 1](#) stellt ein System **100** des bisherigen Stands der Technik dar, in dem ein Sender **105** einen Datenblock **110**, der aus einer oder mehr Protokolldateneinheiten (PDUs) besteht, erzeugt und an einen Empfänger **115** sendet. Der Datenblock **110** wird von dem Empfänger **115** nicht korrekt empfangen. Obwohl der Empfänger **115** eine NACK-Nachricht **120** erzeugt, wird diese NACK-Nachricht **120** während der Übertragung verfälscht und wird von dem Sender **105** als eine ACK-Nachricht **122** gedeutet. Auf diese Weise ist sich der Sender **105** nie bewußt, daß ein Übertragungsfehler aufgetreten ist und macht mit einer anderen Übertragung weiter, ohne den fehlgeschlagenen Datenblock **110** wiederherzustellen und erneut zu übertragen. In diesem Fall, in dem eine NACK als eine ACK Fehlgedeutet wird, ist eine Wiederherstellung durch die RLC erforderlich. Die RLC braucht jedoch, wie bereits erwähnt, eine beträchtliche Menge an Zeit, um die Daten wiederherzustellen, was unerwünscht ist.

[0009] [Fig. 2](#) stellt ein System **200** des bisherigen Stands der Technik dar, in dem ein Sender **205** einen Datenblock **210A** erzeugt und an einen Empfänger **215** sendet. Der Datenblock **210A** wird von dem Empfänger **215** korrekt empfangen. Obwohl der Empfänger **215** eine ACK-Nachricht **220** erzeugt, wird diese ACK-Nachricht **220** während der Übertra-

gung verfälscht und wird von dem Sender **205** als eine NACK-Nachricht fehlgedeutet. Folglich deutet der Sender **205**, daß ein Fehler aufgetreten ist und sendet den Datenblock **210B** unnötigerweise erneut. In diesem Fall, in dem eine ACK als eine NACK fehlgedeutet wird, wird unrichtigerweise ein Fehler angezeigt, und eine unnötige Wiederholungsübertragung wird erzeugt. Dies ist eine ineffiziente Nutzung von Funkressourcen.

[0010] [Fig. 3](#) stellt ein System **300** des bisherigen Stands der Technik dar, in dem ein Sender **305** eine Zuweisungsnachricht **310** erzeugt und an einen Empfänger **315** sendet, welche von dem Empfänger **315** aufgrund der großen Menge an Verfälschung und/oder Interferenz nicht empfangen wird. Als ein Ergebnis gelingt es dem Empfänger **315** nicht, eine Nachricht an den Sender **305** zurück zu senden. In der Zwischenzeit wartet der Sender **305** auf den Empfang einer Nachricht zurück von dem Empfänger **315** (d.h. eine ACK- oder NACK-Nachricht). Der Sender **305** ist sich nicht bewußt, daß der Empfänger **315** die Zuweisungsnachricht **310** nicht empfangen hat. Da der Sender **315** darauf wartet, eine Nachricht zu erfassen die niemals ankommt, besteht aufgrund der hohen Menge an Verfälschung eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß Bitschätzungs- und/oder Leistungsschwellenfehler bewirken werden, daß Rauschen **320** von dem Empfänger **305** fälschlicherweise als eine ACK-Nachricht erfaßt wird, obwohl doch ein Fehler vorhanden ist.

[0011] Ein anderes Beispiel für eine Art von Fehler, die während der physikalischen Steuersignalisierung nicht erfaßt wird, ist, wie in dem System von [Fig. 4](#) gezeigt, die Fehldeutung der Kanalqualitätsanzeige (CQI), die als Teil des AM&C-Verfahrens gesendet wird. Der Empfänger **415** empfängt mehrere PDUs **410** und erzeugt eine CQI als eine Anzeige der Qualität der Daten, die von dem Empfänger **415** empfangen werden. Der bestimmte Mechanismus, der verwendet wird, um die CQI zu erzeugen, liegt außerhalb des Schutzbereichs der vorliegenden Erfindung und wird folglich hier nicht im Detail beschrieben. Nachdem die CQI **420** erzeugt wurde, wird sie jedoch von dem Empfänger an den Sender **405** gesendet, welcher die CQI während des AM&C-Verfahrens verwendet, um den richtigen Modulations- und Codierungssatz (MCS) auszuwählen.

[0012] Wenn die CQI **420** während der Übertragung der CQI **420** von dem Empfänger **415** an den Sender **405** verfälscht wird, wird, wie Fachleute auf dem Gebiet schätzen würden, von dem Sender **405** eine unrichtige oder verfälschte CQI empfangen und während des AM&C-Verfahrens verwendet. Wenn die verfälschte CQI unrichtigerweise niedrig ist (fehlerhaft anzeigt, daß die Kanalbedingungen schlecht sind), wird ein robusteres MCS als notwendig ausgewählt. Dies führt zu einer Verschwendung an

Funkressourcen. Wenn die verfälschte CQI **422** unrichtigerweise hoch ist (fehlerhaft anzeigt, daß die Kanalbedingungen günstig sind), wird ein weniger robustes MCS als notwendig ausgewählt, was die Datenübertragungen einer hohen Fehlerrate aussetzt.

[0013] Diese zwei Arten von Fehlern (d.h. H-ARQ-Signalisierung und AM&C-Signalisierung) stellen einige der vielen Signalisierungsfehler dar, die zwischen dem Node B und einem UE auftreten können.

[0014] In zellularen 3G-Systemen wird ein weiterer Bereich an Diensten bereitgestellt, von Hochdatenrattendiensten, wie etwa Video- und Internetdaten zum Herunterladen, bis zu Niedrigdatenrattendiensten, wie etwa Sprache. Bezug nehmend auf [Fig. 5](#) werden mehrere Benutzerdienste als einzelne Datenströme gezeigt. Diese einzelnen Datenströme (d.h. Benutzerdienste) werden jeweiligen Transportkanälen A, B, C zugewiesen, wodurch die Datenströme codiert und gemultiplext werden. Jedem jeweiligen Transportkanal A, B, C wird eine bestimmte Codierungsrate und ein bestimmtes Sendezeitintervall (TTI) zugewiesen. Die Codierungsrate bestimmt die Anzahl übertragener Bits der physikalischen Schicht und das TTI definiert die Zustellungszeitspanne des zu übertragenden Datenblocks. Zum Beispiel kann das TTI 10, 20, 40 oder 80 ms sein.

[0015] Mehrere Transportkanäle A, B, C werden gemeinsam in einen codierten zusammengesetzten Transportkanal (CCTrCh) gemultiplext, der aus einem gemeinsamen Satz physikalischer Kanäle besteht. Da der CCTrCh aus mehreren Transportkanälen A, B, C besteht, kann er mehrere verschiedene Codierungsraten und verschiedene TTIs haben.

