(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 16 076 T2** 2005.11.03

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 043 870 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 16 076.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 302 545.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **28.03.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.10.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **24.11.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.11.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H04L 12/56**
H04L 12/28

(30) Unionspriorität:
288006 **08.04.1999** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI, FR, GB, SE

(73) Patentinhaber:
Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
Cloutier, Joseph E., New Jersey 07927, US; Kuo, Wen-Yi, Parsippany, US; Ramakrishna, Sudhir, Scotch Plains, New Jersey 07076, US

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum dynamischen Einstellen der Dauer einer Signalbündelübertragung in drahtlosen Übertragungssystemen**

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

Erfindungsgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft drahtlose Kommunikationssysteme und insbesondere Verfahren zum Einstellen der einer Burstübertragung in diesen Kommunikationssystemen zugewiesenen Dauer.

Stand der Technik

[0002] Es sind drahtlose Kommunikationssysteme entwickelt worden, um die Übertragung von Informationssignalen zwischen einem Urprungsort und einem Zielort zu ermöglichen. Es sind sowohl analoge Systeme (der ersten Generation) als auch digitale Systeme (der zweiten Generation) entwickelt worden, um Informationssignale über die Ursprungs- und Zielorte verbindende Kommunikationskanäle zu übertragen. Digitale Verfahren bieten allgemein mehrere Vorteile gegenüber analogen Systemen. Beispielsweise sind verbesserte Festigkeit gegen Kanalrauschen und Interferenz, gesteigerte Kapazität und Verschlüsselung für gesicherte Kommunikationen Vorteile von Digitalsystemen gegenüber Analogsystemen.

[0003] Während Systeme der ersten Generation hauptsächlich auf Sprachkommunikation ausgerichtet waren, unterstützen Systeme der zweiten Generation sowohl Sprach- als auch Datenanwendungen. In Systemen der zweiten Generation sind zahlreiche Verfahren zum Bearbeiten von Datenübertragungen bekannt, die unterschiedliche Übertragungserfordernisse aufweisen – wobei Datenübertragung im Vergleich zu Sprachübertragung typischerweise relativ kurzer Dauer ist und gewöhnlich keinen fortlaufenden Zugang zum Kommunikationkanal erfordert. Es sind mehrere Modulations-/Kodierungsanordnungen entwickelt worden wie beispielsweise FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und CDMA (Code Division Multiple Access), um die Anzahl von Benutzern zu erhöhen, die auf ein drahtloses Netz zugreifen können. CDMA-Systeme sind fester gegen Mehrwegeverzerrung und Gleichkanalstörung als FDMA- und TDMA-Systeme und verringern den Aufwand an Frequenz-/Kanalplanung, der bei FDMA- und TDMA-Systemen gewöhnlich auftritt.

[0004] Bei einem CDMA-System wird jedem aktiven Benutzer in einer Zelle eine einmalige Binärcodefolge zugewiesen, um den Benutzer einmalig zu identifizieren und das Signal des Benutzers über eine größere Bandbreite auszubreiten. Mit dem zugewiesenen Code multipliziert wird das Signal des Benutzers über die gesamte Kanalbandbreite ausgebreitet, die breiter als Signalbandbreite des Benutzers ist. Das Verhältnis der Systemkanalbandbreite zur Benutzerbandbreite ist der „Spreizgewinn" des Systems. Die Kapazität des CDMA-Systems ist proportional zu dem „Spreizgewinn" für eine gegebene Signal-Interferenz-(S/I-)Höhe. Nach Empfang des übertragenen Signals wird das Signal jedes Benutzers durch Verwendung eines an die Codefolge des gewünschten Signals angepaßten Korrelators von dem Signal der anderen Benutzer getrennt bzw. entspreizt.

[0005] Analogsysteme der ersten Generation und Digitalsysteme der zweiten Generation wurden zur Unterstützung von Sprachkommunikation mit begrenzten Datenkommunikationsfähigkeiten ausgelegt. Es wird erwartet, daß drahtlose Systeme der dritten Generation, die Breitband-Kanalverwaltungstechniken wie beispielsweise CDMA benutzen, eine Vielzahl an Diensten wie beispielsweise Sprache, Video, Daten und Bildbearbeitung effektiv handhaben. Zu den Merkmalen, die von Systemen der dritten Generation unterstützt werden, gehört die Übertragung von hochratigen Daten zwischen einem mobilen Endgerät und einem Festnetz. Wie bekannt ist, sind hochratige Datenkommunikationen häufig durch einen kurzen Übertragungs-„Burst" mit einer hohen Datenübertragungsrate gefolgt von einer längeren Periode geringer oder keiner Übertragungsaktivität von der Datenquelle gekennzeichnet. Um die burstartige Beschaffenheit solcher hochratigen Datendienste in Systemen der dritten Generation aufzunehmen, ist es notwendig, daß das Kommunikationssystem von Zeit zu Zeit ein Segment großer Bandbreite (entsprechend der hohen Datenrate) für die Dauer des Datenbursts zuweist. Mit der Fähigkeit der Systeme der dritten Generation, derartige burstartige hochratige Datenübertragungen zu bewältigen, kann der Durchsatz und die Laufzeit für Benutzer vorteilhaft verbessert werden. Aufgrund der großen Menge an für die Übertragung eines Bursts von hochratigen Daten erforderlicher momentaner Bandbreite muß jedoch die Verwaltung solcher Bursts und besonders die Zuteilung von Leistung und Systemresourcen zu diesen sorgfältig handgehabt werden, um unerwünschte Störung andererer Dienste zu vermeiden, die dieselbe Frequenzzuteilung benutzen.

[0006] Bei der Zuteilung von Leistung und Systemresourcen muß der Konstrukteur eines hochratigen Burstübertragungsnetzes die Wirkung der Dauer in Betracht ziehen, die dem Burst auf Systemresourcen zugewiesen wird. Durch Übertragung von Datenpaketen in Bursts – d.h. einzelnen, zusammengepackten und als einziger Datenburst übertragenen Datenpaketen werden Systemresourcen gespart, da für jeden Datenburst nur ein Senderkonfigurationsaufbau notwendig ist. Bursts langer Dauer jedoch, die dadurch eine große Anzahl von Datenpaketen in jedem Burst aufnehmen, können einen unnötigen Aufwand an Systemresourcen ergeben, da der Burst andauern kann, selbst nachdem alle für die Übertragung innerhalb des Bursts geplanten Daten übertragen worden sind. Andererseits können relativ kurze Burstdauer-

zeiten ebenfalls einen unnötigen Aufwand an Systemresourcen verursachen, da die Anzahl von Burstübertragungen, die zur vollständigen Übertragung der Datennachricht notwendig ist, gesteigert wird und dementsprechend das Overhead und die Zeitverzögerung für die Übertragung der Daten erhöht werden.

