



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 34 917 T2 2007.01.25**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 985 288 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 34 917.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI98/00318**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 913 785.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/048583**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.04.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **29.10.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **14.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.01.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04J 3/16 (2006.01)**
H04Q 11/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

971724 23.04.1997 FI

(73) Patentinhaber:

Nokia Corp., Espoo, FI

(74) Vertreter:

Becker, Kurig, Straus, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**RAUTANEN, T., Esko, FIN-02620 Espoo, FI;
VAITOVIRTA, Hannu, FIN-02660 Espoo, FI;
JÄÄMIES, Juhani, FIN-02760 Espoo, FI**

(54) Bezeichnung: **DATENÜBERTRAGUNG IN EINEM MOBILEN NETZWERK**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Mobilnetze und insbesondere auf eine Übertragung, die in ihrem Festnetzteil zu implementieren ist. Ein Festnetz bezeichnet in diesem Kontext einen Teil eines Mobilnetzes, der sich in der Aufwärtsverbindungsrichtung von den Basisstationen erstreckt. Obwohl in diesem Kontext auf ein Festnetz Bezug genommen wird, sei angemerkt, dass dieses Festnetz oder ein Teil davon beispielsweise mit Funkverbindungen implementiert werden kann.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Um die typische Architektur eines Mobilnetzes zu illustrieren, zeigt [Fig. 1](#) die Struktur des bekannten GSM-Mobilkommunikationssystems (Global System for Mobile Communications) unter Verwendung von Abkürzungen, die aus dem Kontext des GSM-Systems bekannt sind. Das System umfasst mehrere offene Schnittstellen. Die Transaktionen, die sich auf das Kreuzen der Schnittstellen beziehen, wurden in Normen definiert, wobei in diesem Kontext die auszuführenden Operationen zwischen den Schnittstellen auch größtenteils definiert wurden. Das Netzuntersystem (network subsystem, NSS) des GSM-Systems umfasst eine Mobilvermittlungszentrale (MSC), durch deren Systemschnittstelle das Mobilnetz mit anderen Netzen, wie einem öffentlichen Telefonnetz (PSTN), einem dienstintegrierenden Netz (ISDN) oder Mobilnetzen (öffentliche Landmobilnetze, Public Land Mobile Networks PLMN), und paketvermittelte öffentliche Datennetze (PSPDN) und leitungsvermittelte öffentliche Datennetze (CSPDN), verbunden ist. Das Netzuntersystem ist über die A-Schnittstelle mit einem Basisstationsuntersystem BSS verbunden, das Basisstationssteuerungen (BSC) umfasst, von denen jede die Basisstationen (BTS), die mit ihnen verbunden sind, steuert. Die Schnittstelle zwischen der Basisstationssteuerung und den Basisstationen, die mit ihr verbunden sind, ist die Abis-Schnittstelle. Die Basisstationen befinden sich andererseits über die Funkchnittstelle in Funkkommunikation mit Mobilstationen.

[0003] Das GSM-Netz ist an andere Netze durch die Interworking-Funktion (IWF) der Mobilvermittlungszentrale angepasst. Andererseits ist die Mobilvermittlungszentrale mit den Basisstationssteuerungen mit PCM-Hauptleitungen, die die A-Schnittstelle kreuzen, verbunden. Die Aufgaben der Mobilvermittlungszentrale umfassen eine Verbindungssteuerung, eine Steuerung des Basisstationssystems, eine Handhabung der Gebührenraten und statistischer Daten und eine Signalisierung in der Richtung der A-Schnittstelle und der Systemschnittstelle.

[0004] Die Aufgaben der Basisstationssteuerung umfassen unter anderem die Auswahl des Funkkanals zwischen der Steuerung und einer Mobilstation MS. Für das Auswählen des Kanals muss die Basisstationssteuerung Information über die Funkkanäle und die Interferenzpegel auf den freien Kanälen besitzen. Die Basisstationssteuerung führt ein Abbilden vom Funkkanal auf den PCM-Zeitschlitz der Verbindung zwischen der Basisstation und der Basisstationssteuerung durch (das ist auf einen Kanal der Verbindung). Die Errichtung der Verbindung wird nachfolgend detaillierter beschrieben.

[0005] Die Basisstationssteuerung BSC, die schematisch in [Fig. 2](#) gezeigt ist, umfasst Hauptleitungsschnittstellen **21** und **22**, durch die die BSC mit der Mobilvermittlungszentrale über die A-Schnittstelle einerseits und mit den Basisstationen über die Abis-Schnittstelle andererseits verbunden ist. Die Transkoder- und Ratenadaptionseinheit TRAU bildet einen Teil des Basisstationssystems und kann in die Basisstationssteuerung oder die Mobilvermittlungszentrale eingefügt sein. Aus diesem Grund ist die Einheit in [Fig. 2](#) mit gestrichelten Linien gezeigt. Der Transkoder wandelt Sprache aus einem digitalen Format in ein anderes um, er wandelt beispielsweise die 64 kBit/s PCM-Signale, die von der Mobilvermittlungszentrale über die A-Schnittstelle ankommen, in kodierte 13 kBit/s Sprachsignale um, die an die Basisstation zu befördern sind, und umgekehrt. Die Datenratenadaption wird zwischen der Geschwindigkeit 64 kBit/s und der Geschwindigkeit 3, 6, 6 oder 12 kBit/s durchgeführt. Bei einer Datenanwendung gehen die Daten nicht durch den Transkoder.

[0006] Die Basisstationssteuerung konfiguriert, steuert und weist die Abwärtsverbindungsschaltungen zu. Sie steuert auch die Vermittlungsschaltungen der Basisstation über eine PCM-Signalisierungsverbindung, um somit eine wirksame Verwendung der PCM-Zeitschlitz zu ermöglichen. Mit anderen Worten, eine Verzweigungseinheit an einer Basisstation, die durch die Basisstationssteuerung gesteuert wird, verbindet die Sender/Empfänger mit PCM-Verbindungen. Diese Verzweigungseinheit transferiert den Inhalt eines PCM-Zeitschlitzes zum Sender (oder gibt ihn an andere Basisstationen, wenn die Basisstationen in einer Kette aufgereiht sind) und addiert den Inhalt des Empfangszeit Schlitzes zum PCM-Zeitschlitz in der umgekehrten Übertragungsrichtung. Somit erstellt die Basisstationssteuerung die Verbindungen für die Mobilstation und löst diese. Das Multiplexen der Verbindungen von den Basisstationen zu der oder den PCM-Verbindungen, die die A-Schnittstelle kreuzen, wird in einer Schaltmatrix **23** ausgeführt, wie auch die umgekehrte Operation.

[0007] Die physikalische Schnittstelle der Schicht 1 zwischen der Basisstation BTS und der Basisstationssteuerung BSC ist in diesem Beispiel eine 2048

kBit/s PCM-Leitung, das heißt, sie umfasst 32 64 kBit/s Zeitschlitz (= 2048 kBit/s). Die Basisstationen befinden sich voll unter der Steuerung der Basisstationssteuerung. Die Basisstationen umfassen hauptsächlich Sender/Empfänger, die eine Funkschnittstelle zur Mobilstation liefern. Vier Vollratenverkehrskanäle, die an der Funkschnittstelle ankommen, können in einem 64 kBit/s PCM Kanal zwischen der Basisstationssteuerung und der Basisstation gemultiplext werden, und somit beträgt die Geschwindigkeit eines Sprach/Datenkanals über diese Verbindung 16 kBit/s. Somit kann eine 64 kBit/s-PCM-Verbindung vier Sprach/Daten-Verbindungen übertragen.

