



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 34 983 T2** 2006.04.06

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 861 548 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 12/403** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 34 983.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/04980**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 912 675.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/035273**

(86) PCT-Anmeldetag: **10.04.1996**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **07.11.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.09.1998**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **27.07.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.04.2006**

(30) Unionspriorität:

432749 02.05.1995 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB

(73) Patentinhaber:

Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US

(72) Erfinder:

**JOSHI, Abhay, Norwood, US; KABATEPE, Mete,
Norwood, US; LLOYD, Lawrence W., Wrentham,
US; PERREAULT, John A., Hopkinton, US;
SCHROEDER, Stephen, Stoughton, US**

(74) Vertreter:

SCHUMACHER & WILLSAU, 80335 München

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR EIN HYBRIDES WETTBEWERBS- UND ABFRAGEPRO-
TOKOLL**

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] Diese Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen, Verfahren und Protokolle zum Implementieren von, Zugreifen auf und Steuern von Kommunikationen und Computernetzwerken, einschließlich, jedoch nicht limitiert auf Verfahren und Vorrichtungen, die sich auf Kommunikationen und Computernetzwerke beziehen, die Konkurrenzzugriff (Contention Access), Abfragezugriff (Polling Access) oder Sendeberechtigungsringzugriff (Token Ring Access) einsetzen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Moderne Computer oder andere Kommunikationsnetzwerke beziehen typischerweise eine Primärstation oder -vorrichtung, wie etwa einen Datei-Server, einen Personalcomputer, eine Computer-Workstation, einen Mainframe-Computer, einen Supercomputer oder irgendeine andere Art von Computer ein, der über einen Kommunikationskanal mit einer größeren Anzahl von Sekundärstationen oder -vorrichtungen, wie etwa Datenendgeräten, Personalcomputern, Workstations oder anderen Computern gekoppelt oder verbunden ist. Der Kommunikationskanal kann irgendeine Art von Übertragungsmedium sein, wie etwa ein optisches Faserkabel, Fernsehkabel oder ein anderes koaxiales Kabel, digitale T1- oder ISDN-Leistungen, Twisted-Pair-Telefonleitungen etc. Die Kommunikation zwischen den Primär- und Sekundärvorrichtungen ist typischerweise bidirektional, wobei die Primärstation in der Lage ist, Information an jede Sekundärstation zu senden und Information von dieser zu empfangen und wobei jede Sekundärstation in der Lage ist, Information von der Primärstation zu empfangen. Sekundärstationen kommunizieren üblicherweise nicht direkt miteinander, sondern können indirekt über die Primärstation miteinander kommunizieren.

[0003] In vielen Netzwerkumgebungen teilt sich das Netzwerk jedoch typischerweise das Übertragungsmedium mit einigen, vielen oder allen Sekundärstationen oder -vorrichtungen, anstatt ein spezielles und ihm vorbehaltenes Übertragungsmedium zu jeder solchen individuellen Sekundärstation oder -vorrichtung zu haben. In solchen Netzwerkumgebungen, in denen solche multiplen Sekundärstationen oder -vorrichtungen sich den Zugriff auf ein Übertragungsmedium teilen, kann ein Problem in dem Fall entstehen, in dem mehr als eine Sekundärstation versucht, während derselben Zeitspanne Information an die Primärstation zu senden. Entsprechend kann es, gesetzt, dass die Möglichkeit besteht, dass mehr als eine Vorrichtung (primär oder sekundär) Information gleichzeitig auf dem Medium senden kann, das Problem geben, dass solche gesendeten Daten kollidieren

oder mit anderen gleichzeitig gesendeten Daten interferieren. Solche "Datenkollisionen" führen typischerweise dazu, dass die Daten aller sendenden Stationen gestört und nutzlos werden.

[0004] Derzeit existieren im Stand der Technik zwei Haupttypen oder -kategorien von Lösungen für dieses potentielle Datenkollisionsproblem (und das entsprechende Datenstörungsproblem). Der erste, als zyklischer Zugriff bezeichnete, bezieht einen Satz von Prozeduren ein, wobei es Vorrichtungen gestattet wird, in einer sequentiellen Weise auf das Medium zuzugreifen, wobei zu jedem Zeitpunkt nicht mehr als einer Vorrichtung der Zugriff auf das Medium gestattet wird. Der zyklische Zugriff, wie etwa der Token-Ring-Zugriff kann das Weitergeben einer Sendeberechtigung (Token) zwischen gleichberechtigten Stationen einbeziehen. Nur derjenigen Station, die den Token besitzt, ist es gestattet, auf dem Medium zu senden, wodurch Datenkollisionen vermieden werden.

[0005] Ein anderer Ansatz, bezeichnet als Abfrage (Polling), bezieht eine einzelne Master- oder Primärstation ein, die den Zugriff von Slave- oder Sekundärstationen auf das Übertragungsmedium steuert. Die Primärstation steuert den Zugriff der Sekundärstationen durch Senden von Abfragen, die an individuelle Sekundärstationen adressiert sind, in einer sequentiellen Weise. Einer Sekundärstation, wie etwa der ersten Sekundärstation, wird es nur gestattet, auf dem gemeinsam genutzten Medium zu senden, bis eine Abfrage empfangen wird, die seine spezielle, eindeutige Adresse oder andere Identifikationsmittel enthält. Nach Vollendung der Sendung sendet die Primärstation dann eine weitere Abfrage an die zweite oder nächste Sekundärstation und wiederholt den Prozess bis alle Sekundärstationen abgefragt wurden. Der Abfrageprozess wird dann iteriert oder beginnt dann erneut mit einer Abfrage der ersten Sekundärstation. Durch Beschränkung des Sendezugangs auf lediglich die speziell abgefragten Sekundärstationen werden Datenkollisionen vermieden.

[0006] Eine zweite Lösung nach dem Stand der Technik, bezeichnet als Konkurrenzzugriff, bezieht mehrere Sekundärstationen ein, die um das gemeinsam genutzte Medium oft in einer ungeordneten und möglicherweise zufälligen Weise konkurrieren. Dieser Konkurrenzzugriffsansatz nimmt jedoch an, dass Datenkollisionen auftreten können. Entsprechend stellen Protokolle, die gemeinsam genutzten Zugriff auf ein Übertragungsmedium unter Verwendung des Konkurrenzzugriffs bereitstellen, üblicherweise Mittel zum Erkennen, dass eine Kollision aufgetreten ist, sowie Mittel zum Auflösen der Sendereihenfolge zwischen den konkurrierenden Sekundärstationen bereit. Diese Konkurrenzzugriffsprotokolle enthalten auch Prozeduren und Algorithmen zum neuerlichen Senden von Daten nach einer Kollision, üblicherweise

se in solch einer Weise, dass die Wahrscheinlichkeit zusätzlicher Kollisionen reduziert wird.

[0007] Eine Vielfalt solcher zyklischer und Konkurrenzprotokolle mit Anwendungen auf verschiedene Netzwerkkonfigurationen und -topographien werden diskutiert in A. Tanenbaum, Computer Networks (Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 2d Ed 1989).

[0008] Ein Vergleich der Leistungsfähigkeit dieser zwei Lösungen zeigt, dass Konkurrenzzugriffsprotokolle im Allgemeinen unter "Leichtlast"-Bedingungen arbeiten, d.h. die Geräte, die sich das Medium teilen, haben nur selten Daten zur Versendung verfügbar, so dass eine überwiegende Anzahl von Geräten nicht gleichzeitig Daten zur Versendung vorhält. Wenn die Belastung wächst, kann sich jedoch die Leistung dieser Protokolle aufgrund der steigenden Anzahl von Kollisionen verschlechtern. Die Zeit, die für die Datenversendung erforderlich ist, kann sich signifikant erhöhen, da jede Kollision weitere Datenneuversendungen erfordert, was auch zu zusätzlichen Kollisionen führen kann. Wenn die Datenübertragungsbelastung weiter ansteigt, geben Netzwerke, die den Konkurrenzzugriff einsetzen, schlicht ihre Funktion auf, wenn die wachsende Konkurrenz undefiniert Kollisionen erzeugt.

[0009] Zyklische Protokolle arbeiten andererseits im Vergleich unter Leichtlastbedingungen nicht so gut wie Konkurrenzprotokolle. Unter Bedingungen einer geringen Datenübertragungsbelastung vergeuden diese zyklischen Protokolle effektiv wesentliche Sendezeit aufgrund der Zeitmenge, die sie durch Abfragen und Weitergeben von Tokens an Stationen verbrauchen, die keine Daten zur Versendung zur Verfügung haben, oder die insgesamt unempfindlich sind. Protokolle, die eine Abfragedisziplin einsetzen, in dem Abfragen, die an individuelle Sekundärstationen adressiert sind, in einer sequentiellen Weise gesendet werden, leiden unter Leistungsver schlechterung, wenn eine signifikante Anzahl von Sekundärstationen nicht antwortet. Die Leistungsver schlechterung entsteht aufgrund der Zeit, die für das Abfragen und Warten auf Antworten von Sekundärstationen, die nicht in der Lage sind zu antworten, verbraucht wird. Typischerweise werden unempfindliche Sekundärstationen weiterhin abgefragt, da die Primärstation keine Kenntnis davon hat, wann eine unempfindliche Sekundärstation in die Lage versetzt werden könnte, zu antworten. Diese Protokolle können jedoch unter Starklastbedingungen eine überragende Leistung im Vergleich zu Konkurrenzzugriffsprotokollen bieten, gesetzt eine sequentielle Möglichkeit für jede Station besteht, ohne Störung oder behindernde Kollisionen zu senden.

[0010] EP-0-398 380 offenbart ein Kommunikationsnetzwerk, umfassend ein Kommunikationslei-

tungsnetz, eine Mehrzahl von Endgeräten, die mit dem Kommunikationsleitungsnetz verbunden sind, und eine fuzzy-Steuereinheit zum Zuweisen eines Zugriffsrechtes auf das Kommunikationsnetzwerk gemäß einem fuzzy-Herleitungsprozess, der einen Betriebszustand des Systems berücksichtigt.

[0011] Es bleibt daher für ein einzelnes Netzwerk-kommunikationsprotokoll ein Bedarf nach einer erhöhten Information-Übertragungseffizienz, wie etwa Reduzieren der Zeit für die Informationsübertragung sowie jeglicher damit verbundener Zeitverzögerungen sowohl unter Leichtlast- wie unter Schwerlastbedingungen. Außerdem besteht für ein solches einzelnes Protokoll weiter ein Bedarf, dynamisch auf sich potentiell verändernde Lastbedingungen von leicht zu schwer und umgekehrt zu antworten und sich an verschiedene Benutzeranforderungspegel von wenigen zu vielen Benutzern zu jeder gegebenen Zeit anzupassen. Ein Protokoll sollte diese Bedürfnisse effizient erfüllen, indem die Sendekanalverfügbarkeit erhöht und die für eine effektive Informationsübertragung erforderliche Zeit reduziert wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0012] In einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Steuerung des Zugangs zu einem Netzwerk für Informationsübertragung und -empfang zur Verfügung, wie in Anspruch 1 beansprucht.

[0013] In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Steuern des Zugangs zu einem Netzwerk für Informationssendung und -empfang zur Verfügung, wie in Anspruch 4 beansprucht.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0014] Die bevorzugte Ausführungsform der hier offenbarten Erfindung stellt eine Lösung des Problems der Leistungsver schlechterung unter Bedingungen einer leichten Übertragungsbelastung, verursacht durch kontinuierliche Abfragen unempfindlicher Sekundärstationen, was für die meisten Abfrageprotokolle typisch ist, zur Verfügung. Außerdem stellt die bevorzugte Ausführungsform der hier beschriebenen Erfindung eine Lösung für verschiedene Datenkollisionsprobleme zur Verfügung, die bei typischen Konkurrenzprotokollen angetroffen werden, indem die Zeit, die erforderlich ist, um unempfindliche Sekundärstationen zu kontaktieren, minimiert wird und indem die Effekte potentieller Datenkollisionen begrenzt und minimiert werden. Wie unten in größerem Detail diskutiert, erfüllt die bevorzugte Ausführungsform diese Resultate effektiv und effizient durch Einsatz eines neuen Hybridprotokolls, welches dynamisch verschiedene Vorteile oder Merkmale von Ab-

frageprotokollen zusammen mit verschiedenen Vorteilen oder Merkmalen von Konkurrenzprotokollen als Antwort auf verschiedene und potentiell wechselnde Übertragungsbelastungserfordernisse oder -anforderungen des Netzwerks benutzt. Die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung verwendet dynamisch eine Abfragedisziplin zum Steuern und Bereitstellen des Netzwerkzugang für reagierende oder aktive Sekundärstationen und verwendet auch eine Konkurrenzzugriffsdisziplin zum Steuern und Bereitstellen des Netzwerkzugang durch zuvor nicht abgefragte und unempfindliche Sekundärstationen, um zu bestimmen, ob irgendeine fähig geworden ist, zu antworten. Außerdem sorgt die bevorzugte Ausführungsform dafür, dass der größte Teil der Netzwerkintelligenz in der Primärstation sitzt, wodurch die Komplexität und Kosten der vielen Sekundärstationen, die in das Netzwerk inkorporiert werden können, reduziert werden.