[0007] In EP-A-0 372 795 ist eine Anordnung zum Übertragen von Sprachpaketen und Datenpaketen über ein gemeinsames Übertragungsmedium offenbart, wo die Sprach- und Datenpakete jeweils während getrennter fester Zeitintervalle übertragen werden. Die Dauer eines gegebenen Intervalls kann vor dem Beginn eines Intervalls als Funktion der erwarteten Belastung geändert werden.

[0008] In EP-A-0 523 362 ist eine Übertragungsanordnung mit einer Teilung eines Übertragungsrahmens in zwei feste Intervalle, eines für die Übertragung gesteuerter Zugriffsinformationen und das andere für die Übertragung von Direktzugriffsinformation offenbart. Die Dauer eines gegebenen Intervalls kann ebenfalls vor dem Beginn eines Intervalls als Funktion der erwarteten Belastung geändert werden.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0009] Erfindungsgemäße Verfahren entsprechen den unabhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Ausführungsformen entsprechen den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Nutzung einer Kommunikationsstrecke in einem drahtlosen Kommunikationssystem durch Anpassen der Zuteilung von Übertragungsresourcen entsprechend der übertragenen Datennachricht zu verbessern. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Erweitern der einer Burstübertragung zugewiesenen Dauer bereitzustellen, wenn während der Burstübertragung zusätzliche Daten zur Übertragung verfügbar werden. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Abschließen der Burstübertragung bereitzustellen, wenn keine zusätzlichen Daten zur Übertragung verfügbar sind.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Burstdauer durch Erhöhen der Burstdauer an die Eingangsdatennachricht angepaßt, um alle zusätzlichen Daten zu übertragen, die während der anfänglichen Burstübertragungszuweisung verfügbar werden. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch die Erfindung eine Burstdauer zugewiesen, die länger als notwendig ist, um die gegenwärtig zur Übertragung zur Verfügung stehenden Daten zu übertragen. Durch eine solche längere Burstdauerzuweisung wird die Übertragung zusätzlicher Nachrichtendaten berücksichtigt, die vor Abschluß der Datenburstübertragung ankommen. Vor dem Abschluß des Datenbursts ankommende Nachrichtendaten werden an die diesem Burst zugeteilten Daten angehängt und wenn nötig wird die Dauer des Bursts über die anfänglich zugewiesene Dauer hinaus verlängert. Weiterhin bietet die Erfindung ein Mittel zum Bestimmen, wenn keine zusätzlichen Nachrichtendaten zur Übertragung verfügbar sind und schließt den Burst ab, wenn keine weiteren Daten zur Übertragung verfügbar sind.

[0012] So bietet die Erfindung ein Verfahren zum Verbessern der Kanalnutzung in einem drahtlosen System, indem sie die Dauer der hochratigen Datenbursts dynamisch einstellt und dadurch eine Verringerung der Anzahl von zur Übertragung von Eingangsdatennachrichten erforderlichen Bursts und eine entsprechende Verringerung an Overhead und Zeitverzögerung bei der Übertragung der Datennachrichten wirkt.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0013] Fig. 1 zeigt einen typischen Aufbau eines drahtlosen Kommunikationssystems, bei dem die Methodik der Erfindung eingesetzt werden würde.

[0014] Fig. 2 zeigt eine typische digitale Datennachricht mit Datenpaketen, die vor der Übertragung seriell in einem Datenpuffer oder einer Warteschlange angesammelt werden.

[0015] Fig. 3 zeigt eine typische Eingangsdatennachricht mit in Datenburstpakete geformten Datenpaketen, und die Übertragung jedes Burstpakets.

[0016] Fig. 4a zeigt ein Beispiel der Burstdauererweiterung nach dem Verfahren der Erfindung.

[0017] Fig. 4b zeigt ein Beispiel des Burstabschlusses nach dem Verfahren der Erfindung.

[0018] Fig. 5a zeigt ein Beispiel des Anhängens von Datenpaketen in die erweiterte Burstdauer nach Verfahren der Erfindung.

[0019] Fig. 5b zeigt ein Beispiel des Burstabschlusses nach dem Verfahren der Erfindung.

[0020] Fig. 6 zeigt ein zweites Beispiel des Anhängens von Datenpaketen in die erweiterte Burstdauer und den natürlichen Abschluß der Burstdauer nach dem Verfahren der Erfindung.

[0021] Fig. 7 zeigt ein weiteres Beispiel des Anhängens von Datenpaketen in die erweiterte Burstdauer und die weitere Erweiterung der Burstdauer über die anfänglich zugewiesene Dauer hinaus gemäß dem Verfahren der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0022] Frühe drahtlose Systeme, besonders Analogsysteme der ersten Generation, waren hauptsächlich auf Sprachkommunikation ausgerichtet. Mit drahtlosen Systemen der zweiten Generation einschließlich von CDMA, TDMA und GSM kamen verschiedene Grade an Verbesserung in bezug auf Sprachgüte, Netzkapazität und erweiterte Dienste. Obwohl jedoch Systeme der zweiten Generation für die Bereitstellung von Sprache, niederratigen Daten, Telefax und Nachrichtenübermittlung geeignet sind, sind sie allgemein nicht in der Lage, Erfordernisse für hochratige mobile Datenraten effektiv und wirkungsvoll zu bewältigen. Die Entwicklung zu drahtlosen Kommunikationen der dritten Generation stellt im wesentlichen einen Paradigmenwechsel von Multimedien-Mobilkommunikationen dar, wo Benutzer nicht nur Zugang zu Sprachdiensten sondern auch zu Video, Bild, Text, Grafik und Datenkommunikationen haben werden. Es wird erwartet, daß die Netze der dritten Generation mobilen Benutzern Datenraten von zwischen 144 KBps und 2 MBps bieten werden.

[0023] Trotzdem muß in diese höherratigen Datenkommunikationsanwendungen unterstützenden drahtlosen Netzen die Kanalnutzung sehr sorgfältig verwaltet werden, um durch unrationelle Kanalnutzung verursachte Übertragungsverzögerung zu vermeiden. Wie hiernach gezeigt wird bietet die Erfindung eine neuartige Methodik zur Verwaltung der Dauer eines Datenbursts, um die Burstdauer entweder zu verlängern oder zu verkürzen, um insgesamt entweder mehr oder weniger Datenpakete als bei der Burstzuweisung erwartet zu berücksichtigen. Durch Einschließen von zusätzlichen Daten in die Burstübertragung wird die Overhead-Verarbeitung verringert, da zum Übertragen der gesamten Datennachricht weniger Übertragungen notwendig sind. Auf ähnliche Weise werden durch einen frühen Abschluß einer Burstübertragung aufgrund dessen, daß die vollständige Datennachricht in weniger Zeit als erwartet verarbeitet worden ist, diese Übertragungsressourcen einem anderen Benutzer zur Verfügung gestellt und dadurch Betriebswirksamkeit für das System gefördert.