[0008] **Fig. 1** zeigt auch die Transferrate, die im GSM-System verwendet wird. Die Mobilstation MS überträgt Sprachdaten über die Funkschnittstelle auf dem Funkkanal beispielsweise mit der Standardrate von 13 kBit/s. Die Basisstation empfängt Daten des Verkehrskanals und vermittelt diese zum 64 kBit/s Zeitschlitz der PCM-Verbindung. Drei andere Verkehrskanäle desselben Trägers sind auch im selben Zeitschlitz (das ist Kanal) angeordnet, und somit beträgt die Transferrate pro Verbindung 16 kBit/s, wie vorher angegeben wurde. Die Transkoder/Ratenadaptionseinheit TRAU wandelt die kodierte digitale Information auf die Rate 64 kBit/s um, und mit dieser Rate werden die Daten zur Mobilvermittlungszentrale übertragen. Wenn die Transkoder/Ratenadaptionseinheit in die Mobilvermittlungszentrale eingefügt ist, so wird ein maximaler Vorteil aus der komprimierten Sprache in der Datenübertragung gewonnen.

[0009] In Mobilnetzen der obigen Art ist der Abdeckungsbereich der Basisstationen konventioneller Weise breit gewesen, und so hat es keine große Variationen bei der Anzahl der Benutzer gegeben, die sich im Gebiet einer einzelnen Basisstation bewegen, aber der durchschnittliche Verkehr auf der Basisstation ist relativ gleichförmig gewesen. Mit anderen Worten, der Funkpfad war konzentrierend (weniger Kanäle im Funkpfad als Benutzer im Basisstationsbereich). Mit der Zunahme der Anzahl der Benutzer hat es eine Verschiebung hin zu Basisstationen gegeben, die immer schmalere Abdeckungsbereiche aufweisen. Mit der reduzierten Zellgröße nehmen die relativen Verkehrfluktuationen an der Basisstation zu. Während das Basisstationsnetz weiter in seiner Dichte zunimmt, ist es zu einem Problem geworden, wie neue Basisstationen zum Netz mit maximaler Geschwindigkeit, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit hinzugefügt werden können (mit einer maximalen Nutzung der existierenden Übertragungskapazität). Dieses Problem wird im Detail nachfolgend im Licht der aktuellen Technologie und den Anforderungen, die an das Netz zu stellen sind, beschrieben.

[0010] Heutige Mobilnetze haben als eine Regel feste Kanäle von den Basisstationen zur Basisstationssteuerung, und solche Kanäle wurden gemäß der

gesamten Funkpfadkapazität der Basisstation zugewiesen. Beispielsweise ist in Funksystemen des TDMA-Typs (Mehrfachzugriff im Zeitmultiplex) der Zeitschlitz des Funkpfades direkt an den Zeitschlitz des Übertragungsnetzes (oder eines Teils) davon, gebunden. Die Übertragungskapazität des Festnetzes wird zusätzlich für die Signalisierung zwischen der Basisstation und der Basisstationssteuerung und für die Netzverwaltung benötigt.

[0011] Die Verwendung von permanent zugewiesenen Übertragungskanälen (Zeitschlitz) zwischen der Basisstation und der Basisstationssteuerung ist beispielsweise in zellularen GSM- und DCS-Systemen ökonomisch, in welchen ein Funkkanal eine Kapazität von 16 kBit/s in jeder Übertragungsrichtung benötigt. Andererseits beträgt die Kapazität, die für das Beispiel im DECT-System erforderlich ist, normalerweise 32 kBit/s für Sprache und oft viel mehr für die Datenübertragung. Die geforderte Kapazität kann auch in unterschiedlichen Übertragungsrichtungen unterschiedlich sein. In diesem Fall wird das Bereitsein für die Kapazität des schlimmsten Falls eine beträchtliche Menge der Übertragungskapazität beim normalen Gebrauch verschwenden.

[0012] Wie bei festen Netzen wurde die Nutzungsrate der Übertragungsverbindungen durch die Verwendung von Querverbindungen verbessert. Diese haben eine Kombination der Bitströme mit 2048 kBit/s oder 1544 kBit/s, die von verschiedenen Basisstationen ankommen und die Anordnung der 64 kBit/s Zeitschlitz oder Teile davon, die durch sie reserviert sind, ermöglicht. Die Querverbindungen weisen eine eigene Schaltdatenbank (switching database), die in Verbindung mit der Netzinstallation definiert ist, und die, wenn es notwendig ist, beispielsweise durch den Betrieb oder die Wartung geändert werden kann, auf. Zur selben Zeit, wenn Schaltungsänderungen in einer gegebenen Querverbindung vorgenommen werden, müssen die Zeitschlitz, die von den Basisstationen und den Basisstationssteuerungen reserviert sind, möglicherweise auch geändert werden, und es müssen Änderungen auch in anderen Querverbindungen ausgeführt werden. Die Wartung der Schaltdaten in verschiedenen Ausrüstungen ist somit eine schwierige Aufgabe, insbesondere in komplexen Netzen.

[0013] Wenn die Abdeckungsbereiche der Basisstationen reduziert werden und ihre Anzahl zunimmt, sind die Übertragungsnetze nichtsdestotrotz gleichzeitig komplexer geworden. Durch diese Entwicklung ist die Wartung von Schaltdaten eines Festnetzes in Verbindung mit Mobilnetzen schwieriger geworden.

[0014] Die Betreiber des Mobilnetzes sollten auch fähig sein, ihren Kunden neue Dienste auf möglichst einfache und ökonomische Weise zu liefern. Die neuen Mobilkommunikationssysteme (wie DECT) er-

möglichen beispielsweise eine paketvermittelte Übertragung und auch eine Übertragung, die mit verschiedenen Raten in unterschiedlichen Richtungen durchgeführt wird. Das Implementieren dieser Funktionen auf eine ökonomische Weise und ohne ein Verschwenden von Übertragungskapazität erfordert neue technische Lösungen.

[0015] Der Betreiber des Mobilnetzes muss auch dieselben Übertragungsverbindungen für das Implementieren verschiedener Dienste verwenden. Diese Übertragungsverbindungen befinden sich typischerweise in Übereinstimmung mit den internationalen Normen und weisen die Rate von entweder 2048 kBit/s (das E1-Signal, das in Europa verwendet wird) oder 1544 kBit/s (das T1-Signal, das in den USA verwendet wird) auf. Somit muss es möglich sein, Zeitschlitze von derselben Verbindung für andere Verwendungen als für die Übertragung auf einem spezifischen Mobilnetz zuzuweisen.

[0016] Da die Übertragung zwischen den Basisstationen und der Basisstationssteuerung schon zur Zeit einen wesentlichen Teil der Kosten des Mobilnetzes bildet, ist es offensichtlich, dass mit der Zunahme und Dichte der Basisstationen, die Signifikanz effizienter und ökonomischer Übertragungslösungen noch mehr in den Vordergrund tritt. Das rapide Aufstellen neuer Basisstationen und die Wartung und die Flexibilität des Übertragungsnetzes sind zu Schlüsselfaktoren geworden, um die man sich in Mobilnetzen bemüht.

[0017] Das wesentliche Merkmal bei den aktuellen Netzlösungen ist die Notwendigkeit, eine detaillierte Netzplanung auf der Ebene der Zeitschlitze auszuführen. Die erforderliche sorgfältige Netzplanung auf dem Zeitschlitzepegel macht Änderungen und Ergänzungen beim Netz schwierig und komplex. Somit liefern die aktuellen Netzlösungen keine geeignete Basis für das Erreichen der Ziele, die oben angegeben sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0018] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lösung zu liefern, mit der die Übertragung im festen Teil eines Mobilnetzes so implementiert werden kann, dass die obigen Ziele einfacher und kosteneffektiver als zuvor implementiert werden können.

[0019] Die Aufgabe wird mit den Lösungen erzielt, die in den unabhängigen Ansprüchen definiert sind.