[0015] Bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird davon ausgegangen, dass die Sekundärstationen zwei relevante Zustände aufweisen und dass jede Sekundärstation zu einem speziellen Zeitpunkt in dem einen oder dem anderen Zustand ist und von dem einen Zustand in den anderen und umgekehrt ohne weitere Beschränkung übergehen oder umschalten kann. Der erste Zustand, der als unempfindlicher Zustand bezeichnet wird, umfasst diejenigen Sekundärstationen, die gerade dabei sind hochzufahren und ans Netz zu gehen oder die ruhig geblieben sind und auf andere Weise keinen Netzwerkzugriff benötigt haben, oder nicht auf Netzwerkabfragen geantwortet haben (beispielsweise weil die Vorrichtung heruntergefahren war). Der zweite Zustand, bezeichnet als ein aktiver oder als ein antwortender Zustand, umfasst alle diejenigen Sekundärstationen, die nicht in einem unempfindlichen Zustand sind, beispielsweise diejenigen Stationen, die online waren und auf Netzwerkanforderungen oder -abfragen geantwortet haben oder die Information gesendet haben.

[0016] Gemäß hiesiger Benutzung umfasst "Netzwerk" oder "Netzwerke" Computernetzwerke, Kommunikationsnetzwerke oder jedes andere System für die Versendung, den Empfang oder anderen Transfer von Daten oder sonstigen Informationen, wie etwa Video, Grafik, Text etc. typischerweise zwischen und unter zwei oder mehr Vorrichtungen. "Daten oder andere Information" hat eine ähnliche breite Interpretation und kann sich auf jegliche Art oder Typ von Information, wie etwa Video, Grafik, Ton, Text und jegliches andere Material beziehen, welches codierbar und über einen Kommunikationskanal versendbar sein könnte.

[0017] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, welches eine Gesamtsystemkonfiguration einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Es wird Bezug

genommen auf [Fig. 1](#). Eine Primärstation **10** sendet Daten oder andere Information an eine oder mehrere Sekundärstationen, die als Sekundärstation A **12**, Sekundärstation B **14** und Sekundärstation C **16** identifiziert werden, auf einem Übertragungsmedium, das als Abwärtskanal **18** bezeichnet wird. Obgleich in [Fig. 1](#) zur Erleichterung der Bezugnahme drei Sekundärstationen illustriert sind, wird der Fachmann verstehen, dass in dem Netzwerk viel mehr Sekundärstationen enthalten sein können, nämlich von Hunderten bis zu Tausenden. Die verschiedenen Primärstationen und Sekundärstationen können Controller, Prozessoren oder Mikroprozessorausführungen, einschließlich jeglicher Form oder Typ von Computern, wie etwa Mainframe-Computer, Personalcomputer, Workstations, Supercomputer oder Datei-Server oder vielleicht andere Vorrichtungen, wie etwa Datenendgeräte sein.

[0018] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) können der Abwärtskanal **18** und der Aufwärtskanal **20** auch separate und getrennte Übertragungsmedien sein oder sie können physikalisch innerhalb eines Übertragungsmediums kombiniert sein, wie etwa innerhalb eines Koaxialkabels, eines optischen Faserkabels, einer Telefonleitung, einer Twisted-Pair-Leitung oder einer digitalen Leitung, wobei sie allein deshalb als separate Kanäle bezeichnet werden, um die Flussrichtung der gesendeten Information anzuzeigen, nämlich abwärts von der Primärstation **10** zu den verschiedenen Sekundärstationen **12**, **14** und **16** und aufwärts von diesen verschiedenen Sekundärstationen **12**, **14** und **16** zu der Primärstation **10**. Bei der bevorzugten Ausführungsform ist die Primärstation **10** die einzige Vorrichtung, der gestattet ist, in Abwärtsrichtung, d.h. auf dem Abwärtskanal **18**, zu senden. Die Sekundärstationen **12**, **14** und **16** senden Daten und andere Informationen an die Primärstation **10** auf demselben Übertragungsmedium oder einem zweiten Übertragungsmedium in der Aufwärtsrichtung, die als ein Aufwärtskanal **20** bezeichnet wird. Es kann sein, dass die Sekundärstationen nicht in der Lage sind, Daten direkt an eine andere Sekundärstation zu senden, sondern zuerst aufwärts zur Primärstation **10** senden würden, die die Information abwärts an die angemessene identifizierte Sekundärstation senden oder wiederversenden würde.

[0019] Es wird weiter Bezug genommen auf [Fig. 1](#). Alle Sekundärstationen **12**, **14** und **16** nutzen typischerweise den Aufwärtskanal gemeinsam. Um zu verhindern, dass simultane oder überlappende Versendungen auf dem Kanal **20** Daten zerstören, ist es gemäß der vorliegenden Erfindung zu einem Zeitpunkt nur einer solchen Sekundärstation gestattet zu senden. Die Primärstation **10** steuert, welche Sekundärstation Zugriff hat und welcher gestattet ist, Daten auf dem Aufwärtskanal **20** zu senden, indem auf dem Abwärtskanal **18** spezielle Rahmen von Information oder Daten, bezeichnet als spezifische Abfragen,

eindeutig adressiert an eine identifizierbare Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen, gesendet werden. Die spezifische Abfrage kann aus jeder vorbestimmten, bekannten oder anderweitig definierten Sequenz oder Gruppierung von Bits, Bytes, Words oder Datenpaketen bestehen, die für eine Sekundärstation als die definierte oder bekannte Sequenz, die die spezifische Abfrage bildet, erkennbar sind. Bei Empfang einer spezifischen Abfrage auf dem Abwärtskanal **18** mit einer singulären, unterscheidbaren oder anderweitig eindeutigen Adresse, die eine spezielle Sekundärstation identifiziert oder von der möglicherweise großen Mehrzahl von Sekundärstationen unterscheidet, oder die eine Sekundärstation anderweitig als eine eindeutige Identifikation erkennt, wird der identifizierten Sekundärstation dann der Zugang gestattet, um auf dem Aufwärtskanal **20** zu senden. Die tatsächliche Zeitmenge, während der einer Sekundärstation Zugang zur Sendung auf dem Aufwärtskanal gestattet ist, kann durch andere Mittel bestimmt werden und kann beispielsweise durch verschiedene Parameter, wie etwa aktuelle Aktivitäts- oder Benutzungspegel, Netzwerkgröße, Kosten, etc. bestimmt werden. Außerdem können, wie unter Bezugnahme auf alternative Ausführungsformen in größerem Detail diskutiert werden soll, verschiedene Kanalfrequenzen durch die Primärstation zugewiesen werden, anstelle von oder zusätzlich zu Sendezeitzuweisungen.

[0020] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm, welches eine Primärstation einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Es wird Bezug genommen auf [Fig. 2](#). Eine Primärstation **10** umfasst einen Abfrage-Controller **30**, einen Speicher (wie etwa einen RAM) oder eine Datenbank aktiver Sekundärstationen **38**, eine Datenbank unempfindlicher Sekundärstationen **42** und einen Konkurrenzzugriffs-Controller **40**. Der Abfrage-Controller und der Konkurrenzzugriffs-Controller **40** können innerhalb desselben oder als dasselbe Gerät beispielsweise einzelne oder mehrere Mikrocontroller oder Mikroprozessoren verkörpert sein oder auch nicht. Der Abfragecontroller **30** und der Konkurrenzzugriffs-Controller **40** oder eine Sekundärstation können auch eine Zeitverzögerungsschaltung zum Bestimmen und Implementieren einer Verzögerungsperiode oder Rückkopplungszeit enthalten, wie weiter unten im Detail diskutiert. Auf ähnliche Weise können die Datenbanken **38** und **42** gemeinsam oder separat in verschiedenen Speicherschaltungen, wie etwa RAM, EPROMs etc. verkörpert sein, die auch Teil einer größeren Speicherkapazität beispielsweise eines Computers sein können. Der Konkurrenzzugriffs-Controller **40** bestimmt oder steuert, wann spezifische Abfragen durchzuführen sind und wann Konkurrenzzugriff zu gestatten ist, indem Befehle an den Abfrage-Controller **30** ausgegeben werden. Durch Untersuchen der Datenbank (oder Liste) aktiver Sekundärstationen **38** und der Datenbank (oder Liste) der unempfindlichen Sekun-

därstationen **42** kann der Konkurrenzzugriffs-Controller dynamisch die Frequenz und Dauer des Konkurrenzzugriffs einstellen, um die Gesamtleistung zu optimieren. Der Abfrage-Controller **30** sendet Abfragen, sowohl spezifische Abfragen als auch allgemeine Abfragen (unten diskutiert) an eine oder mehrere Sekundärstationen auf dem Abwärtskanal **18** über einen Sender **34**. Ebenfalls von der Primärstation auf dem Abwärtskanal gesendet werden können verschiedene Anwendungen, Daten oder Information, wie etwa Datenbankrechercheergebnisse, Benachrichtigungsmaterial, ein graphisches Bild, Video, Ton, ein Computerprogramm oder irgendeine andere Netzwerkanwendung. Solch unzählige Anwendungsinformation wird daher allgemein als "Information" oder "Anwendungen" von dem Anwendungsblock **44** der Primärstation **10** bezeichnet. Der Fachmann wird erkennen, dass der Anwendungsblock des Netzwerks selbst ein Mikroprozessor, ein Computer oder eine sonstige Netzwerkzugriffsvorrichtung sein kann.

[0021] Es wird weiter Bezug genommen auf [Fig. 2](#). Ein Summierer, Schalter oder Multiplexer **36** wird verwendet, um die verschiedenen Abfragen mit Anwendungsinformation oder -daten, die auch von dem Anwendungsblock **44** auf dem Abwärtskanal **18** an Sekundärstationen gesendet werden können, zu kombinieren, zu mischen oder zu sequenzieren. Daten, die von den Sekundärstationen auf dem Aufwärtskanal **20** gesendet werden, werden von einem Empfänger **32** in der Primärstation **10** empfangen oder angenommen. Der Empfänger **32** kann auch mit dem Sender **34** als ein einheitliches Sende-/Empfangsgerät kombiniert sein. Außerdem können der Sender und der Empfänger, abhängig vom Typ des Übertragungsmediums, wie etwa analog oder digital, verschiedene Typen von analogen oder digitalen Modems oder Endgeräteadaptoren sein. Der Abfrage-Controller **30** kann auch alle empfangenen Daten oder Informationen prüfen, wenn sie von dem Empfänger **32** an den Anwendungsblock **44** gesendet werden oder fließen.

[0022] [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, welches eine Sekundärstation einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Es wird Bezug genommen auf [Fig. 3](#). Eine Sekundärstation **12** enthält einen Aufwärtszugriffs-Controller **50**, der alle Informationen oder Daten, die auf dem Abwärtskanal **18** von der Primärstation über einen Empfänger **56** empfangen werden, untersucht. Einige der empfangenen Informationen können Abfragen, allgemein oder spezifisch, sein, während andere empfangene Informationen Anwendungsdaten, wie etwa Ergebnisse einer angeforderten Datenbankrecherche, die für den Anwendungsblock **58** der Sekundärstation bestimmt sind, sein können. Wenn die Sekundärstation eine spezifische Abfrage mit einer Adresse, die von der Sekundärstation identifiziert oder anderweitig erkannt wird, empfängt, wird der Multiplexer ("Mux")

oder Schalter **52** geschaltet werden, um die Anwendungsinformation mit dem Sender zu koppeln oder zu verbinden, falls die empfangene spezifische Abfrage fordert, dass Anwendungsdaten als Antwort auf die Abfrage der Primärstation gesendet werden. Wenn andere Information als Anwendungsdaten oder Anwendungsinformation, wie etwa eine Steuermiteilung, als Antwort auf die empfangene Abfrage gesendet werden soll, wird der Mux **52** geschaltet, um den Aufwärtzugriffs-Controller mit dem Sender zu verbinden, um beispielsweise Information zu senden, die eine negative Bestätigung enthält, was anzeigt, dass die Sekundärstation keine Anwendungsinformation oder -daten hat, die zur Aufwärtsversendung bereit oder nötig sind. Nachdem der Mux **52** in die geeignete Position geschaltet ist, kann der Sender **54** aktiviert werden und eine Informations- oder Datenversendung kann auf dem Aufwärtskanal **20** beginnen. Wenn die Versendung vollständig ist, kann der Sender **54** deaktiviert werden.

[0023] Die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist ein Hybridprotokoll mit sowohl Verfahrens- als auch Vorrichtungsausführungen, wobei eine Primärstation eine Abfragedisziplin zum Steuern des Zugangs einer oder mehrerer aktiver Sekundärstationen zu einem gemeinsam genutzten Übertragungsmedium, dem Aufwärtskanal, einsetzt und auch eine Konkurrenzdisziplin zum Steuern des Zugangs unempfindlicher Sekundärstationen zu demselben Aufwärtskanal einsetzt. [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, welches verschiedene potentielle Zustände einer Sekundärstation einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, kann eine Sekundärstation **100** in einem von zwei Zuständen sein, aktiv **102** oder unempfindlich **104**. Eine Sekundärstation versetzt sich selbst bei Systemstart in einen unempfindlichen Zustand **104**, Block **101**. Sobald eine Sekundärstation bei Empfang einer allgemeinen Abfrage, die von einer spezifischen Abfrage gefolgt wird, von dem unempfindlichen Zustand **104** in den aktiven Zustand **102** übergeht oder wechselt, wird sie in den unempfindlichen Zustand **104** zurückkehren, wenn sie bestimmt hat, dass sie die Kommunikation mit der Primärstation verloren hat.