[0016] Zum Beispiel kann ein erster Transportkanal A ein TTI von 20 ms haben, und ein zweiter Transportkanal B kann ein TTI von 40 ms haben. Folglich kann sich die Formatierung des ersten Transportkanals A in den ersten 20 ms und die Formatierung des ersten Transportkanals A in den zweiten 20 ms ändern. Da der zweite Transportkanal B im Gegensatz dazu ein TTI von 40 ms hat, ist die Formatierung und folglich die Anzahl von Bits für jede 20 ms-Zeitspanne über die TTI-Dauer von 40 ms gleich. Es ist wichtig, zu bemerken, daß alle Transportkanäle A, B, C auf einer TTI-Basis auf den CCTrCh abgebildet werden, wobei das kleinste TTI innerhalb des CCTrCh verwendet wird.

[0017] Jeder einzelne Datenstrom hat eine zugehörige Datenrate, und jeder physikalische Kanal hat eine zugehörige Datenrate. Obwohl diese Datenraten miteinander in Beziehung stehen, sind sie merklich verschiedene Datenraten.

[0018] Wenn einmal das kleinste TTI in dem

CCTrCh festgelegt wurde, muß bestimmt werden, wie viele Datenbits übertragen werden und welche Transportkanäle in einem gegebenen TTI unterstützt werden. Dies wird durch die Formatierung der Daten bestimmt. Eine Transportformatkombination (TFC) wird basierend auf dem kleinsten TTI auf jeden CCTrCh angewendet. Diese gibt im wesentlichen für jeden Transportkanal an, wie viele Daten in einem gegebenen TTI übertragen werden und welche Transportkanäle in dem TTI nebeneinander bestehen.

[0019] Ein TFC-Satz (TFCS) ist der Satz aller möglicher TFCS. Wenn die Ausbreitungsbedingungen nicht erlauben, daß von dem UE alle möglichen TFCs innerhalb des TFCS unterstützt werden, wird ein reduzierter Satz von TFCs, die von dem UE unterstützt werden, erzeugt. Dieser reduzierte Satz wird als ein TFC-Teilsatz bezeichnet. Die TFC-Auswahl ist das Verfahren, das verwendet wird, um zu bestimmen, welche Daten und wie viele Daten für jeden Transportkanal auf den CCTrCh abgebildet werden sollen. Eine Transportformatkombinationsanzeige (TFCl) ist eine Anzeige für eine bestimmte TFC und wird an den Empfänger übertragen, um den Empfänger darüber zu informieren, welche Transportkanäle für den aktuellen Rahmen aktiv sind. Der Empfänger ist basierend auf dem Empfang der TFCl in der Lage, zu interpretieren, welche physikalischen Kanäle und welche Zeitschlitze verwendet wurden. Folglich ist die TFCl das Mittel, das die Koordinierung zwischen dem Sender und dem Empfänger bereitstellt, so daß der Empfänger weiß, welche physikalischen Transportkanäle verwendet wurden.

[0020] WO-A-01/91356 offenbart das Multiplexen der Steuersignalisierung und von Daten in einen Transportkanal.

[0021] Es wäre wünschenswert, den Bedarf für die RLC-Wiederherstellung zu minimieren, indem eher auf AM&C- und H-ARQ-Steuerkanälen niedrige Fehlerraten aufrechterhalten werden als auf physikalischen Kanälen.

Zusammenfassung

[0022] Die vorliegende Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Unterstützung adaptiver Modulations- und Codierungs-(AM&C-) und hybrider automatischer Wiederholungsanforderungs-H-ARQ-Funktionen in einem drahtlosen Kommunikationssystem gemäß den Patentansprüchen 1 und 12. Die AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierung wird auf einem Transportkanal durchgeführt. Dies ermöglicht, daß die Steuersignalisierung positiv quittiert wird. Die positive Quittung ermöglicht auch die Rückmeldung bezüglich der Qualität von Übertragungen. Als ein Ergebnis ist die Steuersignalisierung sehr viel robuster, und andere Funktionen, wie etwa

die Auswahl eines Modulations- und Codierungssatzes, können während der AM&C genauer durchgeführt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] [Fig. 1](#) ist ein drahtloses Kommunikationssystem des bisherigen Stands der Technik, wobei eine NACK während der Übertragung verfälscht wird.

[0024] [Fig. 2](#) ist ein drahtloses Kommunikationssystem des bisherigen Stands der Technik, wobei eine ACK während der Übertragung verfälscht wird.

[0025] [Fig. 3](#) ist ein drahtloses Kommunikationssystem des bisherigen Stands der Technik, wobei eine Zuweisungsnachricht während der Übertragung verfälscht wird und eine ACK oder NACK niemals gesendet wird.

[0026] [Fig. 4](#) ist ein drahtloses Kommunikationssystem des bisherigen Stands der Technik, wobei eine ACK während der Übertragung verfälscht wird.

[0027] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm des bisherigen Stands der Technik, das einzelne Datenströme zeigt, die in einen physikalischen Kanal kombiniert werden.

[0028] [Fig. 6](#) ist ein UMTS, das gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet, wobei die Steuersignalisierung über einen oder mehrere Transportkanäle durchgeführt wird.

[0029] [Fig. 7](#) ist ein System, in das eine Fehlerfassung eingebaut ist, um die Sendeleistung und Codierung für Aufwärtsstrecken- und Abwärtsstreckensteuerkanäle einzustellen.

[0030] [Fig. 8](#) zeigt Steuerkanäle mit TTIs, die mit AM&C/H-ARQ-Übertragungen abgeglichen sind.

[0031] [Fig. 9](#) zeigt die Steuerkanalsignalisierung für mehrere AM&C/H-ARQ-Übertragungen.

[0032] [Fig. 10](#) zeigt ein UMTS mit einem dedizierten CCTrCh mit einem UE-Node-B-AM&C- und H-ARQ-Signalisierungstransportkanal gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0033] Die bevorzugten Ausführungsformen werden unter Bezug auf die gezeichneten Figuren beschrieben, wobei gleiche Zahlen durchweg gleiche Elemente bezeichnen.

[0034] Gemäß mehreren Aspekten der vorliegenden Erfindung leistet ein drahtloses Kommunikati-

onssystem: 1) stellt die deterministische Fehlererfassung für die Steuersignalisierung, die für AM&C- und H-ARQ-Verfahren verwendet wird, bereit, indem die Steuersignalisierung über einen oder mehr Transportkanäle gesendet wird; 2) verwendet die CRC, um die Steuerkanalqualität zu bestimmen, und paßt Steuerkanalattribute entsprechend an, um Steuerkanalqualitätsziele zu erreichen; und 3) schützt die Kanalqualitätsmessung und H-ARQ-Quittungen, indem es ein Fehlererfassungsschema in den Steuerkanälen, z.B. mit einer CRC, implementiert.