[0020] Die Idee der Erfindung besteht darin, die Übertragungskapazität des festen Teils des Mobilnetzes gemäß den Anforderungen an die Kapazität im Funkpfad flexibler zuzuweisen und die Basisstationen auf der Übertragungsverbindung zwischen den Basisstationen und der Basisstationssteuerung an

mindestens einem Verbindungspunkt zu kombinieren, wo die digitalen Signale von den Basisstationen logisch so kombiniert werden, dass in jedem Zeitschlitz oder einem Teil davon nur das Signal, zu dem dieser Zeitschlitz oder ein Teil davon gehört, durchgelassen wird.

[0021] Mit der Lösung der Erfindung wird die Übertragung in einem Festnetz konzentrierend ausgebildet, und es werden keine intelligenten Querverbindungen im Netz benötigt. Das Übertragungsnetz muss nicht wissen, in welchem Zeitschlitz jede Basisstation überträgt, aber die Zeitschlitz-Verwendungsinformation ist nur an den Basisstationen und der Basisstationssteuerung angeordnet. In der Praxis kann sich die Intelligenz nur in der Basisstationssteuerung befinden, die den Basisstationen die Verwendung von Zeitschlitzen oder Teilen davon, erlaubt.

[0022] Da auf diese Weise die Übertragung für das Festnetz transparenter gemacht wird, wird eine Planung des Übertragungsnetzes auf der Zeitschlitzebene eliminiert. Noch brauchen die Querverbindungen irgendwelche Schaltdatenbanken, und somit besteht keine Notwendigkeit der Operation und der Wartung, um die Schaltung zu ändern.

[0023] Die statische Steuerung der Übertragung (in welcher ein spezifischer zugewiesener Satz von Zeitschlitzen im Rahmen der allgemeinen Übertragungsverbindung jeder Basisstation zugewiesen wird) gewährt schon die obigen Vorteile. Wenn darüber hinaus Zeitschlitze (oder Teile davon) voll dynamisch zugewiesen werden (alle Übertragungszeitschlitze im Übertragungsrahmen der gemeinsamen Übertragungsverbindung sind für jede Basisstation verfügbar), werden in vielen Fällen beträchtliche Einsparungen bei der Übertragungskapazität erzielt.

[0024] Da die Konzentration in der Übertragung zwischen der Basisstation und der Basisstationssteuerung implementiert werden kann, werden beträchtliche Einsparungen erzielt, da die Anzahl von Übertragungsverbindungen und Schaltanschlüssen an der Basisstationssteuerung kleiner als bisher sein kann.

[0025] Durch die obigen Faktoren können neue Basisstationen in Benutzung genommen werden, und die Kapazität kann flexibler und kosteneffektiver als bisher erhöht werden. Auch das Einführen neuer Dienste in die Netze und der Transfer von anderen Diensten, die die Übertragungsverbindungen des Mobilnetzes verwenden, werden erleichtert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] Im folgenden werden die Erfindung und ihre bevorzugten Ausführungsformen im Detail unter Bezug auf die [Fig. 3a-Fig. 7b](#), die die die Beispiele betreffen, gemäß den begleitenden Zeichnungen be-

schrieben.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt die Architektur eines GSM-Mobilnetzes;

[0028] [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung einer Basisstationssteuerung;

[0029] [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) zeigen die Übertragung von Nachrichten, die sich auf das Erstellen einer Verbindung und auf die Kanalzuweisung im Mobilnetz der Erfindung beziehen;

[0030] [Fig. 4](#) zeigt das Kombinationsprinzip gemäß der Erfindung;

[0031] [Fig. 5](#) zeigt ein Blockdiagramm des in [Fig. 4](#) gezeigten Addierers;

[0032] [Fig. 6](#) zeigt die Operation eines Addierers in einem Zeitschlitz;

[0033] [Fig. 7a](#) zeigt das Übertragungsprinzip gemäß der Erfindung von Basisstation zur Basisstationssteuerung; und

[0034] [Fig. 7b](#) zeigt das Übertragungsprinzip gemäß der Erfindung von der Basisstationssteuerung zur Basisstation.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0035] Die Erfindung basiert zuerst auf der Tatsache, dass die Übertragungskapazität des Festnetzes gemäß den Kapazitätsanforderungen im Funkpfad flexibel zugewiesen wird. Dies bedeutet, dass kein vorbestimmter Kanal des Festnetzes von der Basisstation zur Basisstationssteuerung irgend einem Funkkanal zugewiesen wurde, sondern dass die verschiedenen Funkkanäle denselben Kanal auf dem Festnetz, so wie sie es benötigen, der Reihe nach verwenden können. Dies wird in der Praxis so verwirklicht, dass wenn die Funkpfadkapazität einer Mobilstation in der Verbindungsaufbauphase zugewiesen wird, ihr gleichzeitig ein Übertragungskanal des Festnetzes zugewiesen wird. Beispielsweise führt im GSM/DCS-Netz die Basisstationssteuerung die Kanalzuweisung durch.

[0036] [Fig. 3a](#) zeigt den Nachrichtenaustausch zwischen einer Mobilstation MS, einer Basisstation BTS und einer Basisstationssteuerung BSC, wenn die Mobilstation als die rufende Partei agiert. In Erwiderung auf eine Funkkanalanforderung, die durch die Mobilstation gesendet wird, erzeugt die Basisstation Übertragungs- und Funkkanalanforderungen an die Basisstationssteuerung BSC. Die Basisstationssteuerung weist sowohl einen Funkkanal als auch einen Festnetzübertragungskanal aus den aktuell freien

Kanälen für die Verwendung der Mobilstation aus und sendet Aktivierungsnachrichten für diese Kanäle an die Basisstation, die die Funkkanalaktivierungsnachricht an die Mobilstation weiter gibt. Wenn die Mobilstation die Verbindung beendet, so sendet sie eine Beendigungsnachricht an die Basisstation, die sie weiter an die Basisstationssteuerung gibt. Danach markiert die Basisstationssteuerung die Kanäle als frei und informiert die Basisstation über das Freischalten der Kanäle.

[0037] [Fig. 3b](#) zeigt einen entsprechenden Nachrichtenaustausch, wenn die Mobilstation die gerufene Partei ist. Die Verbindungserstellungsanforderung kommt vom Netz an die Basisstationssteuerung, die sowohl einen Festnetzübertragungskanal als auch einen Funkkanal für die Verwendung der Verbindung zuweist und Kanalaktivierungsnachrichten an die Basisstation sendet, die die Funkkanalaktivierungsnachricht weiter an die Mobilstation gibt. Wenn eine Verbindungsbeendigungsnachricht beim Netz ankommt, markiert die Basisstationssteuerung die Kanäle als frei und informiert die Basisstation über das Freischalten der Kanäle, die durch die Verbindung verwendet wurden. Danach sind sowohl der Übertragungskanal als auch der Funkkanal für eine neue Mobilstation verfügbar.

[0038] Wie aus obigem deutlich wird, muss die Anzahl der Übertragungskanäle auf der Übertragungsverbindung zwischen den Basisstationen und ihren Basisstationssteuerungen nicht dieselbe wie die Gesamtzahl der Funkkanäle sein. Darüber hinaus kann derselbe Übertragungskanal von unterschiedlichen Basisstationen verwendet werden.

[0039] Für die Funkkanalzuweisung können bekannte Verfahren einer Kanalzuweisung verwendet werden, die eine dynamische Kanalzuweisung einschließen, in welcher alle Funkkanäle einen gemeinsamen "Kanalpool" gemeinsam nutzen, von wo sie in Benutzung genommen werden, wenn Verbindungserstellungsanforderungen ankommen. In dieser Situation kann ein Funkkanal für die Verwendung jeder Basisstation zugewiesen werden, vorausgesetzt dass das Signal einen ausreichend niedrigen Interferenzpegel aufweist. Da ein freier Funkkanal gesucht wird unter Verwendung bekannten Zuweisungsverfahrens, werden die Verfahren in diesem Kontext nicht im Detail beschrieben. Wenn ein freier Funkkanal gefunden wurde, so wird ein Kanal, dessen Kapazität der Kapazität des zugewiesenen Funkkanals entspricht, somit von den freien Übertragungskanälen des Übertragungsnetzes zugewiesen. Der Kanal wird entweder aus allen freien Übertragungskanälen oder aus solchen Kanälen im Satz der Kanäle, die vorher für die Verwendung dieser Basisstation zugewiesen wurden, die zur Zeit frei sind, ausgewählt.