[0024] [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, welches eine Abfrageprozedur für eine Primärstation einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Die Abfragedisziplin verwendet mehrere Typen von Abfragerahmen, wobei der erste Abfragerahmen als eine oben diskutierte spezifische Abfrage bezeichnet wird, abgekürzt als "SPoll", und ein weiterer Typ von Abfragerahmen wird als allgemeine Abfrage bezeichnet, abgekürzt als "GPoll". Die Primärstation **120** steuert, welche Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand Zugang haben darf und welcher nachfolgend gestattet wird, Daten auf dem Aufwärtskanal **20** zu senden, indem auf dem Ab-

wärtskanal **18** spezielle Rahmen von Information oder Daten, bezeichnet als allgemeine Abfragen, an verschiedene Sekundärstationen aus der Mehrzahl von Sekundärstationen gesendet werden. Die allgemeine Abfrage kann auch irgendeine vorbestimmte, bekannte oder anderweitig definierte Sequenz oder Gruppierung von Bits, Bytes, Words oder Datenpaketen umfassen, die von der Sekundärstation als die definierte oder bekannte Sequenz, die die allgemeine Abfrage bildet, erkennbar ist. Die Primärstation unterhält eine erste Datenbank, die eine Liste aller aktiven Sekundärstationen enthält, bezeichnet als die aktive Datenbank, sowie eine zweite Datenbank, die eine Liste aller unempfindlichen Sekundärstationen enthält, bezeichnet als unempfindliche Datenbank. Diese Datenbanken können in irgendeiner Form von Speicher, integriertem Schaltkreis oder irgendeiner anderen Speicherschaltung, wie etwa einem RAM enthalten sein und können separat oder in demselben physikalischen Gerät kombiniert sein. Der Konkurrenzzugriffs-Controller in der Primärstation unterhält diese Datenbanken und koordiniert die dynamische Verwendung der zwei Zugriffsdisziplinen, Abfrage und Konkurrenz.

[0025] Es wird Bezug genommen auf [Fig. 5](#). Die Primärstation kann mit einem Leerlaufzustand **112** beginnen, periodisch in diesen eintreten oder zu ihm zurückkehren. Wenn der Konkurrenzzugriffs-Controller in der Primärstation den Abfrage-Controller anweist, eine Abfrage aktiver Vorrichtungen zu initiieren, wird der Abfrage-Controller die Identifikationen ("IDs") oder Adressen der aktiven Sekundärstationen aus der aktiven Sekundärdatenbankliste erhalten, Schritt **114**. Wenn jede Adresse aus der Datenbank erlangt ist, sendet der Abfrage-Controller auf dem Abwärtskanal eine spezifische Anfrage, die die Adresse der aktiven Sekundärstation enthält, Schritt **116**. Der Sendung der SPoll folgend, wartet die Primärstation auf Information, wie etwa eine Antwort, von der Sekundärstation, Schritt **118**. Wie weiter unten in größerem Detail diskutiert, kann die Primärstation, nachdem sie eine Antwort von der Sekundärstation empfangen hat, das spezifische Abfragen wieder aufnehmen, Schritt **120**, wobei zu Schritt **114** zurückgekehrt wird, um eine weitere Identifikation zu empfangen und eine weitere SPoll zu senden. Wenn jedoch nach einer vorbestimmten Zeitspanne Information wie etwa "keine Antwort" empfangen wird, kann die Primärstation auch das spezifische Abfragen wieder aufnehmen und zu Schritt **114** zurückkehren oder Konkurrenzprozeduren initiieren, Schritt **124**.

[0026] [Fig. 6](#) ist ein Flussdiagramm, welches spezifische Abfrageprozeduren für eine Sekundärstation in einem aktiven Zustand einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Eine Sekundärstation in dem aktiven Zustand kann auf eine spezifische Abfrage warten, Schritt **202**. Eine Sekundärstation in dem aktiven Zustand, die eine

SPoll mit ihrer Identifikation oder einer Adresse, die sie erkennt, empfangen hat, wird dann Information senden, die eine Antwort an die primäre Station enthält, wie etwa Anwendungsdaten, falls irgendetwas zur Versendung verfügbar ist, Schritt **206**, oder Information oder eine Antwort, die aus einer negativen Bestätigung (oder "NAK") besteht, falls keine Anwendungsdaten verfügbar sind, Schritt **204**. Bei Abschluss der Versendung solcher Information oder Antwort kehrt die Sekundärstation in ihren Leerlauf- oder Wartezustand zurück, Schritt **202**. Die Menge an Anwendungsdaten, die als Antwort auf eine SPoll gesendet werden kann, wird durch andere Mittel bestimmt. Außerdem kann, wenn die Kommunikation mit der Primärstation verloren geht oder gestört wird, wie dies durch Information auf dem Abwärtskanal angezeigt werden kann, die Primärstation die Zustände ändern oder in einen unempfindlichen Zustand übergehen, Schritt **208**.

[0027] Es wird wieder Bezug zu [Fig. 5](#) zurückgekehrt. Bei Empfang einer Antwort von der Sekundärstation, wie etwa Anwendungsdaten oder einer NAK, wird die Primärstation zu Schritt **114** zurückkehren und die Adresse der nächsten Sekundärstation, die spezifisch abgefragt werden soll, aus der Liste der aktiven Sekundärstationen erhalten und wird den oben beschriebenen Prozess wiederholen. Wenn die Primärstation jedoch nach einer vorbestimmten Zeitspanne keine Information oder andere Antwort, d.h. keine Antwort, erhält, wird der Konkurrenzzugriffs-Controller darüber informiert, dass die identifizierte Sekundärstation nicht geantwortet hat, und es wird wieder die nächste aktive Sekundärstation abgefragt, wobei zu Schritt **11** zurückgekehrt wird. Das Fehlen einer Antwort kann beispielsweise anzeigen, dass die spezielle Sekundärstation offline gegangen ist und herabgefahren wurde. Basierend darauf, wie oft eine aktive Sekundärstation wiederholt nicht auf eine Sequenz von spezifischen Abfragen, die diese Sekundärstation adressieren oder identifizieren, geantwortet hat, kann der Konkurrenzzugriffs-Controller entscheiden, die aktive Sekundärstation aus der aktiven Datenbank zu entfernen und die Station in die unempfindliche Datenbank zu stellen.

[0028] Durch Überwachen der Anzahl von Sekundärstationen in den aktiven und unempfindlichen Datenbanken kann der Konkurrenzzugriffs-Controller dynamisch antworten und bestimmen, wie oft Konkurrenzzugriffsprozeduren zu initiieren sind, um zu versuchen, Kommunikationen mit unempfindlichen Sekundärstationen zu etablieren. Wenn der Konkurrenzzugriffs-Controller bestimmt, dass er eine Kommunikation mit unempfindlichen Sekundärstationen versuchen sollte, wird er den Abfrage-Controller anweisen, Konkurrenzzugriffs-Prozeduren zu initiieren, in [Fig. 5](#) gezeigter Schritt **126**, anstatt mit dem spezifischen Abfragen fortzufahren.

[0029] [Fig. 7](#) ist ein Flussdiagramm, welches Konkurrenzzugriffs-Prozeduren für eine Primärstation einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Bei Empfang eines Befehls, Konkurrenzzugriffsprozeduren zu initiieren, beendet der Abfrage-Controller die Abfrageprozeduren für die aktive Sekundärstation, die derzeit abgefragt wird, oder er befindet sich in einem Leerlaufzustand, falls eine solche spezifische Abfrage bereits beendet oder überflüssig ist, Schritt **302**. Der Abfrage-Controller wird dann die spezifischen Abfrageprozeduren aussetzen und Konkurrenzzugriffs-Prozeduren beginnen, indem eine allgemeine Abfrage, abgekürzt oder bezeichnet als "GPoll", auf dem Abwärtskanal gesendet wird, Schritt **304**. Der Abfrage-Controller wird dann auf eine Antwort von den Sekundärstationen warten, Schritt **306**. Unempfindliche Sekundärstationen, die eine GPoll empfangen, werden, falls sie dazu in der Lage sind, z.B. hochgefahren, auf dem Aufwärtskanal Information, wie etwa eine Antwort, senden, die anfordert, dass sie aktiv werden. Nachdem er auf eine Antwort von Sekundärstationen gewartet hat (Schritt **308**) wird der Abfrage-Controller bestimmen, ob er Information, wie etwa eine Antwort, innerhalb einer vorbestimmten Zeitspanne erhalten hat, Schritt **308**. Wenn der Abfrage-Controller keine Information oder Antwort irgendeiner Art innerhalb dieser Zeitspanne erhalten hat, wird er in "Überzeit" (Timeout) gehen und den Konkurrenzzugriffsprozess beenden, Schritt **320**, und kann beispielsweise das spezifische Abfragen erneut beginnen.

[0030] Jede Sekundärstation, die auf die GPoll geantwortet hat, wartet dann darauf, von der Primärstation auf dem Abwärtskanal eine SPoll zu erhalten, die ihre Adresse als Hinweis darauf, dass ihre Antwort auf die GPoll korrekt empfangen wurde und dass sie nun aktiv ist, enthält. Entsprechend bestimmt die Primärstation, ob sie Information von einer Sekundärstation erhalten hat, Schritt **308** von [Fig. 7](#), und, falls sie Informationen erhalten hat, bestimmt die Primärstation, ob die Information eine Antwort war, die eine Überführung in den aktiven Zustand anfordert, Schritt **310** von [Fig. 7](#). Es wird weiter Bezug genommen auf [Fig. 7](#). Wenn in der Folge der Versendung einer GPoll eine gültige Antwort, wie etwa eine Überführungsanforderung empfangen wurde, sendet der Abfrage-Controller eine SPoll an diese Sekundärstation, womit bestätigt wird, dass die Antwort korrekt empfangen wurde und dass die Sekundärstation nun aktiv ist, Schritt **312**. Der Abfrage-Controller informiert den Konkurrenzzugriffs-Controller von der gültigen Antwort und der Konkurrenzzugriffs-Controller fügt die Sekundärstation seiner aktiven Datenbank hinzu und entfernt sie aus der unempfindlichen Datenbank, Schritt **314**.

[0031] Es wird weiter Bezug genommen auf [Fig. 7](#). In Schritt **310** kann, wenn von der Primärstation in der Folge der Versendung der GPoll eine ungültige Ant-

wort empfangen wird, angenommen werden, dass mehr als eine Sekundärstation eine Antwort auf die GPoll gesendet hat, und dass eine Daten- oder Antwortkollision aufgetreten sein mag oder daraus resultieren mag, Schritt **316**. Die Primärstation sendet dann eine allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung, hier abgekürzt und bezeichnet als "GPoll-CR", Schritt **318**. Die Kollisionsauflösungsprozeduren werden in größerem Detail unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) diskutiert. Es wird weiter Bezug genommen auf [Fig. 7](#). Sobald jedoch die Primärstation eine GPoll-CR gesendet hat, wartet die Primärstation auf eine Antwort auf die GPoll-CR, wobei zu Schritt **306** zurückgekehrt wird. Wie oben diskutiert, bestimmt die Primärstation erneut sowohl ob sie eine Antwort empfangen hat, Schritt **308**, als auch ob sie eine gültige Antwort, wie etwa eine Überführungsanforderung, erhalten hat, Schritt **310**, und falls dies so ist, wird mit Schritten **312** und **314** fortgefahren, um die Sekundärstation in einen aktiven Zustand zu überführen und die entsprechende Datenbank zu aktualisieren.

[0032] [Fig. 8](#) ist ein Flussdiagramm, welches in größerem Detail die Hybridabfrage- und Konkurrenzprozeduren für eine Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert. Wie unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) diskutiert, wird im Fall, dass der Abfrage-Controller eine Antwort, die ungültig ist, erkannt hat, angenommen, dass eine Antwortkollision stattgefunden hat. In solch einem Fall sendet der Abfrage-Controller auf dem Abwärtskanal einen anderen Typ von Abfrage, der zuvor erwähnt und als allgemeine Abfrage zur Kollisionsauflösung ("GPoll-CR") bezeichnet wurde. Jede Sekundärstation, die zuvor eine Antwort auf eine GPoll gesendet hatte und die dann eine GPoll-CR von der Primärstation empfängt, wird Kollisionsauflösungsprozeduren starten, wie in [Fig. 8](#) angezeigt.