[0024] Obwohl die Erfindung hiernach als eine auf CDMA-Kodierung der Funksignale basierende bevorzugte Ausführungsform beschrieben wird, sollte offenbar sein, daß die Methodik der Erfindung auch auf andere drahtlose Kanalaufteilungsanordnungen einschließlich von TDMA und GSM anwendbar ist.

[0025] Fig. 1 zeigt einen typischen drahtlosen Kommunikationssystemaufbau mit einer Mobilvermittlungsstelle (MSC – Mobile Switching Center) **100**, mehreren Basisstationsteuerungen (BSC – Base Station Controllers) **102**, mehreren Basisfunkstationen (BTS-Base Transceiver Stations) **104** und mehreren entfernten Benutzern, die jeweils einer Mobilstation (MS) **106** zugeordnet sind. Zusätzlich zur Bereitstellung von Verwaltungs- und Steuerfunktionen für Teilelemente des drahtlosen Netzes bietet die MSC **100** auch eine Schnittstelle zwischen dem drahtlosen Netz und einem Festnetz PSTN **110** oder einem zweiten drahtlosen Netz MSC **120**. Die physikalische Verbindung zwischen jeder dieser Netzkomponenten kann entweder über eine drahtgebundene Verbindung, beispielsweise 14, 16, 18, 20 und 22 oder eine drahtlose Netzverbindung, beispielsweise 10 wie in Fig. 1 dargestellt stattfinden. Die BSC **102** bietet Steuerungs- und Verwaltungsfunktionen für eine oder mehrere BTS **104** und überträgt Informationen zwischen der BTS **104** und der MSC **100**. Die BTS **104** besteht aus einem Satz von gewöhnlich fern abstimmbaren Sender/Empfängern, die am Funkstandort plaziert sind, und stellt den netzseitigen Abschlußpunkt des Funkweges dar. Jede BTS **104** stellt typischerweise Versorgung für eine einzelne Zelle **108** im drahtlosen Netz bereit und steht in Funkverbindung mit den entfernten Benutzern innerhalb dieser Zelle wie in Fig. 1 dargestellt.

[0026] Durch Mobilstationen **106** wie beispielsweise Zellulartelefone, Computerendgeräte, Telefaxmaschinen oder Taschenrechner wird der Funkweg von der BTS **104** abgeschlossen und für die versorgten Benutzer Zugang zu den Netzdiensten bereitgestellt. Die Zweiweg-Funkstrecke zwischen der BTS **104** und der MS **106** wird herkömmlicherweise als die Abwärtsstrecke bezeichnet, wenn die BTS **104** zur MS **106** überträgt, und als Aufwärtsstrecke, wenn die MS **106** zur BTS **104** überträgt.

[0027] Fig. 2 zeigt eine typische Benutzerdatennachricht, die vor ihrer Übertragung in den Datenpuffer **200** eingegeben wird. Datenpakete **210** stellen den Dateninhalt der Datennachricht dar, der beispielsweise eine digitale Datei von einem Server oder graphische Bilder, die abgetastet und in Digitalformat umgewandelt worden sind, oder Videodaten, die in ein Digitalformat umgewandelt sind, sein kann. Die einzeln mit **210a** bis **210y** etikettierten Datenpakete **210** stellen die in den Datenpuffer **200** eintretende Datennachricht dar, wobei das Datenpaket **210a** das zeitlich früheste Datenpaket ist.

[0028] Bei hochratigen Burstübertragungsanordnungen wird typischerweise die Datennachricht des Benutzers eine endliche Zeitperiode lang im Datenpuffer **200** angesammelt, wobei die Daten in ein einziges Paket zur Übertragung als ein einziger Datenburst zusammengesammelt werden. Fig. 3 zeigt eine hochratige Burstübertragungsanordnung, bei der eine Datennachricht angesammelt, gesammelt und in Burst übertragen wird. Bezugnehmend auf die in Fig. 2 dargestellte und in nachfolgenden Fig. 3 bis Fig. 7 zur Bezugnahme wiederholte Datennachricht ist die Datennachricht aus in den Datenpuffer **200**

eingegebenen Datenpaketen **210** zusammengesetzt. Indem in der Kombination der Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Beispiel werden Daten im Datenpuffer **200** gesammelt und zu drei Abtastzeiten T_1, T_2 und T_3 als ein Signalburst übertragen. Die Zeit zwischen T_1 und T_2 und zwischen T_3 und T_3 ist länger als die Rate, mit der Datenpakete **210** in den Datenpuffer **200** eintreten und während dieser Perioden wird eine große Anzahl von Datenpaketen gesammelt. Der erste, zur Abtastzeit T_1 erfaßte Datenburst **320** besteht aus Datenpaketen **210a** bis **210n**. Der zweite, zur Abtastzeit T_2 erfaßte Burst **330** besteht aus Datenpaketen **210m** bis **210s** und der dritte, zur Abtastzeit T_3 erfaßte Burst **340** besteht aus Datenpaketen **210r** bis **210y**. Die Datenbursts sind auf diese Weise aufgebaut, da das Datenpaket **210n**, obwohl es zeitlich dem Datenpaket **210m** folgt, zur Abtastzeit T_1 nicht im Datenpuffer **200** zur Verfügung steht und nicht in den Burst **320** eingeschlossen werden kann. Auf ähnliche Weise steht das Datenpaket **210s** zur Abtastzeit T_2 nicht im Datenpuffer **200** zur Verfügung und kann nicht in den Datenburst **330** eingeschlossen werden. Die Übertragungen der Datenpakete **210n** bis **210r** und der Datenpakete **210s** bis **210y** werden daher bis zu den Abtastzeiten T_2 bzw. T_3 verschoben, obwohl diese Pakete einander zeitlich folgen und zwischen den Datenpaketen keine Zeitlücke besteht.

[0029] Die Datenübertragungsrate während des Datenbursts ist allgemein bedeutend schneller als die Rate, mit der die Eingangsdaten im Datenpuffer **200** empfangen werden. Für den dargestellten Fall wird daher zur Zeit T_1 der erste Datenburst **320** (d.h. Datenpakete **210a** bis **210m**) als einziger hochratiger Burst übertragen. Auf ähnliche Weise werden zu Abtastzeiten T_2 und T_3 die Bursts **330** bzw. **340** als hochratige Bursts übertragen.