[0035] Es sollte sich für Fachleute auf dem Gebiet verstehen, daß die vorangehende Beschreibung sowohl auf Anwendungen der Aufwärtsstrecke als auch der Abwärtsstrecke anwendbar ist. Obwohl die vorliegende Erfindung unter Bezug auf die Verwendung von Transportkanälen beschrieben wird, ist sie außerdem auf andere Steuersignalisierungskanäle für die Unterstützung von AM&C- und H-ARQ-Verfahren, die Fehlererfassung und möglicherweise veränderliche Signalisierungsfelder verwenden, anwendbar.

[0036] [Fig. 6](#) zeigt ein universelles mobiles Telekommunikationssystem (UMTS) **600**, das gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist. Das UMTS umfaßt eine drahtlose Sende/Empfangeinheit (WTRU) **605** und einen Node B **610**. Die WTRU **605** umfaßt eine MAC-Einheit **615** und eine physikalische Einheit **616**. Der Node B **610** umfaßt eine MAC-Einheit **620** und eine physikalische Einheit **621**. Die MAC-Einheit **615** in der WTRU **605** ist die Partnereinheit für die MAC-Einheit **620** in dem Node B **610**. Ebenso ist die physikalische Einheit **616** in der WTRU **605** die Partnereinheit für die physikalische Einheit **621** in dem Node B **610**. Obwohl, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, zwischen physikalischen Einheiten **616**, **621** ein physikalischer Kanal **623** mit physikalischen Steuersignalisierungsfeldern vorhanden ist, wird die AM&C- und die H-ARQ-Steuersignalisierung gemäß der vorliegenden Erfindung für den Betrieb der Aufwärtsstrecke und/oder der Abwärtsstrecke auf einem oder mehreren Transportkanälen **625** durchgeführt, die in den MAC-Einheiten **615**, **620** enden.

[0037] Das Durchführen der AM&C- und H-ARQ-Signalisierung über einen oder mehrere Transportkanäle **625** stellt eine sehr viel größere Flexibilität zur Verfügung als das Schema des bisherigen Stands der Technik für die Durchführung der AM&C- und H-ARQ-Signalisierung mit physikalischen Kanalsteuerfeldern. Wie von Fachleuten auf dem Gebiet wohlverstanden, weisen physikalische Kanäle streng definierte Felder auf, die sich zwischen Übertragungen nicht ändern. Im Gegensatz dazu werden Transportkanäle dynamisch konfiguriert und umfassen eine Fehlererfassungsfähigkeit. Transportkanäle weisen einen Transportformatsatz auf. In jedem TTI kann ein anderer Transportformatsatz ausgewählt werden,

und jedes Transportformat stellt eine andere Nutzlastgröße dar. Die veränderliche Steuersignalisierung kann unterstützt werden. Folglich kann der Transportkanal für jede Zelle, jeden Benutzer, jede Signalisierungsübertragung oder jede Systemfreigabe maßgeschneidert werden.

[0038] Die Nutzung der AM&C- und H-ARQ-Signalisierung über einen oder mehrere Transportkanäle **625** stellt mehrere Vorteile gegenüber Systemen des bisherigen Stands der Technik bereit. Erstens führt die Einführung einer Fehlererfassungsfähigkeit in dem H-ARQ-Verfahren zu einer wesentlichen Verminderung von ACK/NACK-Fehldeutungen, da eine Verifizierung der ACK/NACK bereitgestellt wird. Dies wird die drei unter Bezug auf [Fig. 1-Fig. 3](#) beschriebenen Szenarien und die sich daraus ergebenden Probleme, wie etwa die ineffiziente Nutzung der Funkressourcen aufgrund einer als NACK fehlgedeuteten ACK und die Verzögerung der Datenübertragung während der RLC-Datenwiederherstellung als eine Folge einer als eine ACK fehlgedeuteten NACK, vermeiden.

[0039] Zweitens führt die Einführung einer Fehlererfassungsfähigkeit in dem AM&C-Verfahren zu einer wesentlichen Verminderung von CQI-Fehldeutungen aufgrund einer Verfälschung, da eine Verifikation der CQI bereitgestellt wird. Dies wird das unter Bezug auf [Fig. 4](#) beschriebene Szenario vermeiden. Da eine korrekte CQI entscheidend für die Auswahl des richtigen MCS ist, bleibt die Integrität der CQI erhalten, wenn die CQI gemäß der vorliegenden Erfindung unter Verwendung einer Fehlerverfolgungsfähigkeit verifiziert wird. Als ein Ergebnis wird während des AM&C-Verfahrens der richtige CQI-Wert verwendet, und das richtige MCS wird ausgewählt. Dies führt zu einer weitaus effizienteren Nutzung der Funkressourcen. Die Verwendung von Transportkanälen für die Steuersignalisierung verbessert die Fähigkeit, einen passenden MCS-Satz zu bestimmen. Da CQI-Fehler bekannt sind, ist die MCS-Auswahl genauer, und physikalische Ressourcen werden bei verminderten Fehlern der Datenübertragungen besser genutzt.

[0040] Drittens ermöglicht die Verwendung von Transportkanälen gemäß der vorliegenden Erfindung, die Qualität eines Steuerkanals zu verfolgen, und die Leistung und Codierung des Steuerkanals (entweder auf der Aufwärtsstrecke oder der Abwärtsstrecke) einzustellen. Die CRC stellt eine Kanalqualitätsanzeige für die Steuerkanäle der Aufwärts- und der Abwärtsstrecke bereit. Das System kann die Menge an Fehlern, die empfangen werden, überwachen und basierend auf diesen Fehlern die Sendeleistung und die Codierungsrate der Steuerkanäle einstellen, um einen geeigneten AM&C- und H-ARQ-Betrieb zu erreichen.

[0041] [Fig. 7](#) zeigt ein System **700**, das eine WTRU

705 in Kommunikation mit einem universellen terrestrischen Funkzugangsnetz (UTRAN) **710** umfaßt. Die Einführung einer Fehlererfassungsfähigkeit stellt zum Beispiel mit einer Blockfehlerrate (BLER) eine Anzeige der Zahl von Fehlern bereit, die während der Steuersignalisierung auf dem Steuerkanal auftreten. Die Qualität des Steuerkanals kann entsprechend der Differenz zwischen der empfangenen BLER und der Einstellung eines BLER-Ziels angepaßt werden. Wenn eine große Anzahl von Fehlern auftritt (hohe BLER), wird auf diese Weise die Leistung des Steuerkanals erhöht. Ebenso wird die Leistung des Steuerkanals verringert, wenn eine kleine Anzahl von Fehlern auftritt (niedrige BLER).