[0033] Es wird Bezug genommen auf [Fig. 8](#). Eine Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand, die dann beispielsweise hochgefahren wird, um in einem aktiven Zustand in das Netzwerk einzutreten, wartet dann auf eine GPoll, um Konkurrenzzugriffsprozeduren zu starten, Schritt **402**. Beim Empfangen einer GPoll sendet die Sekundärstation eine Antwort, Schritt **404**. Die Sekundärstation wartet dann auf eine weitere Abfrage von der Primärstation, entweder eine SPoll mit der korrekten Identifizierung der Sekundärstation oder eine GPoll-CR, die anzeigt, dass die vorangegangene Antwort der Sekundärstation auf die GPoll mit derjenigen einer anderen Sekundärstation oder eine Mehrzahl anderer Sekundärstationen kollidiert hat, Schritt **406**. Wenn die Sekundärstation in Schritt **408** eine SPoll empfängt, geht die Sekundärstation in einen aktiven Zustand über, Schritt **410**. Wenn die Sekundärstation keine SPoll erhält und stattdessen in Schritt **408** eine GPoll-CR erhält, initi-

iert die Sekundärstation Kollisionsauflösungsprozeduren. Entsprechend initiieren die übrigen Sekundärstationen, die auch auf die GPoll geantwortet haben und die eine GPoll-CR empfangen haben, ebenfalls Konkurrenzauflösungsprozeduren und sind konkurrierende Sekundärstationen. Jede solche konkurrierende Sekundärstation initiiert Kollisionsauflösungsprozeduren, in dem eine Zeitverzögerungsperiode oder "Backoff-Zeit" erzeugt wird, Schritt **412**. Die Verzögerungsperiode oder Backoff-Zeit kann bei der bevorzugten Ausführungsform beispielsweise zufällig erzeugt werden oder durch Verwendung irgendeiner Art von erwünschtem Algorithmus, der dazu neigt, einen nicht-doppelten, unterschiedlichen oder verschiedenen Zeitbetrag für jede konkurrierende Sekundärstation, die an den Kollisionsauflösungsprozeduren beteiligt ist, zu erzeugen. Die Verzögerungsperiode kann auch zufällig zwischen vorbestimmten oberen und unteren Grenzwerten erzeugt werden, beispielsweise der Zeitbetrag, der erforderlich ist, um einen Datenrahmen oder ein Datenpaket zu versenden. Die Backoff-Zeit ist eine zeitliche Periode, vorbestimmt oder zufällig, während derer die konkurrierende Sekundärstation ihre Versendung ihrer Antwort auf die GPoll-CR verzögert. Entsprechend wird bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung jede solche konkurrierende Sekundärstation eine andere oder unterschiedliche Backoff-Zeit erzeugt haben, von denen einige eine relativ größere zeitliche Periode oder relativ kleinere zeitliche Periode sein werden und von denen vermutlich eine die kleinste Periode an Verzögerungszeit sein wird. Wie in [Fig. 8](#) angezeigt, konkurriert bei einer Variante der bevorzugten Ausführungsform in Schritt **414**, falls die Backoff-Zeit größer als eine vorbestimmte obere Grenze ist, diese Station nicht länger während dieser Episode von Konkurrenzauflösung und sendet ihre GPoll-Antwort nicht erneut sondern wartet auf eine weitere GPoll bevor sie antwortet, d.h. sie wartet auf eine weitere Episode des Konkurrenzzugriffs. Die untere Grenze kann als der geeignete zeitliche Betrag für eine Versendung einer Antwort auf die GPoll-CR und den Empfang einer nachfolgenden SPoll gewählt werden, um mögliche zusätzliche Kollisionen zu späteren und unerwünschten Zeitpunkten zu vermeiden. Wenn die Backoff-Zeit kleiner ist als der obere Grenzwert, wartet sie während dieses Zeitbetrages, Schritt **416**, und sendet dann ihre GPoll-Antwort erneut, Schritt **404**, und wartet erneut auf eine SPoll, Schritt **406**. Die Prozedur fährt fort bis die konkurrierende Sekundärstation tatsächlich als aktive Sekundärstation Zugang zu dem Netzwerk erlangt hat.

[0034] Als weitere Konkurrenzvariante, die in [Fig. 8](#) nicht gezeigt ist, können die verschiedenen, konkurrierenden Sekundärstationen einfach die entsprechenden Backoff-Zeiten abwarten und zu jeder solchen Zeit sendet die Sekundärstation ihre Antwort. Vermutlich wird die Primärstation auf die erste von den konkurrierenden Sekundärstationen an sie ge-

sendete solche Antwort antworten, der Sekundärstation gestatten, den aktiven Zustand anzunehmen und die verbleibenden konkurrierenden Stationen weiter in einer nächsten oder nachfolgenden Episode von Konkurrenzprozeduren konkurrieren lassen.

[0035] Wie oben diskutiert, können nur unempfindliche Sekundärstationen, die gerade auf eine GPoll geantwortet haben, dann auf eine GPoll-CR antworten. Der Abfrage-Controller in der Primärstation wartet weiter und verarbeitet alle gültigen und ungültigen Antworten in der oben beschriebenen Weise, bis keine weiteren oder zusätzlichen Antworten nach einer vorbestimmten zeitlichen Periode (oder "Überzeit": timeout) empfangen werden. Der Abfrage-Controller informiert dann den Konkurrenzzugriffs-Controller darüber, dass keine Sekundärstationen mehr antworten oder geantwortet haben. Der Konkurrenzzugriffs-Controller kann dann den Abfrage-Controller zu diesem Zeitpunkt anweisen, zusätzliche Konkurrenzzugriffsprozeduren zu initiieren oder spezielle Abfrageprozeduren zu initiieren. Auf diese Weise kann der Abfrage-Controller dynamisch auf die Netzwerkbelastung antworten, wobei stärker oder schwächere Konkurrenzzugriffsprozeduren bereitgestellt werden, um die möglicherweise variierenden Netzwerkerfordernisse zu erfüllen. Beispielsweise während Perioden, in denen viele Sekundärstationen hochgefahren werden können, um in einem aktiven Zustand auf das Netzwerk zuzugreifen, kann der Konkurrenzzugriffs-Controller relativ häufiger und wiederholter Konkurrenzprozeduren einrichten im Vergleich zu Perioden geringeren Konkurrenzbedarfs.

[0036] Entsprechend wird, wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) gezeigt, ein Verfahren zum Steuern (oder Bereitstellen) des Zugang zu einem Netzwerk für Informations-sendung und -empfang offenbart, wobei das Netzwerk eine Primärstation aufweist, die mit einer Mehrzahl von Sekundärstationen über einen Kommunikationskanal koppelbar ist, wobei die Mehrzahl von Sekundärstationen einen aktiven und einen unempfindlichen Zustand aufweist, wobei das Verfahren umfasst: (a) Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für eine erste Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand, indem eine spezifische Abfrage von der Primärstation gesendet wird, wobei die spezifische Abfrage eine Identifizierung der ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand enthält; (b) die Primärstation empfängt als Antwort auf die spezifische Abfrage Information von der ersten Sekundärstation in einem aktiven Zustand, die in der spezifischen Abfrage identifiziert wurde (c) Senden einer allgemeinen Abfrage von der Primärstation an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand; (d) Empfangen von Information von einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand als Antwort auf die allgemeine

Abfrage; (e) Bestimmen, als Antwort auf die allgemeine Abfrage, ob die in Schritt (d) empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach einer Überführung in einen aktiven Zustand ist und im Fall, dass die empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation ist, Überführen der zweiten identifizierten Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand und Bereitstellen des Netzwerkzugangs für die überführte, zweite identifizierte Sekundärstation; (f) dynamisches Bestimmen der Wiederholungsfrequenz der Schritte (a) und (b) relativ zu der Wiederholungsfrequenz der Schritte (c) bis (e) inklusive; und (g) Wiederholen der Schritte (a) und (b) sowie der Schritte (c) bis (e) inklusive in relativer Proportion zu der dynamisch bestimmten relativen Frequenz. Das Verfahren der verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung kann weiter umfassen: (h) Unterhalten einer ersten Datenbank von Adressen der Mehrzahl von Sekundärstationen, die in einem aktiven Zustand sein könnten; (i) Unterhalten einer zweiten Datenbank von Adressen der Mehrzahlen von Sekundärstationen, die in einem unempfindlichen Zustand sein könnten. Außerdem kann das Verfahren der verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung weiter ein Überprüfen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Information, die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangen wurde, umfassen sowie ein Überwachen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die in der Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information.

[0037] Die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst weiter ein Bestimmen, ob die von der Primärstation als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Kollisionsinformation ist, und, falls dies der Fall ist, Senden einer allgemeinen Abfrage zur Kollisionsauflösung von der Primärstation an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand; Empfangen von Informationen von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage von Schritt (d) geantwortet hatte; und Bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information eine Anforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist und im Fall, dass die empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation ist, Überführen der dritten identifizierten Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand und Bereitstellen des Netzwerkzugriffs für die überführte dritte identifizierte Sekundärstation. Die bevorzugte Ausführungsform kann auch ein Überprüfen

der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Information, die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangen wurde, umfassen.

[0038] Auch können, wie oben im Detail diskutiert, die verschiedenen Kollisionsauflösungsprozeduren der bevorzugten Ausführungsform ein Verzögern einer Versendung von Informationen für eine Zeitspanne als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung von wenigstens einer der Mehrzahl von Sekundärstationen, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage geantwortet hatte, enthalten. Die Zeitspanne kann zufällig bestimmt werden, kann zufällig zwischen einer oberen Grenze und einer unteren Grenze bestimmt werden oder kann durch die Zeitspanne des Sendens eines Datenpaketes oder Datenrahmens bestimmt werden.

[0039] Die bevorzugte Ausführungsform kann auch ein Bestimmen, ob die als Antwort auf eine spezifische Abfrage empfangene Information keine Antwortinformation darstellt, d.h. effektiv keine wie auch immer geartete Information, ein Überführen einer Sekundärstation, von der wiederholt keine Antwortinformation als Antwort auf sequentielle spezifische Abfragen, die die Sekundärstation identifizieren, empfangen wurde, von einem aktiven Zustand in einen unempfindlichen Zustand sowie Überprüfen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Nicht-Antwort-Information, die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangen wurde, enthalten. Außerdem enthält die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Bestimmen durch Zugreifen auf die erste Datenbank, welche aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand sind, Bestimmen, ob die als Antwort auf eine spezifische Abfrage empfangene Information ein Datenrahmen oder ein Datenpaket ist, Bestimmen, ob die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information eine negative Bestätigung ist, und Bestimmen, ob die von der Primärstation als Antwort auf die allgemeine Abfrage keine Antwortinformation ist.

[0040] Andere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können einzelne statt mehrere Datenbanken enthalten, so dass das Verfahren der vorliegenden Erfindung ein Unterhalten einer Datenbank umfasst, die Adressen der Mehrzahl von Sekundärstationen enthält, wobei die Datenbank weiter Daten enthält, die identifizieren, welche der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand sein könnten und welche aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand sein könnten, sowie Überprüfen der Datenbank als Antwort auf Information, die als Antwort auf irgendeine aus einer Mehrzahl von durch die Primärstationen versendeten Abfragen empfangen wird.

[0041] Wie ebenfalls oben diskutiert, umfassen die verschiedenen Vorteile der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ein dynamisches Bestimmen der relativen Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen und allgemeiner Abfragen durch: Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation, Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf eine Verringerung der Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation oder Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf eine Erhöhung der Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehrzahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird.

[0042] Bei anderen Varianten der hier beschriebenen Erfindung kann ein Frequenzverteilungs- oder Kanalansatz eingesetzt werden anstelle eines Zeitverteilungsansatzes, der oben unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) diskutiert wurde, oder in Kombination mit einem Zeitverteilungsansatz. Es wird Bezug genommen auf [Fig. 1](#). Der Abwärtskanal **18** und der Aufwärtskanal **20** können physikalisch kombiniert sein, beispielsweise als ein Koaxial- oder Twisted-Pair-Kabel. Jede solche physikalische Übertragungsleitung kann eine Übertragungsbandbreite haben, die aus einer Mehrzahl von Kommunikationskanälen (auch als "Kanäle" bezeichnet) besteht, von denen jeder eine vorbestimmte Bandbreite bei nicht-überlappenden Frequenzen aufweist. Beispielsweise kann ein erster solcher Kanal eine Bandbreite von 3 kHz in einem Frequenzbereich oder Band von 3 kHz bis 6 kHz haben, ein zweiter Kanal kann ebenfalls eine Bandbreite von 3 kHz in einem zweiten Frequenzbereich oder Band von 6 kHz bis 9 kHz haben, ein dritter Kanal kann ebenfalls eine Bandbreite 3 kHz in einem dritten Frequenzbereich oder Band von 9 kHz bis 12 kHz haben u.s.w.. Auf diese Weise kann das Kommunikationsmedium aus einer Mehrzahl von Abwärts- und Aufwärtskommunikationskanälen bestehen, von denen jeder eine vorbestimmte Bandbreite in einem vorbestimmten Frequenzbereich oder Band hat.

[0043] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann die Mehrzahl von Kanälen für die Aufwärtsrichtung beispielsweise eine ungefähre Bandbreite von 600 kHz, ungefähr im Frequenzbereich von 5 bis 42 MHz des elektromagnetischen Kommunikationsspektrums haben. Außerdem können im Rahmen der Planung eines asymmetrischen Datenkommunikationsmodells mit möglicherweise größerer Datenübertragung in der Abwärtsrichtung die Mehrzahl von Abwärts-Kommunikationskanälen jeweils eine Bandbreite von 6 MHz, etwa im Frequenzbereich zwischen 50 und 750 MHz haben.

[0044] Gemäß der hier beschriebenen Erfindung

kann jeder solche Frequenzkanal für spezifische Abfrageprozeduren, für Konkurrenzzugriffsprozeduren oder für sowohl spezifische Abfrage- als auch Konkurrenzzugriffsprozeduren eingesetzt werden. Außerdem kann jeder solche Kanal solche oben diskutierten Zeitverteilungsprozeduren einsetzen. [Fig. 9](#) ist ein schematisches Diagramm, welches eine Mehrzahl von Frequenzkanälen illustriert, die die verfügbare Bandbreite der gesamten Übertragungsleitung umfassen. Es wird Bezug genommen auf [Fig. 9](#). Die Übertragungsleitung ist unterteilt in eine Mehrzahl von insgesamt (n) Frequenzkanälen. Wie in [Fig. 9](#) gezeigt, können (n - x) Kanäle spezifischen Abfrageprozeduren gewidmet sein und (x) Kanäle können Konkurrenzzugriffsprozeduren gewidmet sein. Auf ähnliche Weise kann das Verhältnis oder der Prozentsatz solcher Kanäle, die spezifischen Abfragen oder Konkurrenzzugriff zugeordnet sind, in Abhängigkeit von Netzwerkbedürfnissen variiert werden oder dynamisch als Antwort auf die potentiell sich ändernden Übertragungserfordernisse des Netzwerk variiert werden.