[0030] Die Eigenschaften der Burstdatenrate werden durch solche Systemparameter wie verfügbare Ausgangsleistung, Übertragungsdatenrate, Bandbreite und erforderliche Leistung pro Bit für gewünschte Güte bestimmt. Die der Burstübertragung zugewiesene Zeit, d.h. die Burstdauerzeit **350** in der Fig. 3, ist von der übertragenen Datenmenge und der für die Burstübertragung gewählten Burstrate abhängig. Für eine gegebene Menge an zu übertragenden Daten gilt: je höher die zur Übertragung des Bursts gewählte Datenrate, desto kürzer ist die Burstdauer **350** und dementsprechend die Zeit, für die der Kanal für den bestimmten Benutzer genutzt wird. Die bestimmte Senderkonfiguration von Burstrate und -dauer wird zur Übertragungszeit eingestellt und kann sehr wohl zwischen aufeinanderfolgenden Bursts unterschiedlich sein, selbst bei einem gemeinsamen Verkehrsstrom.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet eine wirkungsvollere Zuteilung von Resourcen in Verbindung mit der hochratigen Burstübertragung durch Vorwegnehmen der fortlaufenden Einführung von Datenpaketen in den Puffer **200** und Zuweisen einer Burstdauerzeit, die größer als zur Übertragung im Puffer **200** zur Abtastzeit verfügbaren Daten notwendig ist.

[0032] Fig. 4a zeigt die Verlängerung der Burstdauer gemäß dem Verfahren der Erfindung. Fig. 2 wird wiederum als Bezug für die Verarbeitung der Fig. 4a und Fig. 4b bereitgestellt. In diesem Beispiel der Fig. 4a beginnt das Burstübertragungsverfahren zur Abtastzeit T_1, wobei Datenpakete **210a** bis **210m** in einen einzigen Datenburst **320** zusammengestellt werden. Anstelle der Zuweisung von Burstdauerzeit **350** (entsprechend dem gegenwärtig erwarteten Inhalt der Burstübertragung) zu dem Burst wird jedoch als Dauer der Burstübertragung eine verlängerte Burstdauer **360** zugewiesen. Gemäß dem Verfahren der Erfindung ist die verlängerte Burstdauerzeit **360** bedeutend größer als zur Übertragung des Datenbursts notwendig ist. Diese verlängerte Burstzeit ist in Fig. 4a als die gestrichelte Verlängerung der Burstdauer **350** nach dem Datenpaket **210m** dargestellt. Durch die Verlängerung des Datenbursts wird der Sender in der gegenwärtigen Übertragungskonfiguration – d.h. weitere Zuteilung von dem Burst **320** zugeordneter Leistung und Bandbreite zu dem Benutzer – gehalten, selbst wenn keine Daten übertragen werden.

[0033] Weiterhin wird durch die Erfindung der Datenpuffer **200** überwacht und ein Burst-Untätigkeitszeitgeber für eine bekannte Periode **420** an jedem Punkt initialisiert, an dem Datenpakete im Puffer erkannt werden. Sollte die Periode des Burst-Untätigkeitszeitgebers ablaufen, ehe ein zusätzliches Datenpaket im Datenpuffer **200** erkannt wird, bewirkt das erfindungsgemäße Verfahren den vorzeitigen Abschluß der Burstdauer.

[0034] Fig. 4a bietet eine Darstellung der Funktionsweise der Erfindung, bei der der vorzeitige Abschluß der Burstdauer auftrat. In diesem beispielhaften Fall war das Datenpaket **210n** innerhalb der Burst-Untätigkeitsperiode **420m** nicht im Datenpuffer **200** verfügbar. Obwohl das Datenpaket **210n** dem Datenpaket **210m** zeitlich folgt, kann das Versagen des Datenpakets **210n**, rechtzeitig im Datenpuffer **200** verfügbar zu sein, durch einen Fehler bei einer vorherigen Verarbeitung verursacht sein. Wenn beispielsweise die Datennachricht ein aus einem Server ausgelesener Datenstrom wäre und die das Datenpaket **210n** umfassenden Daten falsch aus dem Server ausgelesen worden wären, könnte ein wiederholtes Auslesen des Datenpakets notwendig sein. Das wiederholte Auslesen des Datenpakets könnte sowohl eine Verzögerung einführen, die die für die Eingangsdatenrate gewählte Burst-Untätigkeitszeitperiode **420m** überschreitet.

[0035] Die Nichterkennung des Datenpakets **210n** innerhalb der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420m** bewirkt den Abschluß des Bursts **320** und gibt den Sender für die Bearbeitung eines anderen Benutzers frei. Nach der Darstellung in Fig. 4b wird die Burstdauer **360** auf die verkürzte Ist-Burstdauer **430** abgeschlossen, da das Datenpaket **210n** nicht innerhalb der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420m** erkannt wurde.

[0036] Gemäß dem Verfahren der Erfindung wird jedoch ein Datenpaket, wenn es nicht innerhalb der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** erkannt wird, an die gegenwärtig aktive Burstübertragung angehängt und die Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** wird neu begonnen.

[0037] Fig. 5a zeigt ein Beispiel des Anhängens des Datenpakets **210n** an den Datenburst **320**, der anfänglich aus Datenpaketen **210a** bis **210m** bestand. Nach der Darstellung wird das Datenpaket **210n**, das dem Datenpaket **210m** zeitlich folgt, in Verbindung mit dem Datenpaket **210m** in der Datenburstübertragung **320** übertragen. So besteht keine Zeitlücke in der Übertragung zwischen dem Datenpaket **210m** und **210n**, wie sie aufgrund der Abtastung zu Zeiten T_1 und T_2 nach der Beschreibung in bezug auf Fig. 3 eingeführt worden war.

[0038] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden weiterhin Datenpakete **210o** bis **210r** in die Datenburstübertragung eingehängt, da diese Pakete innerhalb der neu begonnenen Burst-Untätigkeitszeitperioden **420n** bis **420q** im vorliegenden Beispiel erkannt werden. Durch das fortlaufende Einhängen dieser Datenpakete in die anfängliche Datenburstübertragung **320** wird daher die Übertragung zusätzlicher Datenpakete ohne Notwendigkeit zusätzlicher Senderaufbauoperationen ermöglicht.

[0039] Bei der eben beschriebenen Ausführungsform der Erfindung wird die Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** bei Erkennung des nächsten Datenpakets im Datenpuffer **200** neu begonnen. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung könnte die Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** auch nach der Übertragung des zusätzlichen Datenpakets neu begonnen werden. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** vom letzten erkannten Datenpaket aus neu begonnen werden, wenn innerhalb der Untätigkeitszeitperiode **420** mehr als ein Datenpaket erkannt wird.