[0042] Wieder Bezug auf [Fig. 7](#) nehmend wird ein Abwärtsstreckensteuerkanal **715** unter Verwendung eines Fehlererfassungsschemas, wie etwa einer CRC, in der CRC-Erfassungseinheit **720** verarbeitet. Eine BLER-Berechnung **725** wird für die Ausgabe der CRC-Erfassungseinheit **720** durchgeführt, und eine BLER-Meldung **730** wird von der WTRU **705** an das UTRAN **710** gesendet. Außerdem wird ein Aufwärtsstreckensteuerkanal **735** unter Verwendung eines Fehlererfassungsschemas, wie etwa einer CRC, in der CRC-Erfassungseinheit **740** verarbeitet. Eine BLER-Berechnung **745** wird für die Ausgabe der CRC-Erfassungseinheit **740** durchgeführt. Die Ergebnisse der BLER-Berechnung **745** und die BLER-Meldung **730** werden verwendet, um die Sendeleistung des Aufwärtsstrecken- und Abwärtsstreckensteuerkanals und die Codierungseinheit **750** einzustellen.

[0043] Nicht alle gegenwärtig definierten Transportkanalattribute sind notwendig, um die hier weiter oben beschriebenen Vorteile bereitzustellen. Wie für Fachleute auf dem Gebiet wohlverständlich, weisen Transportkanäle sowohl dynamische als auch halbstatistische Attribute auf. Halbstatistische Attribute sind Attribute, die durch Verfahren der Schicht 3-Signalisierung (Funkressourcensteuerung (RRC)) geändert werden können. Dynamische Attribute können auf einer TTI-Basis geändert werden, indem eine andere Transportformatkombinationsanzeige (TFCI) erzeugt wird. Halbstatistische Attribute können die Codierungsrate, die CRC und TTI-Größe umfassen. Ein dynamisches Attribut kann die Transportblockgröße (Nutzlastgröße) sein. Dafür wird eine neue Art von Transportkanal definiert, die einzigartig für die AM&C- und H-ARQ-Signalisierungsanforderungen ist. Einzelne Übertragungen auf Transportkanälen sind innerhalb bestimmten TTIs vorhanden.

[0044] Wenn die AM&C- und H-ARQ-Signalisierung auf Transportkanäle angewendet wird, können Steuerkanal-TTIs, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, entweder mit der aktuellen AM&C- und H-ARQ-Signalisierung des physikalischen Kanals und physikalischen Kanalzuweisungen oder vorhandenen dedizierten Kanälen

abgestimmt werden. Dedizierte Kanal-TTIs bestehen über längere Zeitspannen als AM&C- und H-ARQ-Kanalzuweisungs- und Signalisierungszeitspannen.

[0045] Wenn die AM&C- und H-ARQ-Signalisierung Bezug nehmend auf [Fig. 9](#) auf Transportkanäle mit TTIs angewendet wird, die über längere Zeitspannen als AM&C- und H-ARQ-Kanalzuweisungs- und Signalisierungszeitspannen bestehen, dann werden AM&C- und H-ARQ-Transportkanalsignalisierungsnachrichten Informationen bezüglich mehrerer AM&C- und H-ARQ-Kanalzuweisungen umfassen.

[0046] Jeder der vorher erwähnten Transportkanäle hat von TTI zu TTI veränderliche Informationsfelder. Die Felder umfassen einen dynamischen Nutzlastparameter, wodurch eine Anzahl von Parametern einer variablen Nutzlast nach Bedarf erhöht (hinzugefügt) oder verringert (entfernt) werden kann. Zum Beispiel kann die unter Verwendung der TTIs signalisierte Informationsmenge erhöht oder verringert werden. Diese Fähigkeit ist nützlich beim Ausgleichen von Unterschieden in verschiedenen Systemprogrammversionen (z.B. RAN V, VI, VII), wobei man durch Aufnehmen neuer Merkmale ändern kann, was signalisiert wird. Außerdem kann man sich wünschen, die in bestimmten Zellen des Systems oder für bestimmte Benutzer verwendete Signalisierung zu ändern.

[0047] In einem anderen Beispiel kann es für neue Zuweisungen erwünscht sein, neue Felder zu verwenden, die nicht immer vorhanden sind. Transportkanäle ermöglichen, daß TTI-Felder verändert werden, um dynamisch neue Felder zuzuweisen, oder die Größe vorhandener Felder zu verändern, was die Signalisierung jeweils verändert. Ein einzigartiger Aspekt des Transportkanals ist die TTI-Abstimmung. Gegenwärtige Transportkanäle verwenden einen codierten zusammengesetzten Transportkanal, und jeder Transportkanal hat ein gewisses TTI. Die vorliegende Erfindung stellt einen Transportkanal bereit, der diese Steuerinformationen befördert, wobei TTIs mit den AM&C- und H-ARQ-Übertragungen abgestimmt werden.

[0048] [Fig. 10](#) zeigt ein UMTS **1000**, das gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet. Das UMTS **1000** umfaßt eine WTRU **1005**, einen Node B **1010** und eine RNC **1015**, wobei die AM&C- und H-ARQ-Signalisierung dedizierte codierte zusammengesetzte Transportkanäle verwendet. Die Verwendung dieser dedizierten Kanäle für die AM&C- und H-ARQ-Signalisierung minimiert die Anzahl der Kanäle, die gleichzeitig unterstützt werden müssen.

[0049] Die WTRU **1005** umfaßt eine MAC-hs-Einheit **1040** und eine physikalische Einheit **1053**. Der Node B **1010** umfaßt auch eine MAC-hs-Einheit **1045**

und eine physikalische Einheit **1043**. Obwohl dedizierte Transportkanäle des bisherigen Stands der Technik an der RNC enden, endet der Transportkanal gemäß der vorliegenden Erfindung an dem Node B **1010**. Mindestens ein dedizierter Transportkanal **1020** endet gegenwärtig jeweils zwischen MAC-d-Einheiten **1025**, **1030** in der WTRU **1005** und der RNC **1015**. Da die AM&C- und H-ARQ-Signalisierung über den Transportkanal **1035** zwischen der WTRU **1005** und dem Node B **1010** vorhanden ist, trennt die vorliegende Erfindung die Verarbeitung des neuen AM&C- und H-ARQ-Signalisierungstransportkanals **1035** in dem Node B **1010**, wo der AM&C- und H-ARQ-Signalisierungstransportkanal **1035** zwischen MAC-hs-Einheiten **1040**, **1045** endet. Ein CCTrCH **1050** wird durch die Kombination mindestens eines dedizierten Transportkanals **1020** und des AM&C- und H-ARQ-Signalisierungstransportkanals **1035** gebildet.