[0040] Die Netzarchitektur gemäß der Erfindung ist

in [Fig. 4](#) dargestellt, die vier Basisstationen BTS1...BTS4 und ihre gemeinsame Basisstationssteuerung BSC zeigt. Eine gemeinsame Übertragungsverbindung TL ist zwischen den Basisstationen und ihrer Basisstationssteuerung erstellt, und ein kombinierendes Element **41**, **42** ist mindestens an einem Punkt der Übertragungsverbindung angeordnet, in dem die digitalen Signale, die von den verschiedenen Basisstationen ankommen, zu einer gemeinsamen Übertragungsverbindung unter Verwendung einer logischen Operation kombiniert werden. Im Folgenden wird ein Beispiel verwendet, in welchem das kombinierende Element ein digitaler Addierer ist, der ein UND-Gatter umfasst, und die gemeinsame Übertragungsverbindung als auch die Signale, die von den Basisstationen ankommen, ein 2048 kBit/s PCM-Signal gemäß den ITU-T-Empfehlungen G.703/704 (das oben angegebene E1-Signal) umfassen.

[0041] Die Kombination der Kanäle kann an nur einem Punkt stattfinden oder sie kann eine verteilte kettenartige Kombination wie im Beispiel der [Fig. 4](#) aufweisen, die zwei digitale Addierer (Bezugszahlen **41** und **42**) in einer Kette aufweist.

[0042] Ein Blockdiagramm für das kombinierende Element ist in [Fig. 5](#) gezeigt, wo für das Element **41** in [Fig. 4](#) angenommen wurde, dass drei Basisstationen mit ihm verbunden sind, jede über eine eigene 2048 kBit/s Schnittstelle, und somit weist das Basisstationsende des Elements drei parallele 2048 kBit/s Schnittstellenschaltungen **51**, eine für jede Basisstation auf. Jede Schnittstellenschaltung ist eine bekannte Schaltung gemäß den ITU-T-Empfehlungen G.703/G.704. Die Anzahl der Basisstationen, die mit einem kombinierenden Element verbunden sind, kann natürlich variieren.

[0043] Der Betrieb des Elements wird zuerst in der Aufwärtsverbindungsrichtung (von den Basisstationen zur Basisstationssteuerung) beschrieben.

[0044] Da die Signale, die von unterschiedlichen Basisstationen ankommen, verschiedene Phasen aufweisen, müssen sie in den Synchronisationseinheiten **52** rahmensynchronisiert werden. In den Synchronisationseinheiten wird jedes Basisstationssignal auf die gemeinsame Rahmenstruktur hin in Phase gebracht, damit die Basisstationssignale über die gemeinsame Übertragungsverbindung TL zur Basisstationssteuerung übertragen werden können. Wenn die Basisstationssignale in Phase gebracht wurden, werden sie einem gemeinsamen Gatter **53** geliefert, das eine logische Operation ausführt, in welchem eine logische Kombinationsoperation zumindest auf den Verkehrszeitschlitz der Zuflüsse Bit für Bit ausgeführt wird. In diesem beispielhaften Fall ist die Operation eine logische UND-Operation, und somit ist das Gatter **53** ein UND-Gatter.

[0045] Das kombinierte Signal wird an eine Schnittstellenschaltung **54** gemäß den Empfehlungen G.703/G.704 geliefert, die das kombinierte Signal physikalisch an die Übertragungsverbindung TL anpasst.

[0046] In der Abwärtsverbindungsrichtung wird das 2048 kBit/s Signal, das am Element **41** von der Übertragungsverbindung TL ankommt, vom Eingangsanschluss **54** direkt an alle Ausgangsschnittstellen **51** verteilt.

[0047] [Fig. 6](#) zeigt eine Additionsoperation, die durch das UND-Gatter **53** durchgeführt wird, die die Signale darstellt, die durch die Basisstationen BTS1... BTS3, die mit dem Element **41** verbunden sind, in einem einzigen Zeitschlitz, beispielsweise im Zeitschlitz **2**, gesendet werden, der in diesem beispielhaften Fall für die Verwendung der Basisstation BTS2 zugewiesen wurde. Da die UND-Operation Bit um Bit durchgeführt wird, und da alle Bits im Zeitschlitz verfügbar sind, werden acht UND-Operationen in dem Zeitschlitz in diesem Fall ausgeführt, wobei jede mit einem Pfeil bezeichnet ist. Da der gesamte Zeitschlitz der Basisstation BTS2 zugewiesen ist, senden die anderen Basisstationen in diesem Zeitschlitz das Muster "11111111", das es der Übertragung der aktiven Basisstation (BTS2) erlaubt, als solche hindurch zu gehen. Die inaktiven Basisstationen senden somit das Bitmuster "11111111" in allen Zeitschlitzten.

[0048] Die [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) zeigen die Übertragung auf Rahmenebene durch das Darstellen der Aufwärtsverbindungsrichtung (von den Basisstationen zur Basisstationssteuerung) in [Fig. 7a](#) und der Abwärtsverbindungsrichtung (von der Basisstationssteuerung zu den Basisstationen) in [Fig. 7b](#). Die Figur zeigt durch Schraffur die Zeitschlitzte des Übertragungsrahmens, die jeder Basisstation zugewiesen sind. Wie aus dem Vorangehenden deutlich wird und aus der [Fig. 7a](#) zu sehen ist, werden die Zeitschlitzte, die verschiedenen Basisstationen zugewiesen sind, in den Rahmen der gemeinsamen Übertragungsverbindung im Element **41** "addiert". Wie aus dem Vorangehenden deutlich wird, und aus [Fig. 7b](#) zu sehen ist, werden die Zeitschlitzte, die durch die Basisstationssteuerung BSC übertragen werden, durch das Element als solche zu allen Basisstationen hindurchgeführt, und somit nimmt jede Basisstation vom Rahmen die Daten der Zeitschlitzte, die dieser Basisstation zugewiesen sind.

[0049] Die Übertragung in einer Richtung kann vollständig unabhängig von der in der umgekehrten Richtung sein, und es kann beispielsweise die Anzahl der Zeitschlitzte, die pro Verbindung zugewiesen sind, in den unterschiedlichen Übertragungsrichtungen unterschiedlich sein.

[0050] Wenn spezifische Zeitschlitz für eine andere Übertragung als die des Mobilnetzes zugewiesen wurden, so können diese Zeitschlitz auch in ähnlicher Weise durch Addition kombiniert werden.

[0051] Die Zuweisung von (einem) Zeitschlitz(en) auf der Verbindung TL wird unabhängig von diesen Zeitschlitz durchgeföhrt, die im Funkpfad verwendet werden, schon in solcher Weise, dass die Kapazität sowohl vom Funkpfad als auch der Verbindung TL zugewiesen wird. Die Zuweisung der Zeitschlitz der Übertragungsverbindung TL kann entweder statisch oder dynamisch oder teilweise statisch und teilweise dynamisch sein. Die statische Zuweisung von Zeitschlitz bedeutet, dass in der Inbetriebnahmephase des Netzes die Übertragungsrahmenzeitschlitz, die von einer speziellen Basisstation verwendet werden dürfen, für diese Basisstation definiert werden. Die Basisstationssteuerung besitzt auch dieselbe Information. Die dynamische Zuweisung von Zeitschlitz bedeutet wiederum, dass die Basisstationen und die Basisstationssteuerung Zeitschlitz von allen verfügbaren Zeitschlitz gemäß ihren Übertragungsbedürfnissen zuweisen.