[0040] Das Anhängen der Datenpakete in die Datenburstübertragung wird für jedes Datenpaket fortgesetzt, das innerhalb der Zeitperiode der neu begonnenen Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** erkannt wird. Ähnlich wie das in Verbindung mit der Fig. 4b beschriebene Burstabschlußverfahren, wenn keine Datenpakete innerhalb der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420** erkannt werden, wird der Datenburst abgeschlossen. In dem in Fig. 5b dargestellten Beispiel wird das Datenpaket **210s**, das vor Ablauf der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420r** nicht in den Datenpuffer **200** eingetreten ist, nicht in die verlängerte Burstübertragung **320** eingeschlossen und die Burstübertragung **320** wird abgeschlossen. Das nicht rechtzeitige Eintreten des Pakets **210s** in den Datenpuffer könnte beispielsweise durch einen Fehler im Datenpaket **210s** verursacht sein und Wiederverarbeitung des Datenpakets **210s** bei irgendeiner vorherigen Verarbeitung war notwendig. Beispielsweise könnte die übertragene Datennachricht ein grafisches Bild sein, das durch Abtasten des Bildes in digitale Form umgewandelt wurde, und während des Abtastvorgangs trat ein Fehler in der Umwandlung einer Zeile des Bildes auf. Es könnte Wiederabtastung der fehlerhaften Zeile notwendig sein und durch die Wiederabtastung der Zeile wird eine Zeitverzögerung zwischen dem Datenpaket **420r** und **420s** eingeführt. Wenn die Zeitverzögerung die Burst-Untätigkeitszeitperiode **420r** überschreitet, dann wird gemäß dem Verfahren der Erfindung und nach der Darstellung in Fig. 5b der Burst abgeschlossen und die Burstdauer **360** wird auf die Ist-Burstdauer **430** abgekürzt.

[0041] Fig. 6 zeigt das erfindungsgemäße Verfahren unter Bezugnahme auf den in Fig. 2 dargestellten Datenpuffer, wenn das Datenpaket **210s** rechtzeitig vor Ablauf der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420r** in den Datenpuffer **200** eintritt. Gemäß dem Verfahren der Erfindung wird das Datenpaket **210s** in den gegenwärtig aktiven übertragenen Datenburst eingehängt und der Datenburst bleibt aktiv. Auf ähnliche Weise werden die Datenpakete **210t** und **210u**, die innerhalb der jeweiligen Burst-Untätigkeitszeitperioden **420s** und **420t** erkannt werden, in den übertragenen Datenburst eingehängt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird bei Vollendung der verlängerten Burstdauerzeit **360** der Burst abgeschlossen und die Datenpakete **210v** bis **210y**, obwohl sie bezüglich der vorhergehenden Datenpakete zeitlich fortlaufend sind, werden nicht in den Datenburst **320** eingehängt und müssen im Datenpuffer **200** bleiben und auf die nächste Burstübertragung zur nächsten Abtastzeit warten. Die nächste Abtastzeit kann T_2 sein, wenn die Burstdauer nicht die Abtastzeitperiode $(T_2 - T_1)$ überschritten hat, oder kann als die Zeit des letzten übertragenen Datenpakets versetzt um die Abtastzeitperiode $(T_2 - T_1)$ berechnet werden.

[0042] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 7 und wiederum unter Bezugnahme auf Datenpakete **210v** bis **210y** dargestellt, die sich jenseits der verlängerten Burstdauer der Fig. 6 befanden. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird bei Erkennung des Datenpakets **210v** innerhalb der Burst-Untätigkeitszeitperiode **420u** die Burstdauerzeit **360** weiter verlängert, woraus sich die verlängerte Burstdauer **710** und das Einhängen des **210v** in die Datenburstübertragung ergibt. Obwohl daher der

Burst zu der zugewiesenen verlängerten Burstzeit **360** geendet hätte, wie in Fig. 6 dargestellt war, bewirkt das fortlaufende Vorhandensein von Daten, daß der Burst aktiv bleibt. Gemäß dem Verfahren der Erfindung wird die verlängerte Burstdauerzeit **360** entweder schrittweise oder als ein Block für jedes nachfolgende erkannte Datenpaket verlängert.

[0043] Das Verfahren der Verlängerung der Datenburstdauer geht solange weiter, bis innerhalb der neu begonnenen Burst-Untätigkeitszeit **420** keine Daten erkannt werden. Bezugnehmend auf Fig. 7 wird, nachdem das Datenpaket **210y** an die Datenburst angehängt wird und keine weiteren Daten innerhalb des Ablaufs der neu begonnenen Burstdauerzeitperiode **420y** erkannt werden, der Burst abgeschlossen.

[0044] So kann wie in Fig. 7 dargestellt und hier erläutert die Übertragung der gesamten Datennachricht in einer fortlaufenden Burstübertragung durchgeführt werden, im Gegensatz zu den in Fig. 3 dargestellten drei getrennten Bursts. Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist die Anzahl von Bursts verringert worden, die zur Übertragung der Eingangsdatennachricht notwendig sind, die Nutzung des Kanals durch Verringern des Overheads und der zum Einstellen des Senders vor jedem Datenburst notwendigen Zeitverzögerung verbessert und die Zeit zur Übertragung der Datennachricht verringert worden, da in der übertragenen Datennachricht keine Zeitlücke besteht.

Schlußfolgerung

[0045] Die Erfindung bietet ein neuartiges Verfahren zum dynamischen Einstellen der Burstdauer als Reaktion auf eine übertragene Eingangsdatennachricht und zum Abschließen des Bursts, wenn keine Daten zur Übertragung verfügbar sind. Weiterhin wird durch die Erfindung der für jede Datenburstübertragung notwendige Sendervoreinstellungsaufwand verringert, wodurch Kanalnutzung verbessert wird und dabei die fortlaufende Echtzeit-Übertragung von Burstdaten ermöglicht.

[0046] Der Fachmann wird erkennen, daß es viele Konfigurationen von drahtlosen Systemen gibt, die hier nicht besonders beschrieben sind, aber für die die Methodik der Erfindung angewandt werden kann. Obwohl die Erfindung in verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen beschrieben ist, soll dadurch die Erfindung nicht auf die hier offenbarten genauen Ausführungsformen begrenzt sein. Insbesondere kann die Erfindung für mobile oder persönliche Kommunikationssysteme der dritten Generation benutzt werden, die eine Mehrzahl von Datendiensten in verschiedenen Betriebsszenarios wie beispielsweise Telefonie, Telekonferenz, Sprachpost, Programmton, Bildtelefonie, Videokonferenz, abgesetzte Endgeräte, Benutzerprofileditierung, Telefax, Sprachbanddaten, Datenbankzugriff, Nachrichtenrundsendung, uneingeschränkte digitale Informationen, Navigation, Ortungs- und Internetzugriffsdienst bieten. Auch kann die Burststeuerungsmethodik der Erfindung in Systemen der zweiten Generation oder jedem System, das eine Burstdatenübertragungsfähigkeit aufweist, benutzt werden.