[0050] In dieser Ausführungsform wird mindestens ein TTI eines Transportkanals unter Verwendung einer codierten Zusammensetzung mit den AM&C- und H-ARQ-Übertragungen abgestimmt. Der neue AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanal **1035** wird aus dem dedizierten codierten zusammengesetzten Transportkanal **1050** gedemultiplext und an die MAC-Einheit leitwegegelenkt, die in dem Node B für die AM&C- und H-ARQ-Verarbeitung verantwortlich ist. Die in der WTRU **1005** und dem Node B **1015** angesiedelten MAC-Einheiten rufen die AM&C- und H-ARQ-Übertragungen auf. Wenn die Aktivierung der AM&C- und H-ARQ-Übertragungen erforderlich ist, wird eine Anzeige an eine Einheit gesendet, welche die TFC-Auswahl für den dedizierten codierten zusammengesetzten Transportkanal durchführt. Die MAC-Einheiten **1040**, **1045** informieren eine dedizierte codierte zusammengesetzte MAC-TFC-Auswahlfunktion in den MAC-d-Einheiten **1025**, **1030**, so daß eine TFC gewählt wird, welche den AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanal in dem TTI des Transportkanals zuweist. Alternativ wird für jede TFC, die dedizierte Transportkanalkombinationen darstellt, eine zweite TFC konfiguriert, so daß die für die AM&C- und H-ARQ-Verarbeitung verantwortliche MAC-Einheit die TFC dynamisch anpassen kann, um nach Bedarf den neuen Steuersignalisierungstransportkanal **1035** hinzuzufügen.

[0051] Anstatt ihn in der RNC **1015** enden zu lassen, stellt die vorliegende Erfindung einen Transportkanal bereit, der zwischen der WTRU **1005** und dem Node B **1010** besteht. Der neue AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanal **1035** kann Teil der vorhandenen dedizierten Zusammensetzung **1050** sein, oder er kann ein neuer Transportkanal sein, der nur zwischen dem Node B **1010** und der WTRU **1005** besteht. Die vorliegende Erfindung ermöglicht, daß der Transportkanal aus der dedizier-

ten codierten Zusammensetzung entfernt (gedemultiplext) wird und in dem Node B **1010** endet, weil er als eine eindeutige Transportkanalart bekannt ist oder eine eindeutige Transportkanalkennung hat, die dem Node B **1010** und der WTRU **1005** bekannt ist.

[0052] Für den Fall, in dem der Transportkanal Teil der vorhandenen dedizierten codierten Zusammensetzung ist, ist ein Mechanismus etabliert, bei dem die MAC-Einheiten **1040**, **1045** die AM&C- und H-ARQ-Übertragungen aufrufen. Wenn die AM&C- und H-ARQ-Übertragungen aktiv werden, wird eine Anzeige an die Einheit gesendet, die die TFC-Auswahl für den dedizierten codierten zusammengesetzten Transportkanal durchführt, welche die dedizierte codierte zusammengesetzte MAC-Einheit, die die TFC verwendet, informiert, daß ihr Transportkanal aktiv sein wird, so daß die richtige TFC gewählt werden kann. Alternativ wird für jede dedizierte TrCH-TFC eine zusätzliche TFC definiert, welche die von der dedizierten MAC-Einheit **1040**, **1045** gewählte TFC jederzeit ersetzen kann.

[0053] Eine Sorge bei der Anwendung eines neuen Transportkanals auf den vorhandenen dedizierten Transportkanal ist, daß die AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierung über die Zeit nicht kontinuierlich ist. Daher verbessert ein Mechanismus, der den AM&C- und H-ARQ-Transportkanal dynamisch zuweist, die Nutzung dedizierter physikalischer Ressourcen.

[0054] Auf diese Weise wird in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Notwendigkeit der Aufwärtsstrecken- oder Abwärtsstreckensteuersignalisierung unter Verwendung der AM&C- und H-ARQ-MAC-Einheiten **1040**, **1045** realisiert. Die MAC-d-Einheiten **1025**, **1030** werden informiert, so daß eine passende TFC ausgewählt wird, um die Übertragung auf dem neuen AM&C- und H-ARQ-Transportkanal zu ermöglichen. Die AM&C- und H-ARQ-MAC-Einheiten **1040**, **1045** fügen dann den neuen TrCH für die physikalische Verarbeitung in diesem TTI hinzu.

[0055] In einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellen die AM&C- und H-ARQ-MAC-Einheiten **1040**, **1045** die von den MAC-d-Einheiten **1025**, **1030** gewählte TFC ein, um den neuen Steuersignalisierungs-TrCH auf einer bedarfsweisen Basis aufzunehmen.

[0056] Auf der Aufwärtsstrecke ist der WTRU der Bedarf an AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierung im voraus bekannt. Um den AM&C- und H-ARQ-Signalisierungstransportkanal dynamisch zuzuweisen, wird das Transportformatauswahlverfahren über die Notwendigkeit informiert, wenn die Notwendigkeit erkannt wird. Die nachfolgende Transportformatauswahl für die benötigten TTIs weist Transportformatkombinationen zu, um den AM&C- und H-ARQ-Sig-

nalisierungstransportkanal einzurichten.

[0057] Während die vorliegende Erfindung im Hinblick auf die bevorzugte Ausführungsform beschrieben wurde, werden für Fachleute auf dem Gebiet andere Änderungen, die in dem Schutzbereich der Erfindung liegen, wie er in den Patentansprüchen weiter unten abgegrenzt ist, offensichtlich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterstützung adaptiver Modulation und Codierungs-AM&C- und hybrider automatischer Wiederholungsanforderungs-H-ARQ-Funktionen in einem zellularen System, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren aufweist:

(a) Einrichten mindestens eines dedizierten Transportkanals (**1020**), der zwischen einer ersten Medienzugriffsteuerungseinheit, MAC-Einheit, (**1025**) in einer drahtlosen Sende/Empfangseinheit WTRU (**1005**) und einer zweiten MAC-Einheit (**1030**) in einer Funknetzsteuerung RNC (**1015**) begrenzt wird;

(b) Einrichten mindestens eines AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**), der zwischen einer dritten MAC-Einheit (**1040**) in der WTRU (**1005**) und einer vierten MAC-Einheit (**1045**) in einem Node B (**1010**) begrenzt wird;

(c) Bilden eines codierten zusammengesetzten Transportkanals CCTrCH (**1050**) durch Kombinieren des mindestens einen dedizierten Transportkanals (**1020**) und des mindestens einen AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**); und

(d) dynamisches Zuweisen des mindestens einen AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) innerhalb von mindestens einem Übertragungszeitintervall TTI durch Auswählen mindestens einer Transportformatkombination TFC.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt (d) ferner das Ändern dynamischer Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) auf einer TTI-Basis aufweist, indem eine Transportformatkombinationsanzeige TFCI erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die dynamischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine Nutzlastgröße enthalten.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt (d) ferner das Ändern von halbstatistischen Attributen des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) aufweist, wobei Funkressourcensteuerungsverfahren, RRC-Verfahren, verwendet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die halbsta-

tischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine Codierungsrate umfassen.

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die halbstatistischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine TTI-Größe umfassen.