[0052] Bei normalen Verbindungen kann ein Zeitschlitz oder ein Teil davon in beiden Übertragungsrichtungen für die gesamte Dauer der Verbindung zugewiesen werden. Wenn das Sprachkodierverfahren es nicht erlaubt, dass Daten während Unterbrechungen bei der Sprache übertragen werden, so können die Zeitschlitz dynamischer zugewiesen und freigegeben werden. Denselben Prinzip kann man beispielsweise in Verbindung mit paketvermittelten Datendiensten folgen. Derselbe Kanal kann somit temporär zugewiesen werden – beispielsweise während Unterbrechungen – für die Verwendung einer anderen Verbindung, oder es können der Funkkanal, der Festnetzkanal oder beide Kanäle, die der Verbindung zugewiesen sind, während einer gegebenen Verbindung (beispielsweise einem Gespräch) geändert werden.

[0053] Obwohl die Erfindung oben in Bezug auf die Beispiele mit den begleitenden Zeichnungen beschrieben wurde, ist es offensichtlich, dass die Erfindung nicht auf sie beschränkt ist, aber sie innerhalb des Umfangs der erfinderischen Idee, die in den angefügten Ansprüchen aufgeföhrt ist, modifiziert werden kann. Die Lösung ist beispielsweise nicht an Mobilnetze gebunden, sondern sie weist auch Verwendung in jedem Netz eines ähnlichen Typs auf, in welchem die Netzarchitektur und der Verkehr ähnlich sind. (Mit anderen Worten, in Netzen, in denen es keinen direkten Verkehr zwischen den Endgeräten gibt, aber in welchen Verkehr von einem Endgerät zu einem anderen Endgerät sich zuerst in der Aufwärtsverbindungsrichtung und danach in der Abwärtsverbindungsrichtung bewegt, und in welcher das Verkehrsvolumen stark variiert, und die Menge des Ver-

kehrs in den verschiedenen Übertragungsrichtungen unähnlich ist).

[0054] Das Prinzip, das oben präsentiert wurde, kann natürlich auf einen Teil eines Zeitschlitzes statt auf einen gesamten Zeitschlitz angewandt werden. Somit muss der Ausdruck Zeitschlitz so angesehen werden, dass er eine gegebene Länge eines Rahmens meint, der für die Verwendung einer gegebenen Verbindung zugewiesen ist (das ist die Anzahl aufeinanderfolgender Bits, die für eine Verbindung in einem Rahmen erforderlich sind). Wie aus Vorgehendem deutlich wird, kann das Kombinationsprinzip, das eine logische Operation verwendet, auf alle Kanäle oder nur die Verkehrskanäle angewandt werden. Weiterhin kann das verwendete kombinierende Element ein Element sein, das eine andere Funktion als die UND-Funktion verwirklicht, wobei in diesem Fall jeweils die inaktiven Basisstationen in allen (Verkehrs)-Zeitschlitz ein Bitmuster übertragen, aufgrund dessen das Basisstationssignal, dem dieser Zeitschlitz zugewiesen wurde, durch das Element unverändert hindurch geht. Beispielsweise kann ein ODER-Gatter (Gatter **53**) im kombinierenden Element verwendet werden, wobei in diesem Fall die inaktiven Basisstationen jeweils in einem Zeitschlitz oder einem Teil davon bloß eine Zeichenfolge von Nullen übertragen. Das Bitmuster, das von den inaktiven Basisstationen übertragen wird, kann im Prinzip jedes feste Bitmuster sein, so lange wie die Funktion des kombinierenden Elements gemäß dem Bitmuster geändert wird. Dies kann beispielsweise so implementiert werden, dass wenn eine Null im Bitmuster sich in eine Eins ändert, sich die Funktion des kombinierenden Elements von einer ODER-Funktion zu einer UND-Funktion ändert. Es kann auch mehr als eine logische Grundoperation im kombinierenden Element verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Implementieren von Übertragung in einem Mobilnetz, welches umfasst
 - Basisstationen (BTS), die Funkzellen bilden,
 - Mobilstationen (MS), die sich im Bereich der Funkzellen befinden und mit den Basisstationen über Funkkanäle verbunden sind, und
 - mindestens einen Basisstations-Controller (BSC), der mit den Basisstationen über ein Übertragungsnetz verbunden ist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
 - Ausführen einer Übertragung in dem Übertragungsnetz in Zeitschlitz aufeinanderfolgender Rahmen,
 - Implementieren einer Übertragung von einer Mobilstation über einen Funkkanal an eine Basisstation und von der Basisstation über einen Übertragungs kanal an den Basisstations-Controller, wobei der Übertragungskanal aus Zeitschlitz aufeinanderfolgender Rahmen oder Teilen davon aufgebaut ist,
 - Erstellen einer gemeinsamen Übertragungsverbin-

dung (TL) zwischen mehreren Basisstationen und ihrem gemeinsamen Basisstations-Controller,

- Zuweisen von Kanälen des Rahmens der gemeinsamen Übertragungsverbindung (TL) zur dynamischen Verwendung der Übertragungskanäle so, dass jeder von mehreren unterschiedlichen Übertragungskanälen einen spezifischen Kanal auf der Übertragungsverbindung verwenden kann, gekennzeichnet durch

- Anordnen eines kombinierenden Netzelements (**41**, **42**) an mindestens einem Punkt der Übertragungsverbindung,

- Vereinigen von Signalen in dem Netzelement, die von verschiedenen Basisstationen eintreffen, auf Zeitschlitzbasis durch

- (1) Verwenden der Inhalte von Zeitschlitzen, die im wesentlichen gleichzeitig eintreffen, als Eingabeinformationen für eine logische Operation, und durch

- (2) Ausführen der logischen Operation so, dass das Ergebnis der Operation dem Inhalt des Zeitschlitzes des Signals der Basisstation entspricht, der der betreffende Zeitschlitz zugewiesen ist, wobei das Ergebnis zu jeder Zeit den Inhalt eines Zeitschlitzes des Rahmens bildet, der auf der Übertragungsverbindung verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuweisung sowohl des Übertragungskanals als auch des Funkkanals für die Verwendung durch eine Übertragungsverbindung in dem Basisstations-Controller (BSC) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Zeitschlitze, die Nutzlastverkehr in dem Übertragungsverbindungsrahmen zugewiesen sind, für die Verwendung durch alle Basisstationen zugewiesen sind, die mit der Übertragungsverbindung verbunden sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale, die von dem Basisstationscontroller an die Basisstationen gesendet wurden, an alle Basisstationen übertragen werden, wobei jede Basisstationen aus dem Rahmen die Daten der Zeitschlitz entnimmt, die dieser Basisstation zugewiesen sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale, die von den verschiedenen Basisstationen eintreffen, an mehr als einem Punkt der gemeinsamen Übertragungsverbindung kombiniert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Bestehens einer Übertragungsverbindung zwischen zwei Endgeräten mindestens ein Kanal der Kombination Übertragungskanal/Funkkanal, der ihr zugewiesen ist, zeitweise für die Verwendung durch eine andere Verbindung zugewiesen ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das kombinierende Netzelement eine logische UND-Operation an den Signalen ausführt, die von den verschiedenen Basisstationen eintreffen, bit-für-bit, und dass in einem Zeitschlitz, der irgendeiner gegebenen Basisstation zugewiesen ist, alle anderen mit dem Netzelement verbundenen Basisstationen eine Zeichenfolge von logischen Einsen senden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das kombinierende Netzelement eine logische ODER-Operation an den Signalen ausführt, die von den verschiedenen Basisstationen eintreffen, bit-für-bit, und dass in einem Zeitschlitz, der irgendeiner gegebenen Basisstation zugewiesen ist, alle anderen mit dem Netzelement verbundenen Basisstationen eine Zeichenfolge von logischen Nullen senden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die logische Operation, die in dem kombinierenden Netzelement ausgeführt wird, in verschiedenen Bits des Zeitschlitzes oder in verschiedenen Zeitschlitzen unterschiedlich ist.