[0047] Dem Fachmann werden angesichts der obigen Beschreibung zahlreiche Abänderungen und alternative Ausführungsformen der Erfindung offenbar sein. Dementsprechend ist die vorliegende Beschreibung als nur beispielhaft auszulegen und dient dem Zweck, dem Fachmann die beste Weise zur Ausführung der Erfindung zu lehren und soll nicht alle möglichen Ausbildungsformen derselben darstellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum dynamischen Verwalten einer Burstübertragung von Datenpaketen in einem drahtlosen Kommunikationssystem, wobei mehrere Datenpakete als Vorausssetzung für die Übertragung dieser mehreren Pakete in einer Burstübertragung an einem Speichermittel angesammelt werden, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
a. Zuweisen einer Dauer zu der Burstübertragung, die eine Dauer überschreitet, die zur Übertragung von in dem Speichermittel (**360**) angesammelten Paketen benötigt wird;
b. während dieser Übertragungsdauer Überwachen des Speichermittels auf die Gegenwart mindestens eines zusätzlichen Datenpakets der Eingangsdatennachricht innerhalb einer bekannten Zeitperiode;
c. Anhängen des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets an die Burstübertragung bei Erkennung innerhalb dieser Zeitperiode (**420**); und
d. Abschließen der Burstübertragung, wenn keine zusätzlichen Datenpakete innerhalb der bekannten Zeitperiode erkannt werden.

2. Verfahren zum Verwalten einer Burstübertragung nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Neustartens der Zeitperiode im Einklang mit der Gegenwart des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets innerhalb der bekannten Zeitperiode.

3. Verfahren zum Verwalten einer Burstübertragung nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Erweiterns der zugewiesenen Burstdauer im Einklang mit einem Übertragungserfordernis mindestens eines zusätzlichen, in dieser Zeitperiode erkannten Datenpakets.

4. Verfahren zum Verwalten einer Burstübertragung nach Anspruch 1, wobei die bekannte Zeitperiode im Verhältnis zu einer Eingangsdatenrate der Eingangsdatennachricht ausgewählt wird.

5. Verfahren zum Verwalten einer Burstübertra-

gung nach Anspruch 1, wobei die Burstdauer als mindestens eine bekannte Zeitperiode zugewiesen wird, die größer als zur Übertragung der im Speichermittel angesammelten Pakete notwendig ist.

6. Verfahren zum Verwalten einer Burstübertragung nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Abschließens der Burstübertragung bei Abschluß der zugewiesenen Burstdauer.

7. Verfahren zum dynamischen Verwalten der Dauer einer Burstübertragung von Datenpaketen in einem drahtlosen Kommunikationssystem, wobei mehrere Datenpakete als Voraussetzung für die Übertragung dieser mehreren Pakete in einer Burstübertragung an einem Speichermittel angesammelt werden, und eine anfängliche Burstdauerzuweisung im Verhältnis zu der Anzahl von in dem Speichermittel angesammelten Paketen angestellt wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
a. während dieser Burstdauer Überwachen des Speichermittels auf die Gegenwart mindestens eines zusätzlichen Datenpakets der Eingangsdatennachricht innerhalb einer bekannten Zeitperiode;
b. Anhängen des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets an die Burstübertragung bei Erkennung von mindestens einem zusätzlichen Datenpaket innerhalb der bekannten Zeitperiode (**420m**); und
c. Erweitern der Burstdauer im Einklang mit mindestens einer der bekannten Zeitperioden (**420m**) bei Erkennung von mindestens einem zusätzlichen Datenpaket innerhalb der bekannten Zeitperiode.

8. Verfahren zum Verwalten einer Burstdauer nach Anspruch 7, wobei die Schritte a bis c iterativ während der Burstdauer wiederholt werden.

9. Verfahren zum Verwalten einer Burstdauer nach Anspruch 7, wobei die bekannte Zeitperiode im Verhältnis zu einer Eingangsdatenrate der Eingangsdatennachricht ausgewählt wird.

10. Verfahren zum Verwalten einer Burstdauer nach Anspruch 7, weiterhin mit dem Schritt des Abschließens der Burstdauer, wenn zusätzliche Datenpakete nicht innerhalb der bekannten Zeitperiode erkannt werden.

11. Verfahren zum Verwalten einer Burstdauer nach Anspruch 7, weiterhin mit dem Schritt des Neustartens der Zeitperiode im Einklang mit der Gegenwart des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets innerhalb der bekannten Zeitperiode.

12. Verfahren zum Verwalten einer Burstdauer nach Anspruch 7, wobei die Burstdauer als größer zugewiesen wird, als zur Übertragung eines erwarteten Komplements von Eingangsdatenpaketen notwendig ist.

13. Verfahren zum Verwalten einer Burstdauer nach Anspruch 2 oder Anspruch 11, wobei Neustarten der Zeitperiode der Erkennung eines ersten des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets entspricht, das innerhalb der Zeitperiode erkannt wird, oder der Erkennung eines letzten des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets, das innerhalb der Zeitperiode erkannt wird, oder der Übertragung eines ersten des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets, das innerhalb der Zeitperiode erkannt wird, oder der Übertragung eines letzten des mindestens einen zusätzlichen Datenpakets, das innerhalb der Zeitperiode erkannt wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