7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die halbstatistischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine zyklische Redundanzprüfung CRC umfassen.

8. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner aufweist:

(e) Abgleichen des mindestens einen TTI des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) mit der aktuell auf den AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanal (**1035**) angewendeten AM&C- und H-ARQ-Signalisierung.

9. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner aufweist:

(e) Demultiplexen des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) aus dem codierten zusammengesetzten Transportkanal CCTrCH (**1050**).

10. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner aufweist:

(e) Einrichten mindestens eines dedizierten physikalischen Kanals, der zwischen einer ersten physikalischen Einheit (**1053**) in der WTRU (**1005**) und einer zweiten physikalischen Einheit (**1043**) in dem Node B (**1010**) begrenzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das zellulare System ein universelles mobiles Telekommunikationssystem UMTS ist, welches die WTRU (**1005**), den Node B (**1010**) und die RNC (**1015**) aufweist.

12. Vorrichtung (**1000**) zur Unterstützung adaptiver Modulation und Codierungs-AM&C- und hybrider automatischer Wiederholungsanforderungs-H-ARQ-Funktionen in einem zellularen System, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (**1000**) aufweist:

(a) eine Einrichtung zum Einrichten mindestens eines dedizierten Transportkanals (**1020**), der zwischen einer ersten Medienzugriffsteuerungseinheit, MAC-Einheit, (**1025**) in einer drahtlosen Sende/Empfangseinheit WTRU (**1005**) und einer zweiten MAC-Einheit (**1030**) in einer Funknetzsteuerung RNC (**1015**) begrenzt wird;

(b) eine Einrichtung zum Einrichten mindestens eines AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**), der zwischen einer dritten MAC-Einheit (**1040**) in der WTRU (**1005**) und einer vierten MAC-Einheit (**1045**) in einem Node B (**1010**) be-

grenzt wird;

(c) eine Einrichtung zum Bilden eines codierten zusammengesetzten Transportkanals CCTrCH (**1050**) durch Kombinieren des mindestens einen dedizierten Transportkanals (**1020**) und des mindestens einen AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**); und

(d) eine Einrichtung zum dynamischen Zuweisen des mindestens einen AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) innerhalb von mindestens einem Übertragungszeitintervall TTI durch Auswählen mindestens einer Transportformatkombination TFC.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Einrichtung zum dynamischen Zuweisen des mindestens einen AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) ferner eine Einrichtung zum Ändern dynamischer Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) auf einer TTI-Basis aufweist, indem eine Transportformatkombinationsanzeige TFCI erzeugt wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei die dynamischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine Nutzlastgröße enthalten.

15. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Einrichtung zum dynamischen Zuweisen des mindestens einen AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) ferner eine Einrichtung zum Ändern von halbstatistischen Attributen des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) aufweist, wobei Funkressourcensteuerungsverfahren, RRC-Verfahren, verwendet werden.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die halbstatistischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine Codierungsrate umfassen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die halbstatistischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine TTI-Größe umfassen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die halbstatistischen Attribute des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) eine zyklische Redundanzprüfung CRC umfassen.

19. Vorrichtung nach Anspruch 12, die ferner aufweist:

(e) eine Einrichtung zum Abgleichen des mindestens einen TTI des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) mit der aktuell auf den AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanal (**1035**) angewendeten AM&C- und H-ARQ-Signalisierung.

20. Vorrichtung nach Anspruch 12, die ferner aufweist:

(e) eine Einrichtung zum Demultiplexen des AM&C- und H-ARQ-Steuersignalisierungstransportkanals (**1035**) aus dem codierten zusammengesetzten Transportkanal CCTrCH (**1050**).

21. Vorrichtung nach Anspruch 12, die ferner aufweist:

(e) eine Einrichtung zum Einrichten mindestens eines dedizierten physikalischen Kanals, der zwischen einer ersten physikalischen Einheit (**1053**) in der WTRU (**1005**) und einer zweiten physikalischen Einheit (**1043**) in dem Node B (**1010**) begrenzt wird.

22. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei das zellulare System ein universelles mobiles Telekommunikationssystem UMTS ist, welches die WTRU (**1005**), den Node B (**1010**) und die RNC (**1015**) aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