10. Mobilnetz, umfassend

- Basisstationen (BTS), die Funkzellen bilden,
- Mobilstationen (MS), die sich in dem Bereich der Funkzellen befinden und mit den Basisstationen über Funkkanäle verbunden sind, und

- mindestens einen Basisstations-Controller (BSC), der mit den Basisstationen über Übertragungskanäle eines Übertragungsnetzes verbunden ist, wodurch eine gemeinsame Übertragungsverbindung (TL) zwischen mehreren Basisstationen (BTS1 ... BTS4) und ihrem gemeinsamen Basisstations-Controller (BSC) hergestellt wird,

- Mittel (BSC) zum Zuweisen von Kanälen von dem Rahmen der gemeinsamen Übertragungsverbindung (TL) zur dynamischen Verwendung von Übertragungskanälen so, dass jeder von mehreren unterschiedlichen Übertragungskanälen einen spezifischen Kanal auf der Übertragungsverbindung verwenden kann,

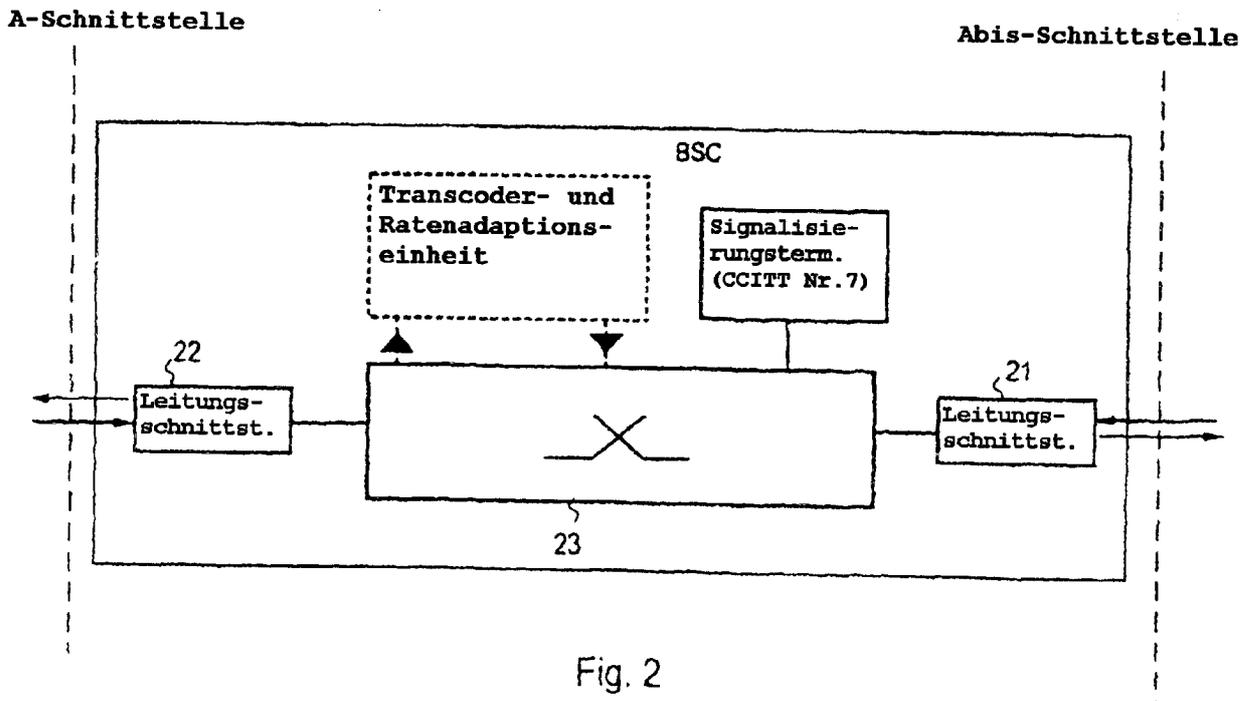
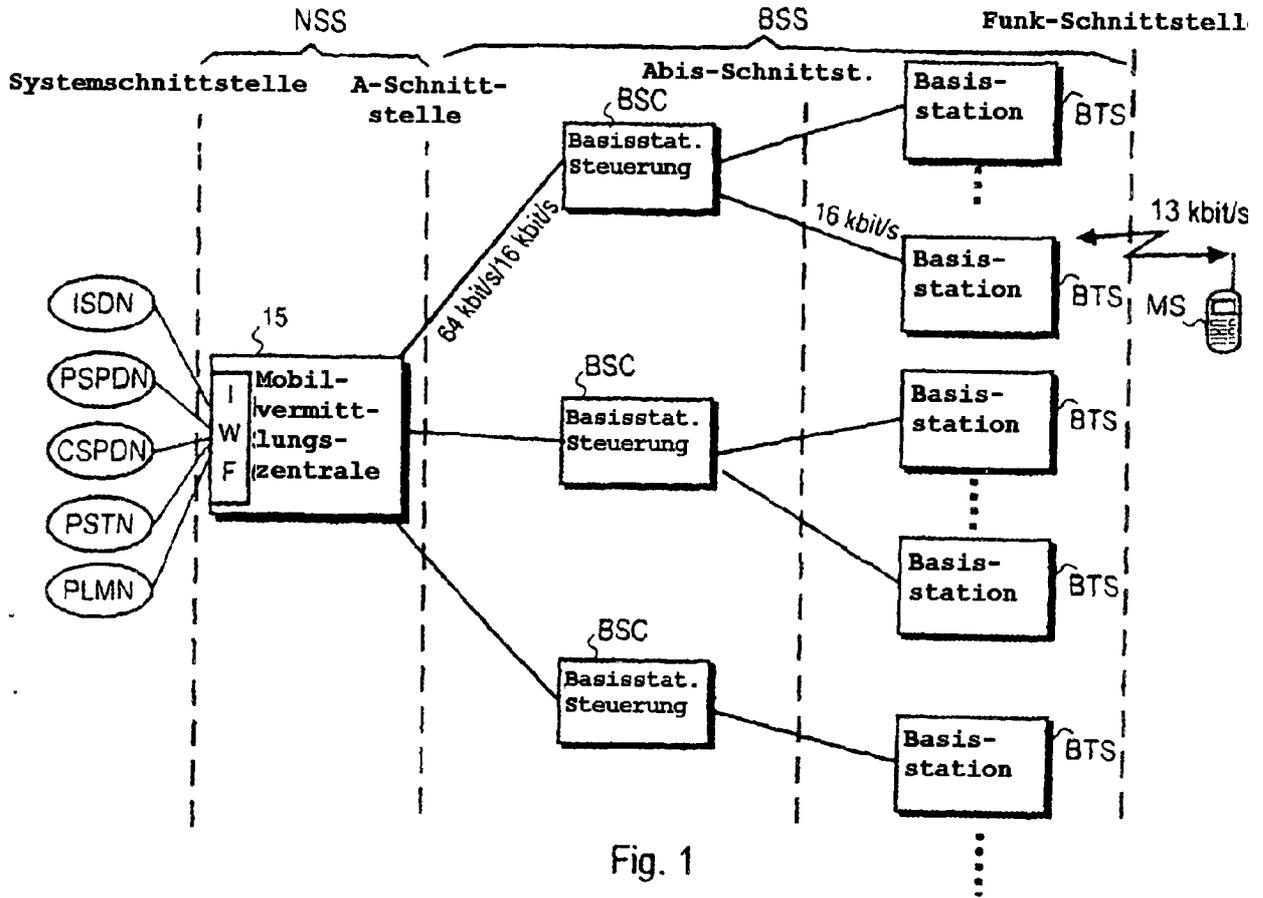
wobei eine Übertragung in dem Übertragungsnetz in Zeitschlitzen aufeinanderfolgender Rahmen ausgeführt wird und eine Übertragungsverbindung von einer Mobilstation über einen Funkkanal zu einer Basisstation und von der Basisstation über einen Übertragungskanal zu dem Basisstations-Controller hergestellt wird, wobei der Übertragungskanal aus Zeitschlitzen aufeinanderfolgender Rahmen oder Teilen davon aufgebaut ist, gekennzeichnet durch