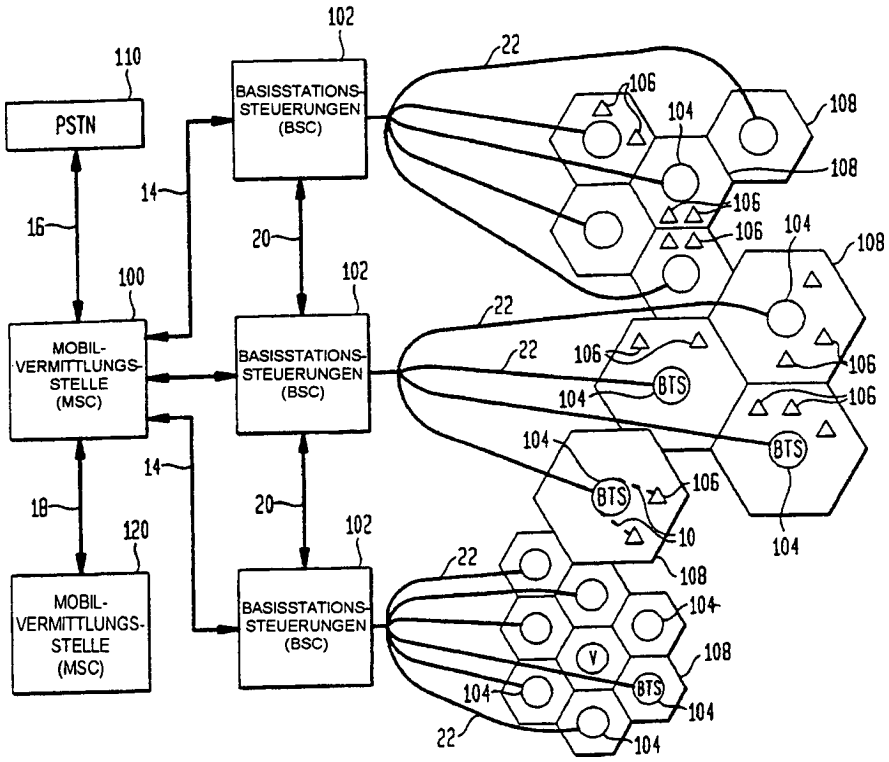


FIG. 2

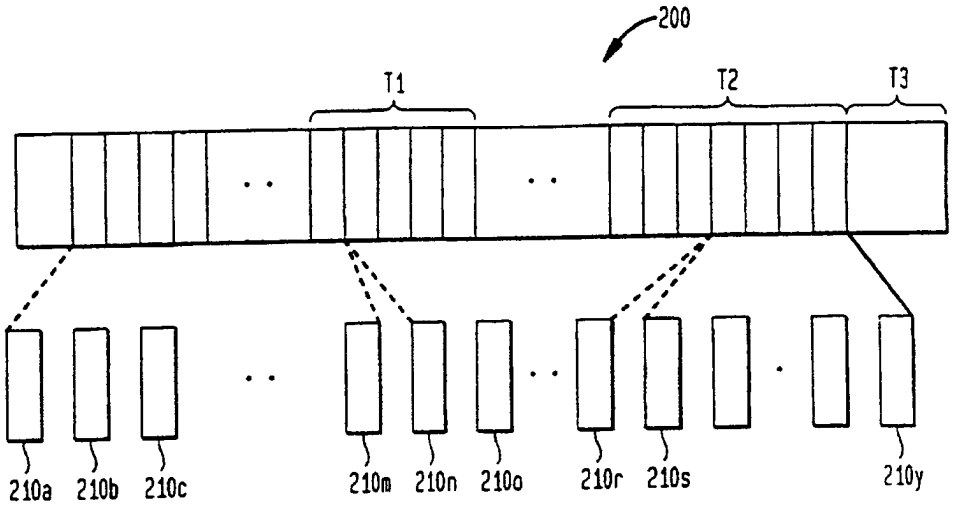

200
T1
T2
T3
210a
210b
210c
210m
210n
210o
210r
210s
210y

FIG. 3

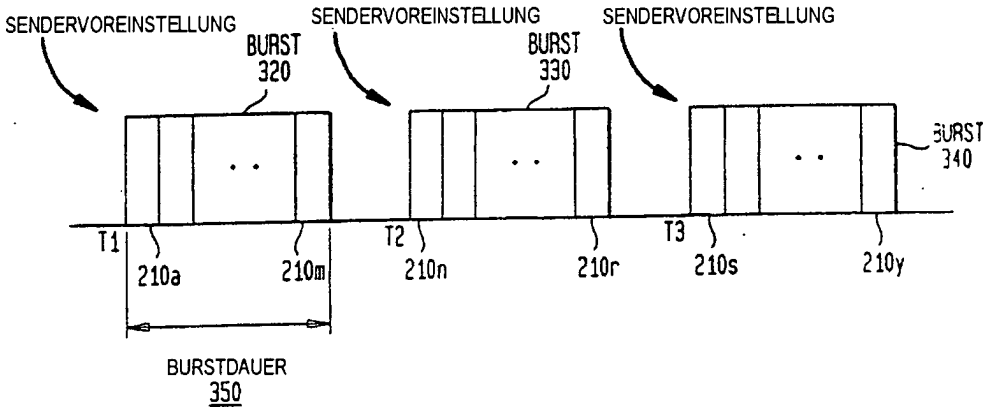

SENDERVOREINSTELLUNG
BURST
320
SENDERVOREINSTELLUNG
BURST
330
SENDERVOREINSTELLUNG
BURST
340
T1
210a
210m
T2
210n
210r
T3
210s
210y
BURSTDAUER
350