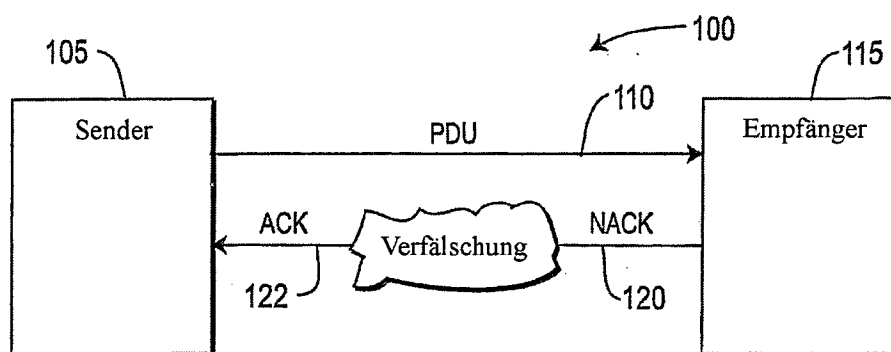


FIG. 1
Stand der Technik

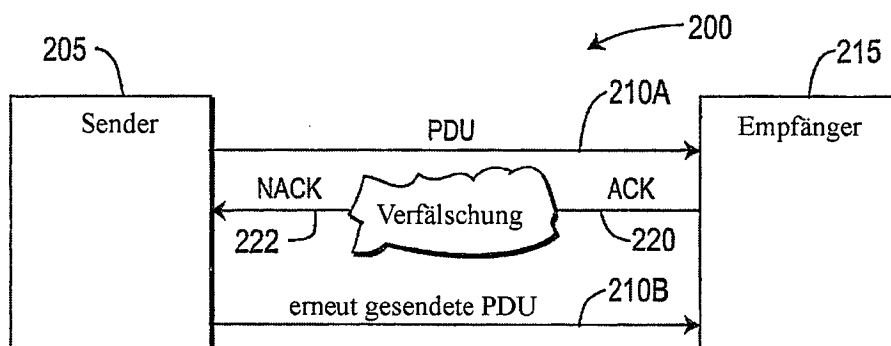


FIG. 2
Stand der Technik

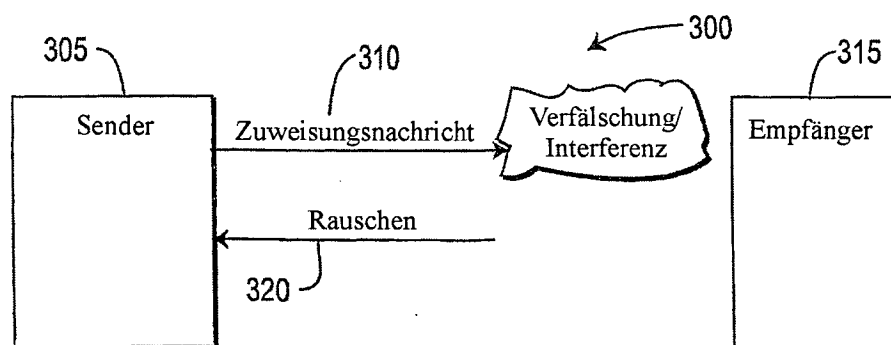


FIG. 3
Stand der Technik

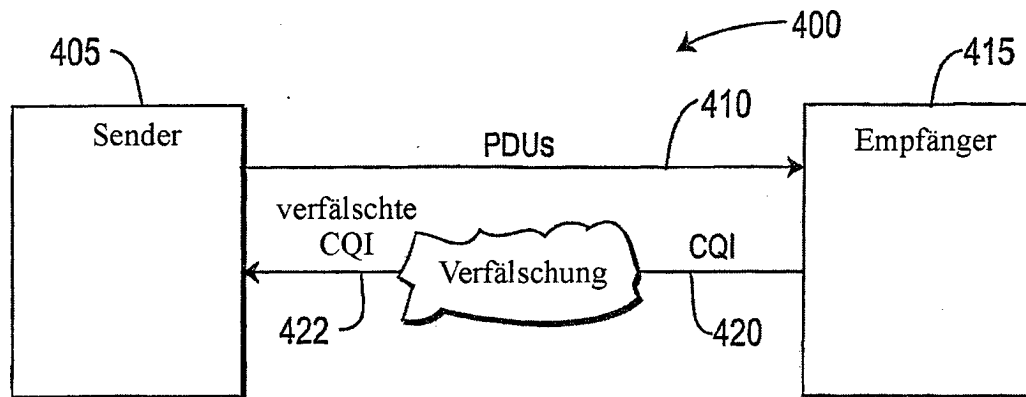


FIG. 4
Stand der Technik

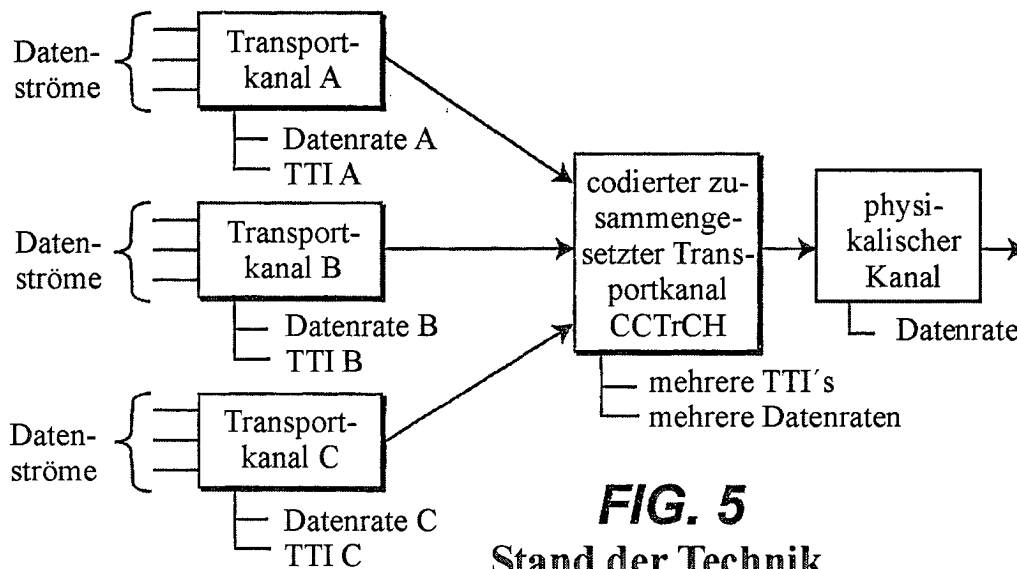