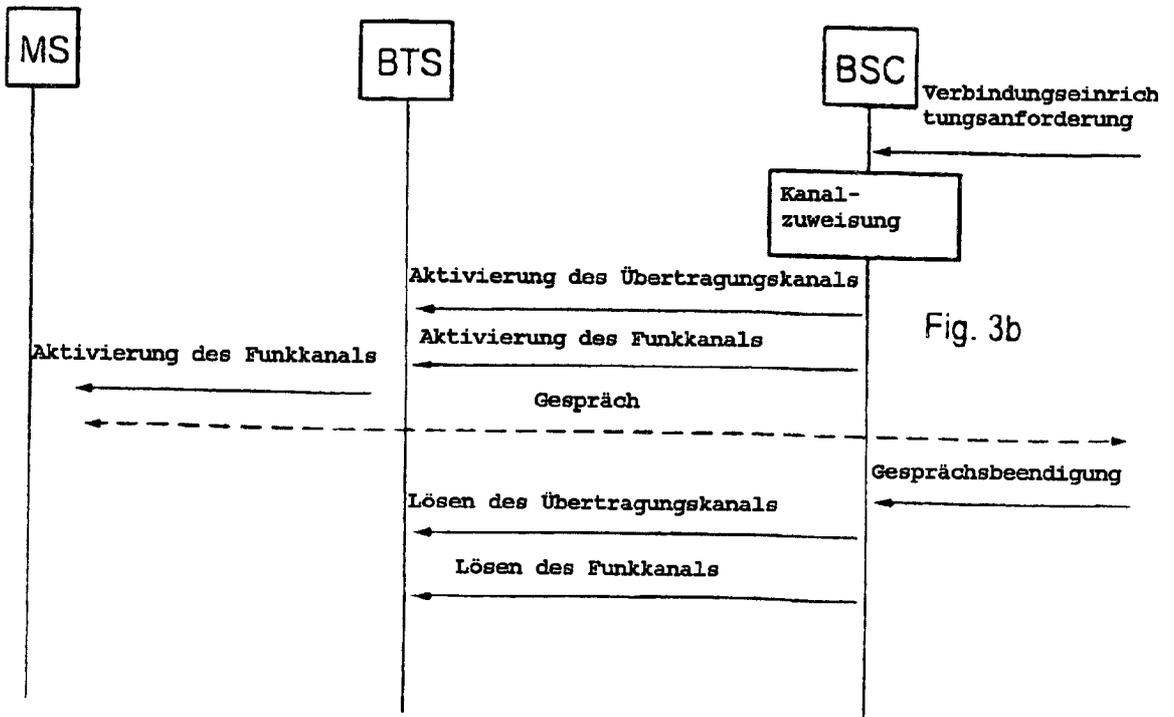
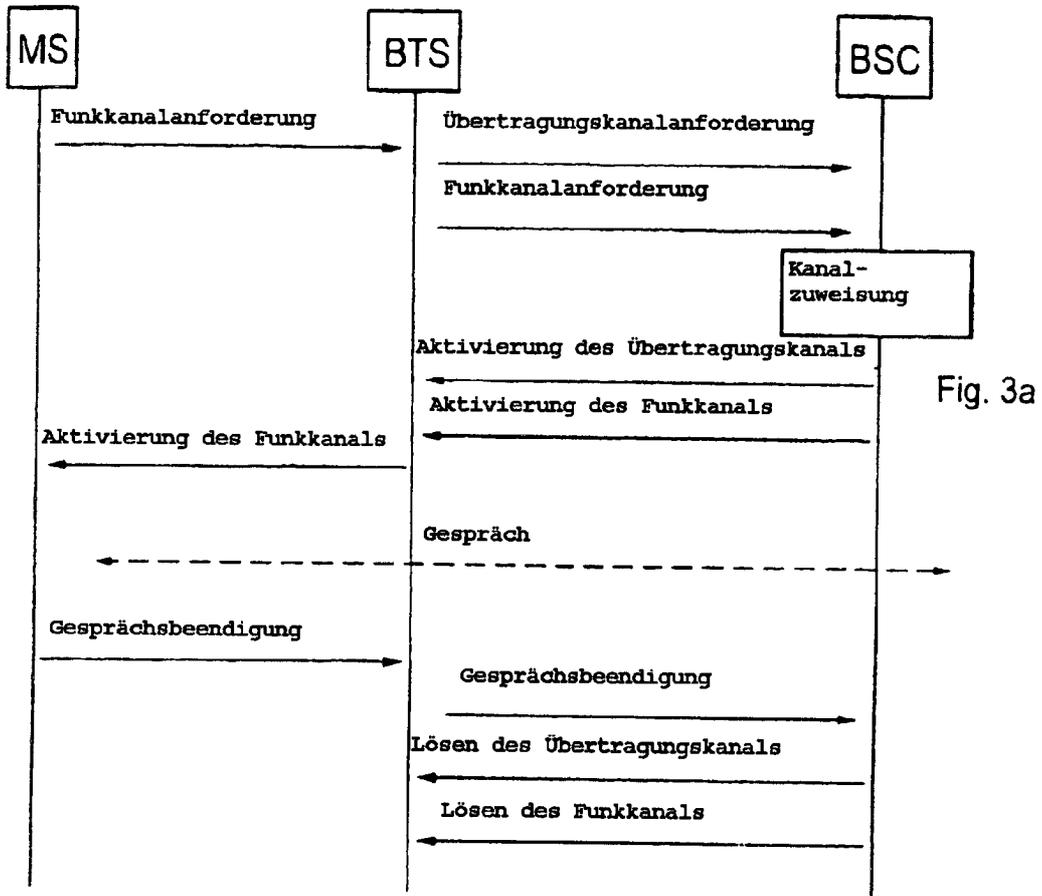
- ein kombinierendes Netzelement (**41**, **42**), welches an mindestens einem Punkt der Übertragungsverbindung angeordnet ist, wobei das kombinierende Netzelement Mittel enthält, die angepasst sind, Signale, die von verschiedenen Basisstationen eintreffen, auf einer Zeitschlitzbasis zu vereinigen durch (1) Ver-

wenden der Inhalte von Zeitschlitz, die im wesentlichen gleichzeitig eintreffen, als Eingabeinformationen für eine logische Operation, und durch (2) Ausführen der logischen Operation so, dass das Ergebnis der Operation dem Inhalt des Zeitschlitzes des Signals der Basisstation entspricht, der der betreffende Zeitschlitz zugewiesen ist, wobei das Ergebnis zu jeder Zeit den Inhalt eines Zeitschlitzes des Rahmens bildet, der auf der Übertragungsverbindung verwendet wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