[0045] [Fig. 10](#) ist ein schematisches Diagramm, welches eine Mehrzahl von Frequenzkanälen illustriert, die die verfügbare Bandbreite der gesamten Übertragungsleitung in Verbindung mit den verschiedenen, oben im Detail diskutierten Zeitverteilungsprozeduren umfasst. Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, kann es (n - (x + a)) Kanäle geben, die spezifischen Abfrageprozeduren gewidmet sind, und (x) Kanäle, die Konkurrenzzugriffsprozeduren gewidmet sind, und (a) Kanäle, in denen sowohl spezifische Abfrage- als auch Konkurrenzzugriffsprozeduren eingesetzt werden können. Auf ähnliche Weise kann das Verhältnis oder der Prozentsatz solcher Kanäle, die spezifischen Abfragen, Konkurrenzzugriff oder kombiniertem Konkurrenzzugriff und spezifischen Abfragen zugeordnet sind, abhängig von Netzwerkbedürfnissen variiert werden oder auf andere Weise dynamisch als Antwort auf die potentiell sich verändernden Übertragungserfordernisse des Netzwerks variiert werden.

[0046] Wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 10](#) gezeigt, enthalten die verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Steuern und Bereitstellen des Zugangs zu einem Netzwerk für Informationsversendung und -empfang, wobei das Netzwerk eine Primärstation aufweist, die mit einer Mehrzahl von Sekundärstationen über ein Kommunikationsmedium koppelbar ist, wobei das Kommunikationsmedium eine Mehrzahl von Kommunikationskanälen aufweist, wobei jede der Mehrzahl von Sekundärstationen einen aktiven Zustand und einen unempfindlichen Zustand hat, wobei das Verfahren umfasst: (a) Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für eine erste Sekundärstation der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand durch Versenden einer spezifischen Abfrage von der Primärstation auf einem ersten Kommunikationskanal der Mehr-

zahl von Kommunikationskanälen, wobei die spezifische Abfrage eine Identifizierung der ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand enthält; (b) die Primärstation empfängt als Antwort auf die spezifische Abfrage Information auf einem zweiten Kommunikationskanal aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen von den ersten Sekundärstationen in einem aktiven Zustand, die in der spezifischen Abfrage identifiziert wurden; (c) Senden einer allgemeinen Abfrage von der Primärstation auf einem dritten Kommunikationskanal aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand; (d) Empfangen von Information auf einem vierten Kommunikationskanal aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen von einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand als Antwort auf die allgemeine Abfrage; (e) Bestimmen, ob die in Schritt (b) als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist, und im Fall, dass die empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation ist, Überführen der zweiten identifizierten Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand und Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für die überführte zweite identifizierte Sekundärstation auf wenigstens einem aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen; (f) dynamisches Bestimmen der Wiederholungsfrequenz der Schritte (a) und (b) relativ zu der Wiederholungsfrequenz der Schritte (c) bis (e) einschließlich; und (g) Wiederholen der Schritte (a) und (b) sowie der Schritte (c) bis (e) einschließlich in relativer Proportion zu der dynamisch bestimmten relativen Frequenz. Die verschiedenen ersten, zweiten, dritten, vierten usw. Kommunikationskanäle können beispielsweise separat oder unterschiedlich sein oder können in irgendeiner Permutation oder Kombination kombiniert sein. Beispielsweise kann der erste Kommunikationskanal derselbe sein, wie der zweite und vierte Kanal und diese enthalten.

[0047] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung können die Kollisionsauflösungsprozeduren darüber hinaus auch ein Bestimmen, ob die von der Primärstation als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Kollisionsinformation ist, Senden einer allgemeinen Abfrage zur Kollisionsauflösung von der Primärstation auf einem fünften Kommunikationskanal aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand, Empfangen von Information auf einem sechsten Kommunikationskanal aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem

unempfindlichen Zustand, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage von Schritt (d) geantwortet haben, und Bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information eine Anforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist und im Fall, dass die empfangene Information die Überführungsanforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation ist, Überführen der dritten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand und Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für die überführte, dritte identifizierte Sekundärstation auf wenigstens einem Kanal aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen enthalten.

[0048] Diese Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann auch verschiedene Mittel und Wege zum Optimieren der Netzwerkleistung umfassen, indem dynamisch eine "th_12 sf ive"-Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen und allgemeiner Abfragen bestimmt wird durch: Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Anfragen als Antwort auf eine Verringerung der Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf eine steigende Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehrzahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird; Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung spezifischer Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung zur Primärstation; Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung allgemeiner Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf die Verringerung der Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; und Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung allgemeiner Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf eine steigende Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehrzahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird.

[0049] Im Interesse der Kürze wurden hier weitere Merkmale dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die dieselben oder ähnlich zu solchen sind, die zuvor erwähnt wurden, nicht wiederholt, wie etwa Datenbankstruktur, Datenbanküberprüfung als Antwort auf die verschiedenen verfügbaren Abfragen, Verzögerung und Bestimmung der Verzögerungszeit der Sekundärstationen in dem Kollisionsauflösungsprozess, Ändern einer Sekundärstation von einem aktiven Zustand in einen unempfindlichen Zustand als Antwort auf wiederholtes Empfangen von Nicht-Antwort-Information und verschiedene wei-

tere zuvor diskutierte Merkmale und Vorteile.

[0050] Verschiedene Merkmale der Vorrichtungsausführungsformen können auch im Detail beschrieben werden. Beispielsweise eine Vorrichtung zum Steuern oder Bereitstellen von Zugriff auf ein Netzwerk für Informationsversendung und -empfang, wobei das Netzwerk eine Primärstation aufweist, die mit einer Mehrzahl von Sekundärstationen über einen Kommunikationskanal koppelbar ist, wobei jede aus der Mehrzahl von Sekundärstationen einen aktiven Zustand und einen unempfindlichen Zustand aufweist, wobei jede aus der Mehrzahl von Sekundärstationen weiter eine verschiedene Adresse aufweist, wobei die Primärstation einen Empfänger aufweist, der mit dem Kommunikationskanal zum Empfangen von Information von der Mehrzahl von Sekundärstationen koppelbar ist, wobei die Primärstation weiter einen Sender aufweist, der mit dem Kommunikationskanal zur Versendung von Information an die Mehrzahl von Sekundärstationen koppelbar ist; wobei die Netzwerkzugriffssteuervorrichtung umfasst:

einen zweiten Speicher, der eine zweite Datenbank speichert, wobei die zweite Datenbank die Adressen einer Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand enthält; und einen Controller, wobei der Controller mit dem ersten Speicher und dem zweiten Speicher gekoppelt ist, wobei der Controller mit dem Empfänger und dem Sender koppelbar ist, wobei der Controller einer ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand Netzwerkzugang bereitstellt, indem eine spezifische Abfrage gesendet wird, wobei die spezifische Abfrage eine Adresse der ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand enthält, sowie durch Empfangen, als Antwort auf die spezifische Abfrage, von Information von der ersten Sekundärstation in einem aktiven Zustand, die in der spezifischen Abfrage identifiziert ist; wobei der Controller weiter einer zweiten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand Netzwerkzugang bereitstellt, indem eine allgemeine Abfrage an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand gesendet wird, indem Information von einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangen wird, indem bestimmt wird, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist, und indem als Antwort auf eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation der Controller die zweite identifizierte Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand überführt; wobei der Controller weiter in Ab-

hängigkeit von der empfangenen Information dynamisch die Frequenz der Versendung einer Mehrzahl von spezifischen Abfragen relativ zu der Frequenz der Versendung einer Mehrzahl von allgemeinen Abfragen bestimmt, wobei der Controller weiter anspricht, eine Mehrzahl von spezifischen Abfragen und allgemeinen Abfragen in relativer Proportion zu der dynamisch bestimmten relativen Frequenz zu versenden.

[0051] Wie oben diskutiert, kann der Controller der bevorzugten Vorrichtungsausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Vielfalt von Formen verkörpert sein. Beispielsweise kann der Controller ein Mikrocontroller, ein Prozessor, ein Mikroprozessor sein oder er kann Teil einer größeren Vorrichtung, wie etwa eines Computers, einer Workstation, eines Personalcomputers etc. sein. Außerdem kann die Vorrichtung unter einer Vielfalt von physikalisch separaten Vorrichtungen verteilt sein. Beispielsweise kann die Vorrichtung vollständig in der Primärstation selbst enthalten sein, kann teilweise in der Primärstation und verschiedenen Zubehörvorrichtungen enthalten sein und kann auch in Aspekten der Sekundärstation verteilt sein. Die hier diskutierte Zeitverzögerungsschaltung kann beispielsweise als Hardware, Firmware oder Software oder kann als Teil der Hardware und Programmierung einer Sekundärstation oder einer Primärstation oder ihrer Komponenten enthalten sein.

[0052] Wie zuvor im Hinblick auf die Verfahrensaspekte der verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung angemerkt, kann die Speicherschaltung ebenfalls eine Vielfalt von Formen aufweisen und kann separat, verteilt oder kombiniert mit anderen Elementen und Merkmalen sein. Beispielsweise können der erste Speicher mit der ersten Datenbank und der zweite Speicher mit der zweiten Datenbank tatsächlich Teil einer Speicherschaltung sein. Die Speicher Aspekte der Vorrichtung können auch in verschiedenen Formen verkörpert sein, wie etwa RAM, ROM, EPROM, in diskreten Komponenten, wie einem integrierten Schaltkreis oder Teil eines größeren integrierten Schaltkreises, wie etwa eines Mikroprozessors.

[0053] Die bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung kann auch enthalten, dass der Controller weiter anspricht auf die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information, um die erste Datenbank, die in dem ersten Speicher gespeichert ist, und die zweite Datenbank, die in dem zweiten Speicher gespeichert ist, zu überprüfen; dass der Controller weiter anspricht auf die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information, um die erste Datenbank, die in dem ersten Speicher gespeichert ist und die zweite Datenbank, die in dem zweiten Speicher gespeichert ist, zu überprüfen.

[0054] Bei der bevorzugten Ausführungsform kann der Controller der Vorrichtung auch bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Kollisionsinformation ist. Als Antwort auf die Kollisionsinformation sendet der Controller eine allgemeine Abfrage zur Kollisionsauflösung an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand; der Controller stellt weiter einer dritten Sekundärstation Netzwerkzugang zur Verfügung, indem Information von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage geantwortet hatte, empfangen wird und indem bestimmt wird, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information eine Anforderung von der dritten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist, und indem der Controller als Antwort auf die Überführungsanforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation die dritte identifizierte Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand überführt. Der Controller kann weiter auf die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information ansprechen, um die erste Datenbank, die in dem ersten Speicher gespeichert ist, und die zweite Datenbank, die in dem zweiten Speicher gespeichert ist, zu überprüfen. Der Controller kann auch bestimmen, welche aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand sind, indem auf den ersten Speicher zugegriffen und eine Adresse aus der ersten Datenbank abgerufen wird.

[0055] Die bevorzugte Ausführungsform kann auch eine Zeitverzögerungsschaltung enthalten, wobei die Zeitverzögerungsschaltung eine Versendung von Information als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage geantwortet hatten, für eine Zeitspanne verzögert. Die Zeitverzögerungsschaltung kann die Zeitspanne zufällig bestimmen, kann die Zeitspanne zwischen einer oberen Grenze und einer unteren Grenze bestimmen oder kann die Zeitspanne basierend auf der Zeitspanne zum Senden eines Datenpaketes oder Datenrahmens bestimmen.

[0056] Der Controller kann auch konfiguriert sein, irgendeines der verschiedenen, zuvor diskutierten Merkmale durchzuführen. Beispielsweise bestimmt der Controller als Antwort auf die Information, die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangen wurde, ob die empfangene Information eine Nicht-Antwort-Information ist. Der Controller überführt weiter als Antwort auf wiederholtes Empfangen von Nicht-Antwort-Information als Antwort auf sequentielle spezifische Abfragen, die eine Sekundärstation

identifizieren, die Sekundärstation von einem aktiven Zustand in einen unempfindlichen Zustand und überprüft die erste Datenbank und die zweite Datenbank als Antwort auf die Nicht-Antwort-Information, die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangen wurde. Der Controller kann auch bestimmen, ob die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information ein Datenrahmen ist, ob die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information eine negative Bestätigung ist und ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Nicht-Antwort-Information ist.

[0057] Der Controller kann auch interne Hardware enthalten, wie etwa eine arithmetische Logikeinheit, die verwendet werden kann, um die Netzwerkleistung basierend auf der Netzwerkbenutzung und den Netzwerkbedürfnissen zu optimieren. Beispielsweise kann der Controller die relative Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen und allgemeiner Abfragen bestimmen, indem verschiedene Parameter optimiert werden, wie etwa durch: Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf eine Verringerung der Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf eine steigende Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehrzahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird; Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung spezifischer Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung von allgemeinen Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf sinkende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; und Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung allgemeiner Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf eine steigende Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehrzahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird.