FIG. 4A

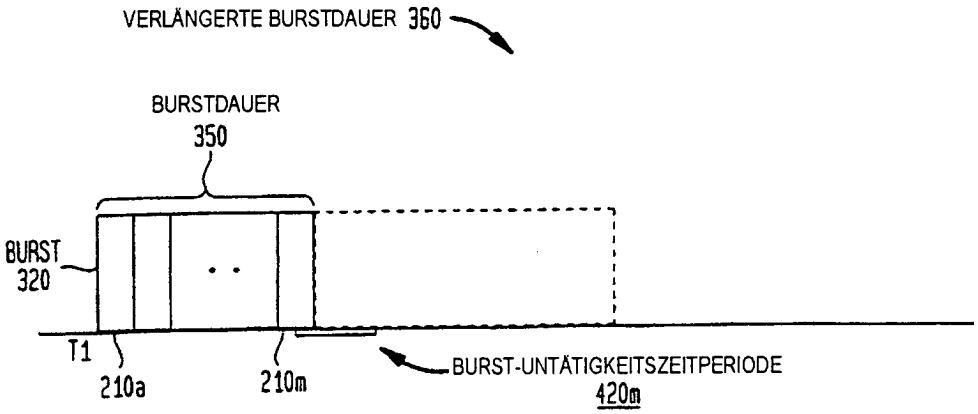

VERLÄNGERTE BURSTDAUER 360
BURSTDAUER
350
BURST
320
T1
210a
210m
BURST-UNTÄTIGKEITSZEITPERIODE
420m

FIG. 4B

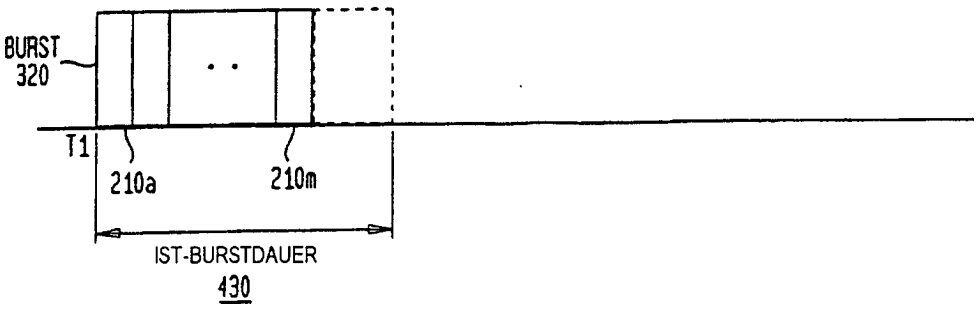

BURST
320
T1
210a
210m
IST-BURSTDAUER
430

FIG. 5A

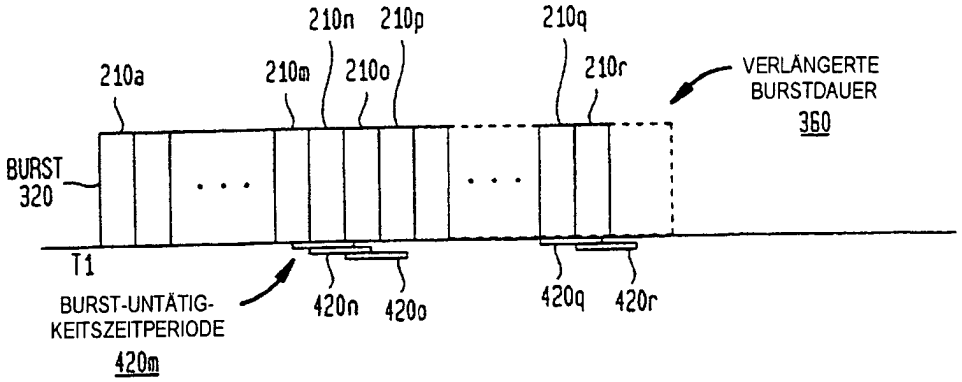

210n
210p
210q
210a
210m
210o
210r
VERLÄNGERTE BURSTDAUER
360
BURST
320
T1
BURST-UNTÄTIG-KEITSZEITPERIODE
420m
420n
420o
420q
420r

FIG. 5B

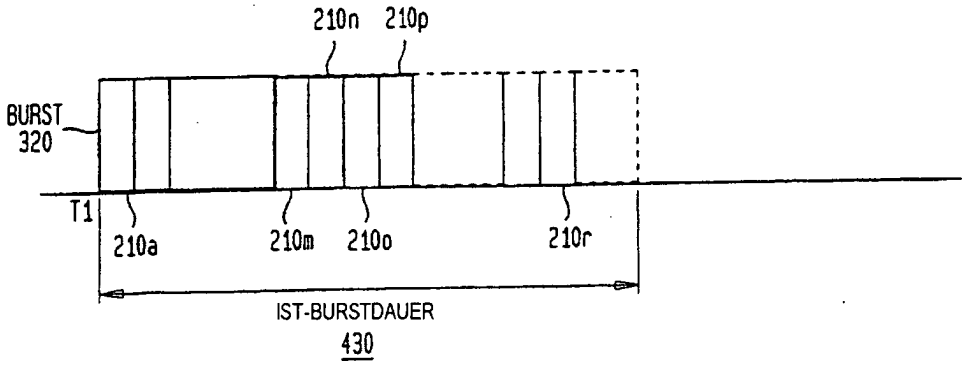

210n
210p
BURST
320
T1
210a
210m
210o
210r
IST-BURSTDAUER
430

FIG. 6

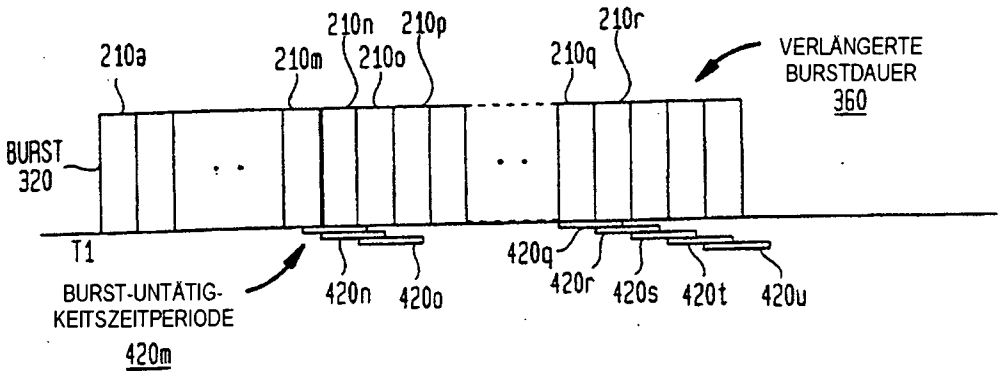
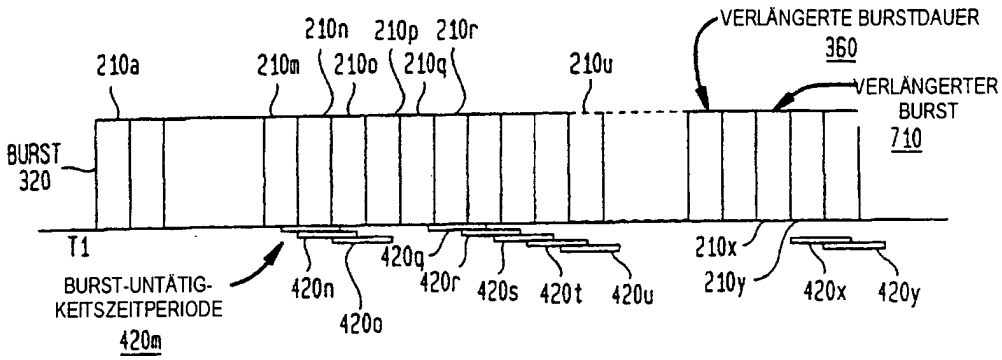

210a
210m
210n
210o
210p
210q
210r
VERLÄNGERTE BURSTDAUER 360
BURST 320
T1
BURST-UNTÄTIG-KEITSZEITPERIODE 420m
420n
420o
420q
420r
420s
420t
420u

FIG. 7


210a
210m
210n
210o
210p
210q
210r
210u
VERLÄNGERTE BURSTDAUER
360
VERLÄNGERTER BURST
710
BURST
320
T1
BURST-UNTÄTIG-KEITSZEITPERIODE
420m
420n
420o
420q
420r
420s
420t
420u
210x
210y
420x
420y