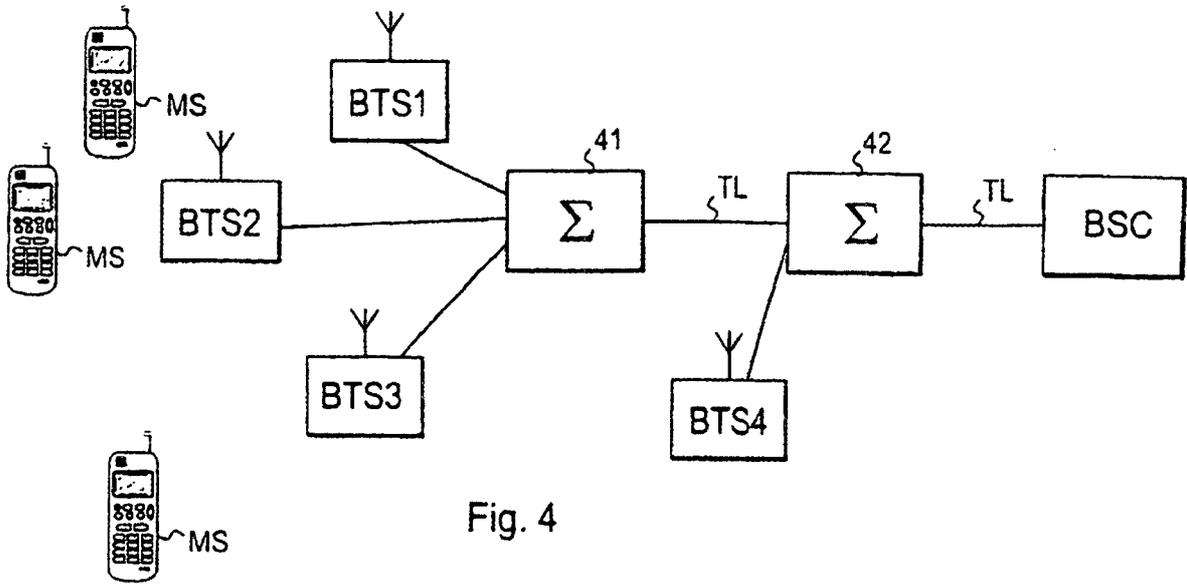


Fig. 4

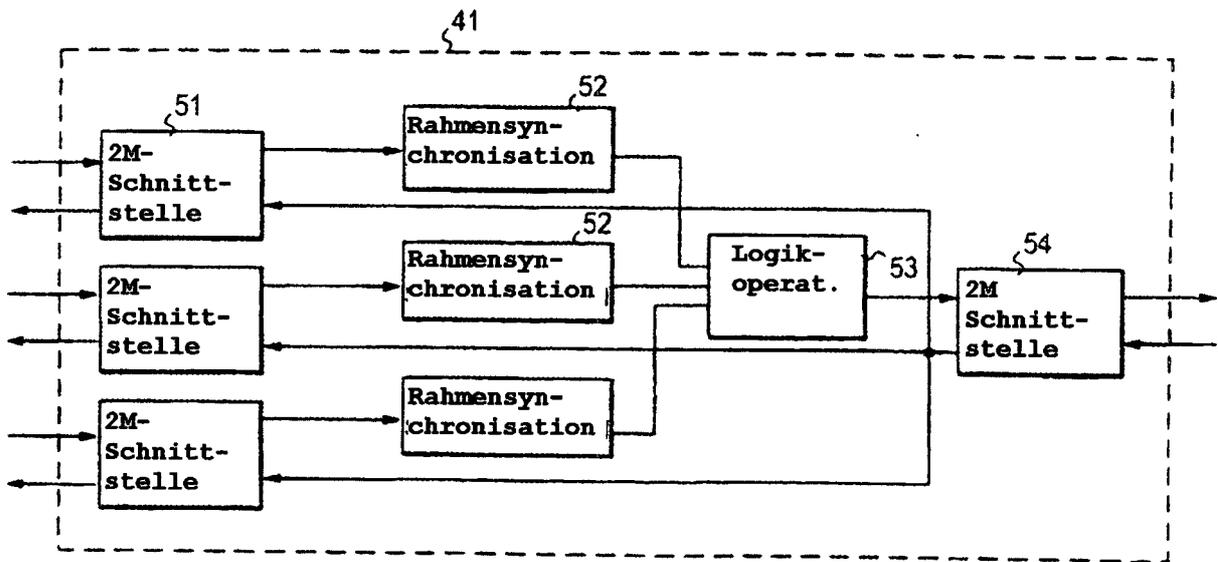


Fig. 5

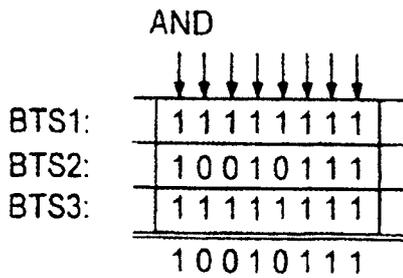


Fig. 6

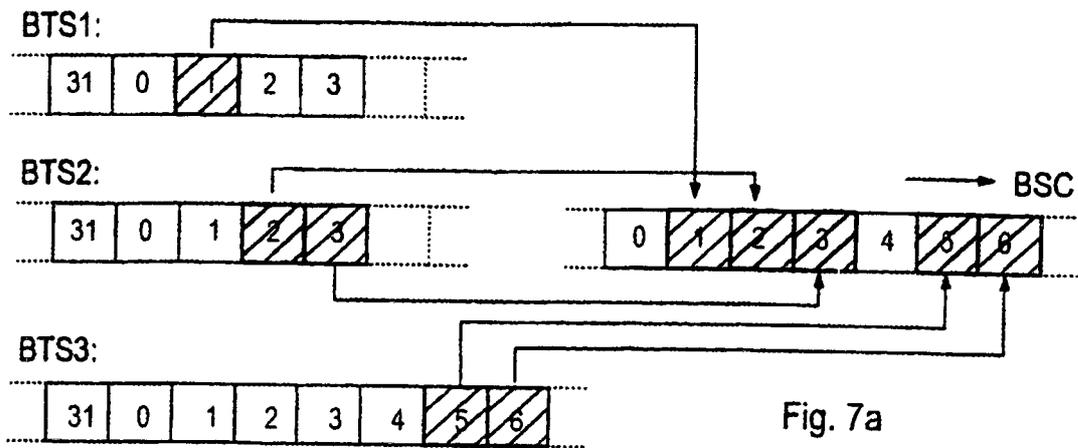


Fig. 7a

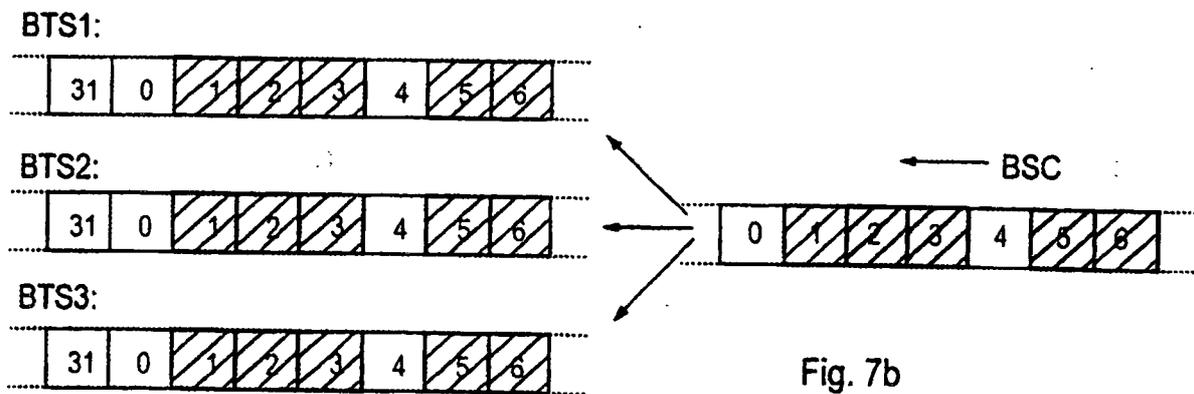


Fig. 7b