[0058] Zusammenfassend kann die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Steuern oder Bereitstellen von Zugang zu einem Netzwerk für Informationsversendung und -empfang enthalten, wobei das Netzwerk eine Primärstation aufweist, die mit einer Mehrzahl von Sekundärstationen über ein Kommunikationsmedium koppelbar ist, wobei die Mehrzahl von Sekundärstationen einen aktiven Zustand und einen unempfindlichen Zustand aufweist, wobei das Verfahren umfasst:

(a) Unterhalten einer Datenbank von Adressen der Mehrzahl von Sekundärstationen, die in ei-

nem aktiven Zustand sein könnten;

(b) Unterhalten einer zweiten Datenbank von Adressen der Mehrzahl von Sekundärstationen, die in einem unempfindlichen Zustand sein könnten;

(c) Bestimmen, welche der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand sind, indem auf die erste Datenbank zugegriffen und eine erste identifizierende Adresse einer ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand abgerufen wird;

(d) Bereitstellen von Netzwerkzugriff für eine erste Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem aktiven Zustand, indem eine spezifische Abfrage von der Primärstation versendet wird, wobei die spezifische Abfrage die erste identifizierende Adresse enthält;

(e) die Primärstation empfängt als Antwort auf die spezifische Abfrage Information von der ersten Sekundärstation in einem aktiven Zustand, die in der spezifischen Abfrage identifiziert wurde;

(f) Bestimmen, ob die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information ein Datenrahmen ist;

(g) Bestimmen, ob die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information eine negative Bestätigung ist;

(h) Überprüfen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Information, die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangen wurde;

(i) Senden einer allgemeinen Abfrage von der Primärstation an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand;

(j) Empfangen von Information von einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand als Antwort auf die allgemeine Abfrage;

(k) Bestimmen, ob die in Schritt (j) als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist, und im Fall, dass die empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer zweiten identifizierten Sekundärstation ist, Überführen der zweiten identifizierten Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand und Bereitstellen von Netzwerkzugang für die überführte, zweite identifizierte Sekundärstation und Überprüfen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Überführungsanforderung;

(l) Bestimmen, ob die in Schritt (j) als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Kollisionsinformation ist, und im Fall, dass die empfangene Information eine Kollisionsinformation ist, Senden einer allgemeinen Abfrage zur Kollisionsauflösung von der Primärstation an we-

nigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand; Verzögern, als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung, einer Versendung von Information von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage geantwortet hatten, um eine zufällig bestimmte Zeitspanne zwischen einer oberen Grenze und einer unteren Grenze; Empfangen von Information von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage von Schritt (i) geantwortet hatten; Bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information eine Anforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach Überführung in einen aktiven Zustand ist, und im Fall, dass die empfangene Information die Überführungsanforderung von einer dritten identifizierten Sekundärstation ist, überführen der dritten identifizierten Sekundärstationen in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand, Bereitstellen von Netzwerkzugriff für die überführte, dritte identifizierte Sekundärstation und Überprüfen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Information, die als Antwort auf die allgemeine Abfrage zur Kollisionsauflösung empfangen wurde;

(m) dynamisches Bestimmen der Wiederholungsfrequenz der Schritte (c) bis (h) einschließlich relativ zu der Wiederholungsfrequenz der Schritte (i) bis (l) einschließlich durch Optimieren der relativen Frequenz basierend auf den Parametern: (m1) Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung spezifischer Abfragen als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; (m2) Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf sinkende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; (m3) Erhöhen der relativen Frequenz der Versendung allgemeiner Abfragen als Antwort auf eine steigende Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehrzahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird; (m4) Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung spezifischer Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf steigende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; (m5) Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung allgemeiner Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf sinkende Netzwerkdatenübertragung an die Primärstation; und (m6) Erhöhen der relativen Proportion der Mehrzahl von Kommunikationskanälen, die der Versendung allgemeiner Abfragen zugeordnet sind, als Antwort auf eine steigende Frequenz von Kollisionsinformation, die als Antwort auf eine Mehr-

zahl von allgemeinen Abfragen empfangen wird; (n) Wiederholen der Schritte (c) bis (h) einschließlich und der Schritte (i) bis (l) einschließlich in relativer Proportion zu der dynamisch bestimmten relativen Frequenz; und

(o) Bestimmen, ob die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information eine Nicht-Antwort-Information darstellt, Überführen einer Sekundärstation, von der mehrfach als Antwort auf sequentielle spezifische Abfragen, die die Sekundärstation identifizieren, keine Antwortinformation empfangen wurde, von einem aktiven Zustand in einen unempfindlichen Zustand und Überprüfen der ersten Datenbank und der zweiten Datenbank als Antwort auf die Nicht-Antwort-Information, die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangen wurde.

[0059] Der Fachmann wird die vielen Vorteile der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gegenüber derzeit benutzten Netzwerkprotokollen erkennen. Erstens stellt die vorliegende Erfindung eine verbesserte Netzwerkleistung bereit, indem der Zeitbetrag und die Bandbreite reduziert werden, die für das Zugreifen auf unempfindliche Sekundärstationen verschwendet werden. Zweitens stellt die vorliegende Erfindung einen effizienteren Ansatz zum Zugreifen auf unempfindliche Sekundärstationen zur Verfügung als dies mit bestehenden Protokollen, die eine Abfragedisziplin einsetzen, möglich ist.

[0060] Darüber hinaus gestattet die zentral gesteuerte (innerhalb der Primärstation) Konkurrenzzugriffsdisziplin verbunden mit dem spezifischen Abfrageprotokoll weniger komplexe und daher ökonomischere Implementierung von Sekundärstationen. Da es üblicherweise sehr viel größere Anzahlen von Sekundärstationen als Primärstationen in Computer- oder Kommunikationsnetzwerken gibt, kann die gesamte Netzwerkimplementierung effizienter und ökonomischer sein. Umgekehrt sind Konkurrenzzugriffsdisziplinen typischerweise in einer verteilten Weise implementiert, wobei es sein kann, dass es keine Unterscheidung zwischen Primär- und Sekundärstationen gibt, was es erforderlich macht, dass alle Stationen gleichermaßen komplex und vermutlich teurer und weniger effizient sind.

[0061] Eine zentral gesteuerte Konkurrenzzugriffsdisziplin gestattet auch, dass die relative Mischung aus Abfrage- und Konkurrenzdisziplinen dynamisch als Antwort auf unterschiedlichen Netzwerkbedingungen verändert wird (d.h. Konkurrenzzugriffsprozeduren werden häufiger arbeiten, wenn es eine Anzahl unempfindlicher Sekundärstationen gibt, und weniger häufig, wenn die Anzahl unempfindlicher Stationen relativ zu der Anzahl aktiver Stationen abnimmt). Beim Stand der Technik ist diese dynamische Zuordnung entweder nicht möglich oder bei verteilten Implementierungen hoch komplex.

[0062] Schließlich gestattet die zentral konzentrierte Intelligenz über die Implementierung der Primärstation die nachfolgende Implementierung und Nutzung komplexerer und ausgefeilterer Algorithmen, die von dem Konkurrenzzugriffs-Controller und dem Abfrage-Controller eingesetzt werden, ohne dass Aufrüstungen der Sekundärstationen erforderlich wären. Dies stellt ein sehr viel ökonomischeres und effizienteres Mittel zur Durchführung von Netzwerkaufrüstungen und -Verbesserungen dar, als dies mit Netzwerken möglich ist, bei denen die Protokollintelligenz verteilt ist.

[0063] Aus dem Vorangehenden wird man sehen, dass vielfältige Variationen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne sich vom Geist und Umfang des neuen Konzeptes der Erfindung zu entfernen. Es muss verstanden werden, dass im Hinblick auf die hier illustrierten, spezifischen Verfahren und Vorrichtungen keine Beschränkung beabsichtigt ist oder hineingelegt werden sollte. Es ist natürlich beabsichtigt, durch die anhängenden Ansprüche alle solche Modifikationen abzudecken, die in den Umfang der Ansprüche fallen. Die Erfindung wird weiter definiert durch die nachfolgenden Ansprüche.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zugangssteuerung zu einem Netzwerk für Informationssendung und -empfang, wobei das Netzwerk eine Primärstation (10) aufweist, die über einen Kommunikationskanal mit einer Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) gekoppelt ist, wobei jede der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) einen aktiven Zustand und einen unempfanglichen Zustand aufweist, wobei das Verfahren umfasst:

- (a) Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für eine erste Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand durch Senden einer spezifischen Abfrage von der Primärstation (10), wobei die spezifische Abfrage eine Identifizierung der ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand enthält;
- (b) Empfangen, als Antwort auf die spezifische Abfrage, von Information durch die Primärstation (10) von derjenigen ersten Sekundärstation in einem aktiven Zustand, die in der spezifischen Abfrage identifiziert wurde; und
- (c) Senden einer allgemeinen Abfrage von der Primärstation (10) an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfanglichen Zustand; gekennzeichnet durch
- (d) Empfangen von Information von irgendeiner aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfanglichen Zustand als Antwort auf die allgemeine Abfrage;
- (e) Bestimmen, ob die in Schritt (d) als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine

Überführungsanforderung von einer identifizierten zweiten Sekundärstation in einem unempfanglichen Zustand zur Überführung in einen aktiven Zustand ist, und, im Fall, dass die empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer identifizierten zweiten Sekundärstation ist, Überführen der identifizierten zweiten Sekundärstation in einem unempfanglichen Zustand in einen aktiven Zustand und Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für die überführte, identifizierte zweite Sekundärstation;

(f) dynamisches Bestimmen der Wiederholungsfrequenz der Schritte (a) und (b), relativ zu der Wiederholungsfrequenz der Schritte (c) bis (e), inklusive; und

(g) Wiederholen der Schritte (a) und (b) und der Schritte (c) bis (e), inklusive, in relativer Proportion zu der dynamisch bestimmten relativen Frequenz.

2. Anspruch 1 weiter umfassend:

(h) Unterhalten einer ersten Datenbank (38) von Adressen der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16), die sich in einem aktiven Zustand befinden könnten;

(i) Unterhalten einer zweiten Datenbank (42) von Adressen der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16), die sich in einem unempfanglichen Zustand befinden könnten;

(j) Überprüfen der ersten Datenbank (38) und der zweiten Datenbank (42) als Antwort auf die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information;

(k) Überprüfen der ersten Datenbank (38) und der zweiten Datenbank (42) als Antwort auf die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information.

(l) Bestimmen, welche aus der Mehrzahl der Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand sind, indem auf die erste Datenbank (38) zugegriffen wird; und

(m) Bestimmen, ob die von der Primärstation (10) als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Kollisionsinformation ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, weiter umfassend:

(n) Senden einer allgemeinen Abfrage zur Kollisionsauflösung von der Primärstation (10) an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfanglichen Zustand;

(o) Empfangen von Information von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfanglichen Zustand, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage von Schritt (d) geantwortet hatte; und

(p) Bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach einer Kollisionsauflösung empfangene Information eine Anfrage von einer identifizierten dritten Sekundärstation in einem unempfanglichen Zustand nach einer Überführung in einen aktiven Zustand ist, und, im Fall, dass die empfangene Information die Überführungsanforderung von einer identifizierten

zierten dritten Sekundärstation ist, Überführen der identifizierten dritten Sekundärstation in einen unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand und Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für die überführte, identifizierte dritte Sekundärstation.

4. Vorrichtung zur Zugangssteuerung zu einem Netzwerk für Informationssendung und -empfang, wobei das Netzwerk eine Primärstation (10) aufweist, die über ein Kommunikationsmedium mit einer Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) gekoppelt ist, wobei das Kommunikationsmedium eine Mehrzahl von Kommunikationskanälen aufweist, wobei jede der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) einen aktiven Zustand und einen unempfindlichen Zustand aufweist, wobei jede der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) weiter eine individuelle Adresse aufweist, wobei die Primärstation (10) einen Empfänger aufweist, der mit wenigstens einem aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen zum Empfangen von Information von der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) gekoppelt ist, wobei die Primärstation (10) weiter einen Sender aufweist, der mit wenigstens einem aus der Mehrzahl von Kommunikationskanälen zum Senden von Information an die Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) gekoppelt ist, wobei die Vorrichtung zur Netzwerkzugangssteuerung umfasst:

einen ersten Speicher zum Speichern einer ersten Datenbank (38), wobei die erste Datenbank (38) die Adressen einer Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand enthält; gekennzeichnet durch:

einen zweiten Speicher zum Speichern einer zweiten Datenbank (42), wobei die zweite Datenbank (42) die Adressen einer Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfindlichen Zustand enthält; und

einen Controller, wobei der Controller mit dem ersten Speicher und dem zweiten Speicher gekoppelt ist, wobei der Controller mit dem Empfänger und dem Sender gekoppelt ist, wobei der Controller eingerichtet ist, einer ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand dadurch einen Netzwerkzugang zur Verfügung zu stellen, dass er eingerichtet ist, eine spezifische Abfrage zu senden, wobei die spezifische Abfrage eine Adresse der ersten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand enthält, und dadurch, dass er eingerichtet ist, als Antwort auf die spezifische Abfrage Information von der ersten Sekundärstation (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand, die in der spezifischen Abfrage identifiziert wurde, zu empfangen; wobei der Controller weiter eingerichtet ist, einer zweiten Sekundärstation aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfindlichen Zustand dadurch einen Netzwerkzugang zur Verfügung zu stellen, dass er eingerichtet ist, eine allgemeine Abfrage an wenigstens eine aus der Mehrzahl

von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfindlichen Zustand zu senden, dadurch, dass er eingerichtet ist, von irgendeiner aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfindlichen Zustand als Antwort auf die allgemeine Abfrage Information zu empfangen, dadurch, dass bestimmt wird, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Überführungsanforderung von einer identifizierten zweiten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand zur Überführung in einen aktiven Zustand ist, und dadurch, dass der Controller eingerichtet ist, als Antwort auf eine Überführungsanforderung von einer identifizierten zweiten Sekundärstation die identifizierte zweite Sekundärstation (12, 14, 18) in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand zu überführen; wobei der Controller weiter Mittel umfasst, um ansprechend auf die empfangene Information dynamisch die Sendefrequenz einer Mehrzahl von spezifischen Abfragen relativ zur Sendefrequenz einer Mehrzahl von allgemeinen Abfragen zu bestimmen, wobei der Controller weiter Mittel umfasst, um ansprechend auf eine Mehrzahl von speziellen Abfragen und allgemeinen Abfragen in relativer Proportion zu der dynamisch bestimmten Relativfrequenz zu senden.