FIG. 5
Stand der Technik

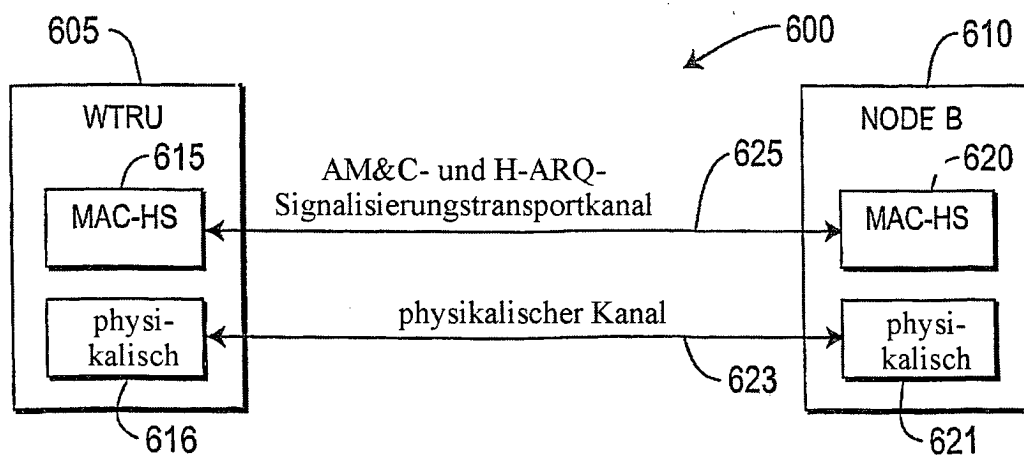


FIG. 6

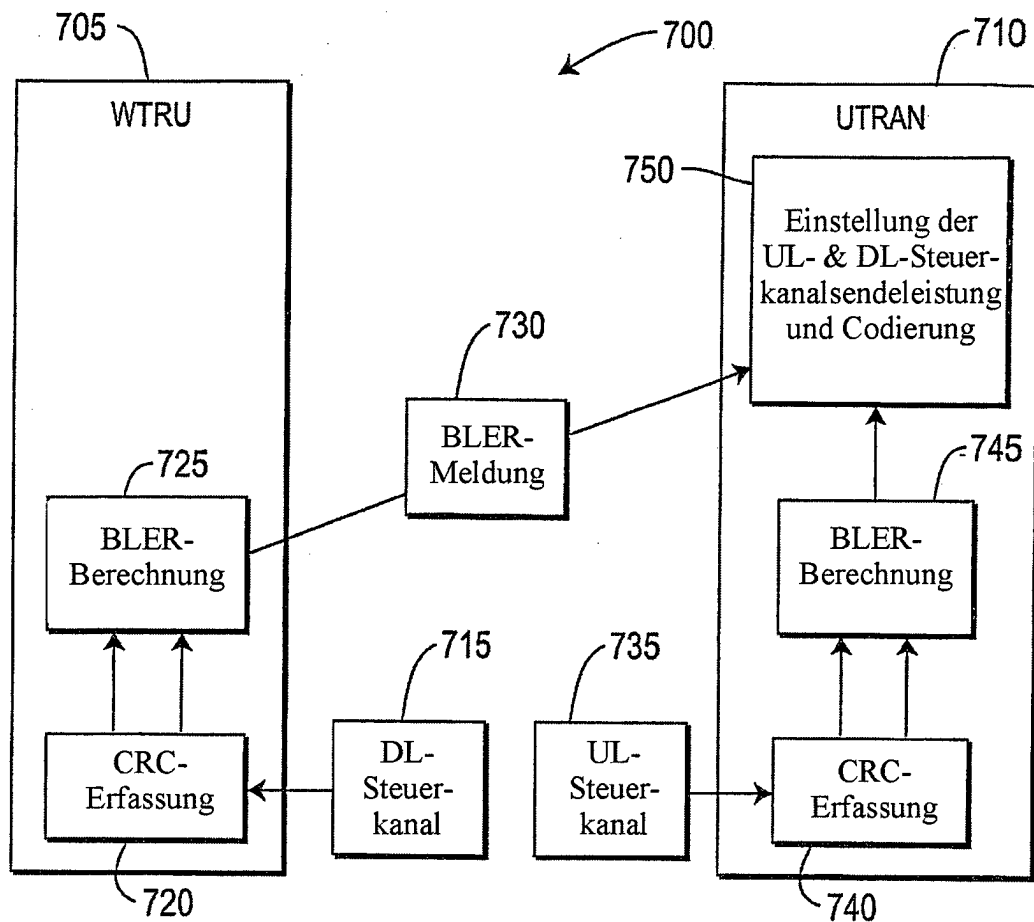


FIG. 7

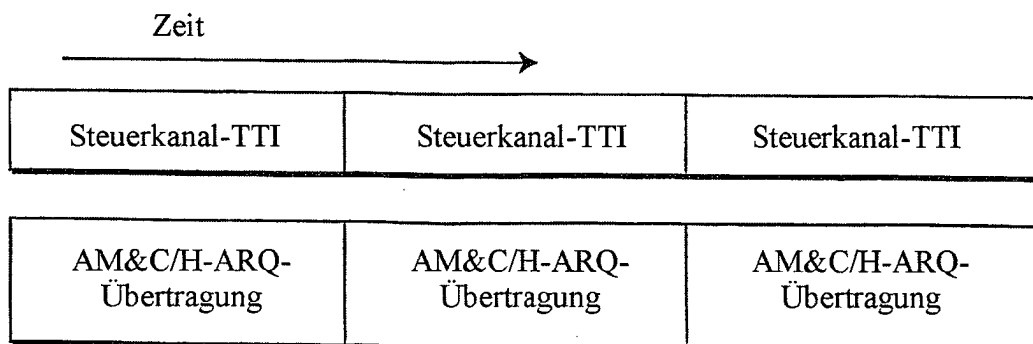


FIG. 8

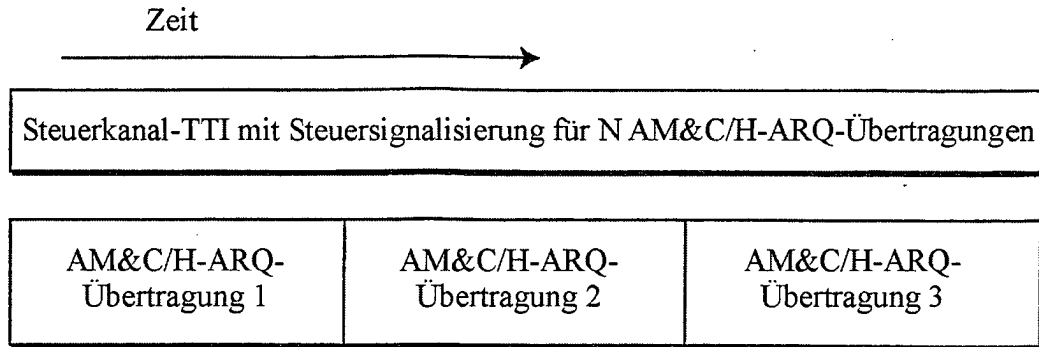


FIG. 9

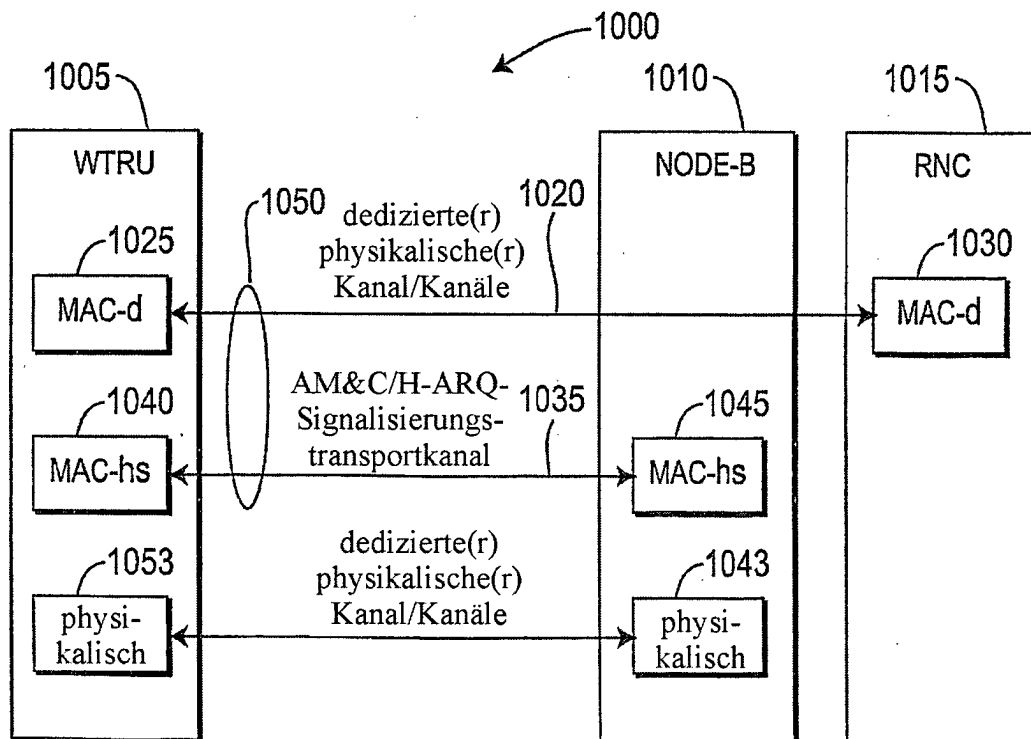


FIG. 10