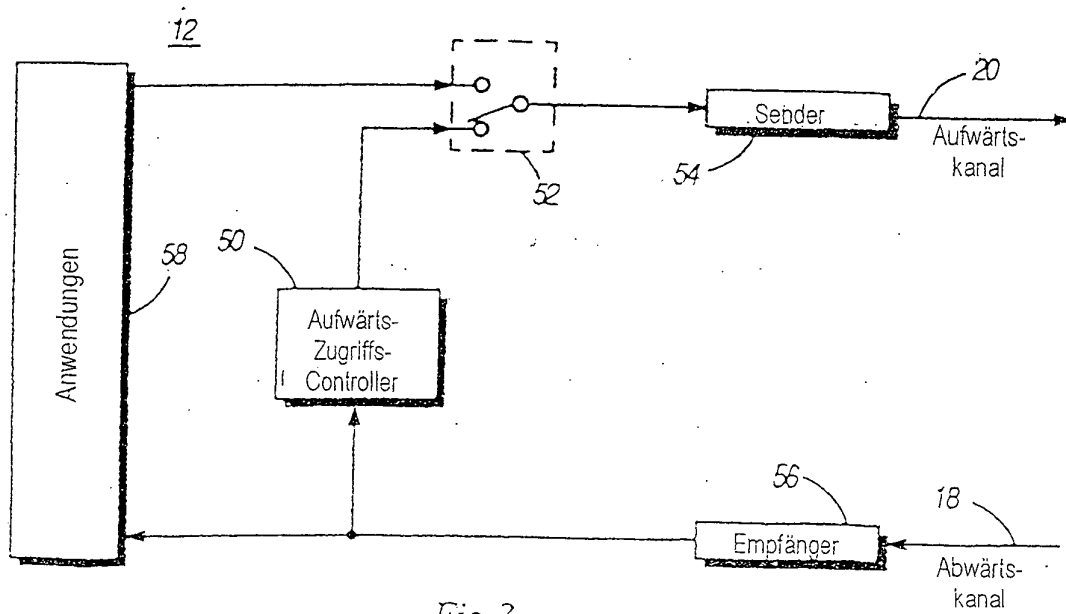
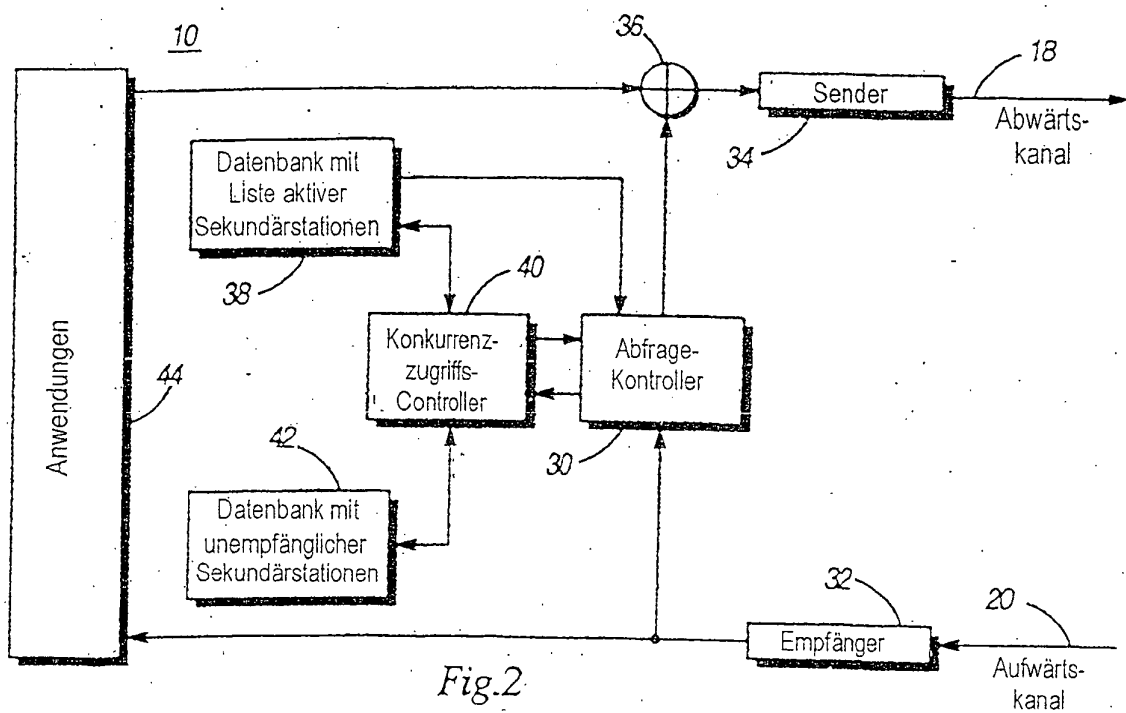
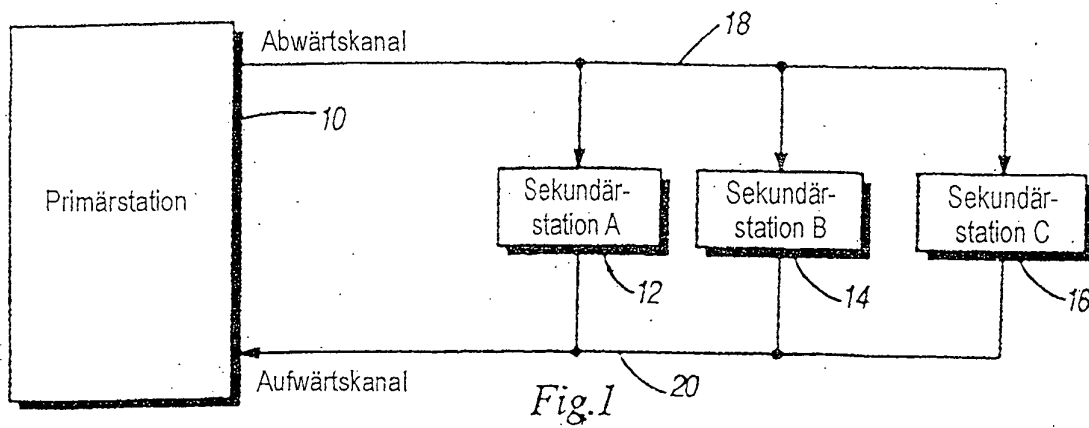
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei:
der Controller weiter eingerichtet ist, auf die als Antwort auf die spezifische Abfrage empfangene Information anzusprechen, um die erste in dem ersten Speicher gespeicherte Datenbank (38) und die zweite in dem zweiten Speicher gespeicherte Datenbank (42) zu überarbeiten;
der Controller weiter eingerichtet ist, auf die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information anzusprechen, um die erste in dem ersten Speicher gespeicherte Datenbank (38) und die zweite in dem zweiten Speicher gespeicherte Datenbank (42) zu überarbeiten; und
der Controller Mittel umfasst zum Bestimmen, welche aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem aktiven Zustand sind, indem auf den ersten Speicher zugegriffen und eine Adresse aus der ersten Datenbank (38) abgerufen wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei:
der Controller weiter Mittel umfasst zum Bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage empfangene Information eine Kollisionsinformation ist;
der Controller weiter Mittel umfasst zum Senden, als Antwort auf eine Kollisionsinformation, einer allgemeinen Abfrage nach Kollisionsauflösung an wenigstens eine aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in einem unempfindlichen Zustand; wobei der Controller weiter Mittel umfasst, zum Bereitstellen eines Netzwerkzugangs für eine dritte Sekundärstation, indem Mittel umfasst sind zum Empfangen von Information von wenigstens einer aus der Mehrzahl von Sekundärstationen (12, 14, 16) in ei-

nem unempfindlichen Zustand, die auf die vorangehende allgemeine Abfrage geantwortet hatte, sowie Mittel zum Bestimmen, ob die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information eine Anforderung von einer identifizierten dritten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand nach einer Überführung in einen aktiven Zustand ist, sowie Mittel zum Überführen der dritten Sekundärstation in einem unempfindlichen Zustand in einen aktiven Zustand als Antwort auf die Überführungsanforderung von einer identifizierten dritten Sekundärstation; und
der Controller weiter Mittel umfasst, um, ansprechend auf die als Antwort auf die allgemeine Abfrage nach Kollisionsauflösung empfangene Information, die erste in dem ersten Speicher gespeicherte Datenbank (38) und die zweite in dem zweiten Speicher gespeicherte Datenbank (42) zu überarbeiten.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



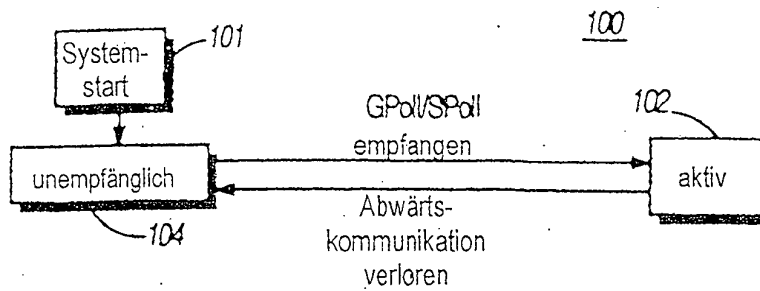


Fig.4

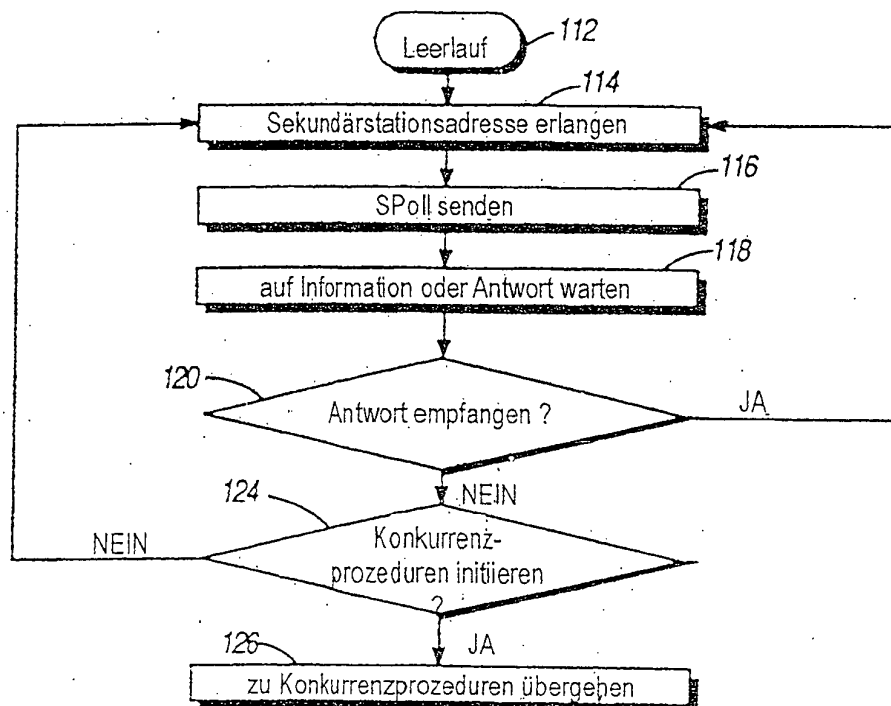


Fig.5

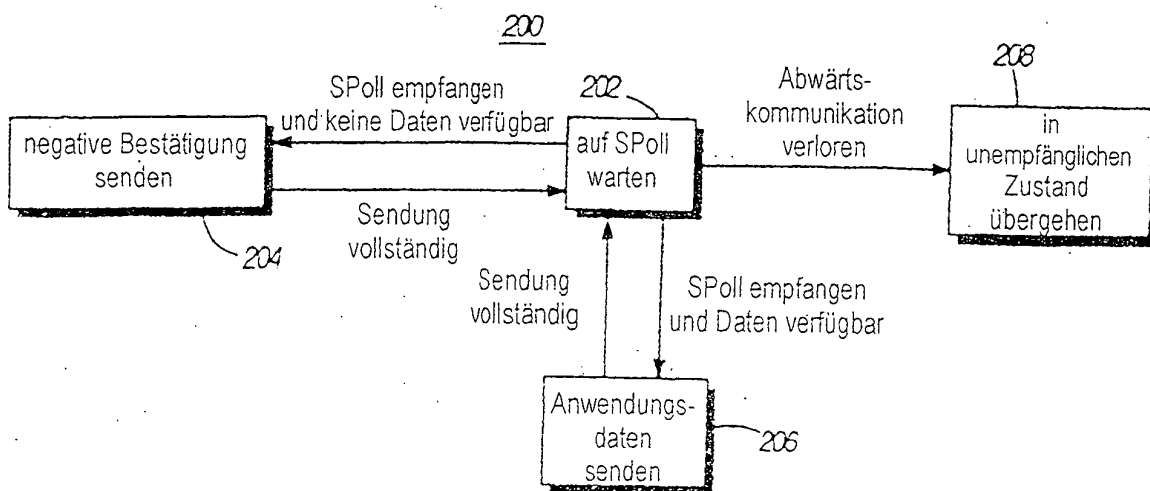


Fig.6

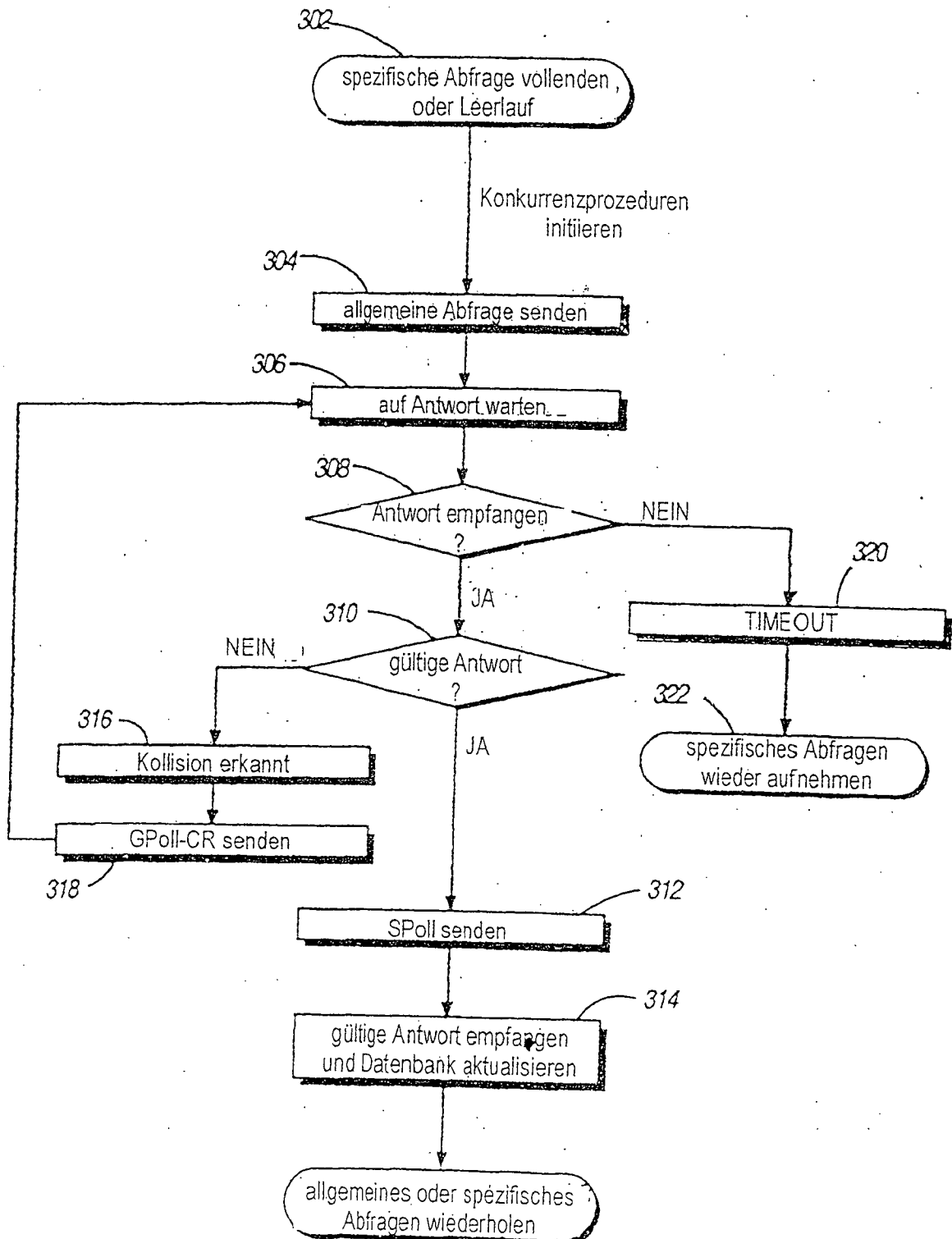


Fig.7

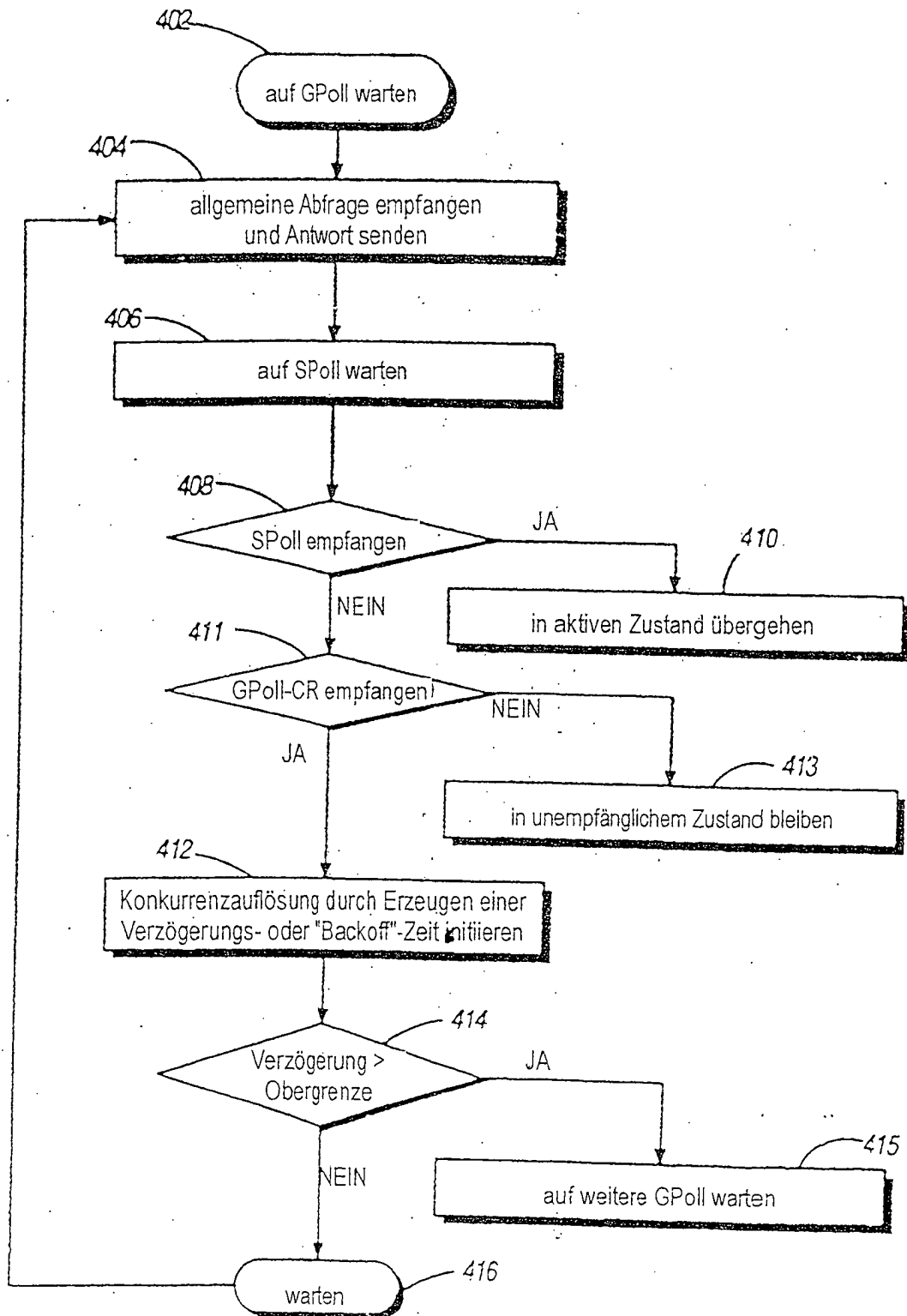


Fig. 8

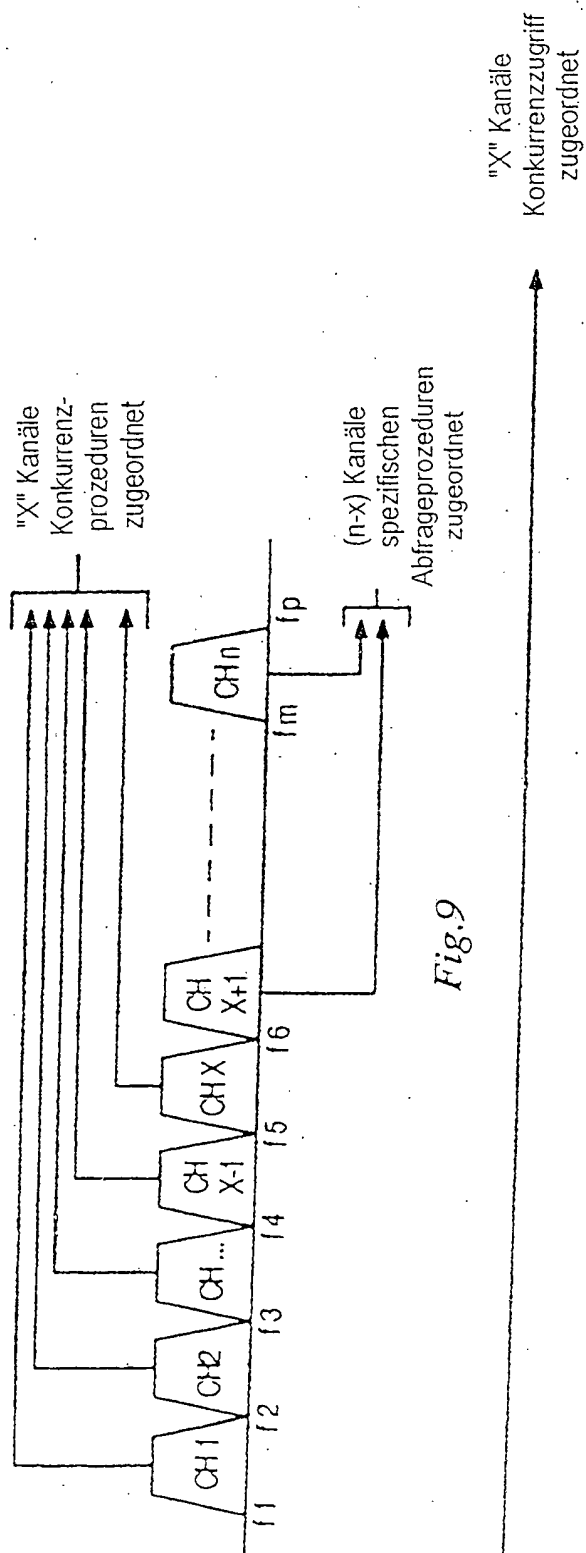


Fig. 9

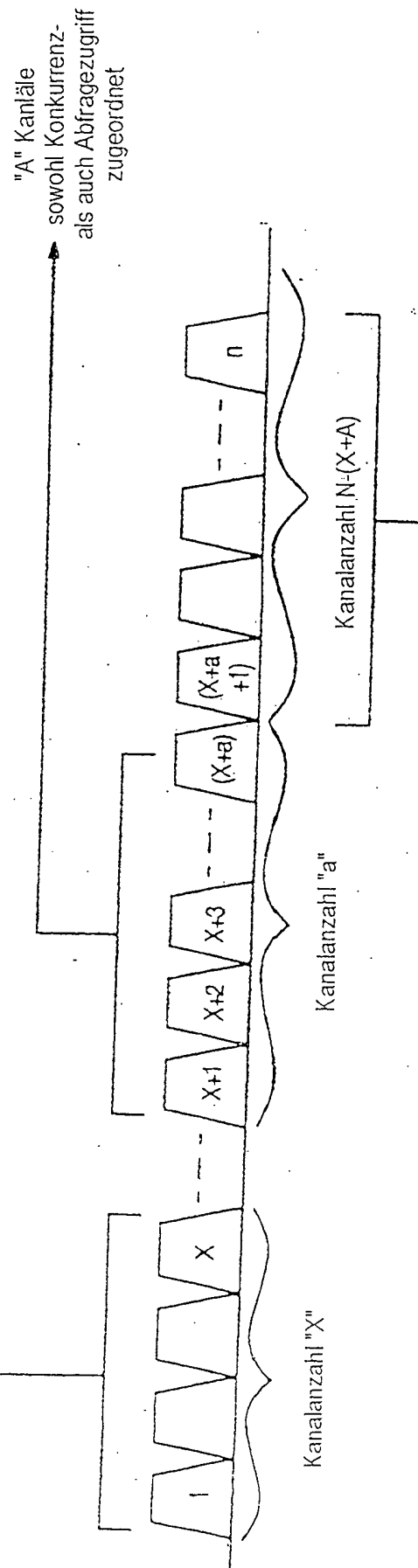


Fig. 10