(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 045 777 B4** 2012.08.02

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 045 777.9**
(22) Anmeldetag: **04.09.2008**
(43) Offenlegungstag: **09.04.2009**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **02.08.2012**

(51) Int Cl.: ***H04L 29/04*** (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04W 80/02 (2012.01)
H04W 88/12 (2012.01)
H04W 92/10 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11/861,289 **26.09.2007** **US**

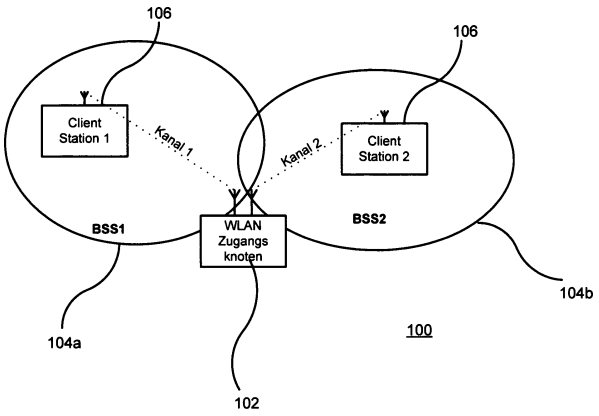
(73) Patentinhaber:
Lantiq Deutschland GmbH, 85579, Neubiberg, DE

(72) Erfinder:
Bry, Charles, Dr., 82008, Unterhaching, DE;
Rohfleisch, Bernhard, 82515, Wolfratshausen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
GB **2 414 896** **A**

(54) Bezeichnung: **Drahtloses lokales Netz und Zugangsknoten für ein drahtloses lokales Netz**

(57) Hauptanspruch: Verfahren umfassend:
Zuweisen einer ersten Client-Station zu einer durch einen Zugangsknoten bedienten ersten Basisdienstmenge (300);
Zuweisen einer zweiten Client-Station zu einer durch den Zugangsknoten bedienten zweiten Basisdienstmenge (310);
gleichzeitiges Empfangen oder Senden erster Daten auf einem ersten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der ersten Client-Station und zweiter Daten auf einem zweiten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der zweiten Client-Station (320), wobei das Empfangen oder Senden der ersten und zweiten Daten ein Verarbeiten der ersten Daten in einer ersten MAC-Einheit des Zugangsknotens und ein Verarbeiten der zweiten Daten in einer zweiten MAC-Einheit des Zugangsknotens umfasst, und wobei das Empfangen oder Senden der ersten und zweiten Daten ein Koordinieren der Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Einheit mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Einheit umfasst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet von Drahtlosen Netzen und insbesondere das Gebiet von Drahtlosen lokalen Netzen.

[0002] Drahtlose lokale Netze (WLAN – Wireless Local Area Networks) gewinnen zunehmend an Bedeutung in Heim-, Büro- oder Geschäftsanwendungen wie auch in anderen Anwendungen.

[0003] Für WLAN sind verschiedene Standards wie die Standards IEEE 802.11 a/b/c/d/e/f/g/h/n entwickelt worden, um drahtlosen Netzbetrieb zu erlauben. Gemäß den verschiedenen Standards kann drahtlose Kommunikation unter Verwendung von Spreizspektrummodulation, OFDM (Orthogonal Frequency Division Modulation – Vielfachzugriff im orthogonalen Frequenzmultiplex) oder anderen Modulationsarten hergestellt werden. Typischerweise enthält eine Infrastruktur eines drahtlosen Netzes einen Zugangsknoten (Access Point) oder eine Mehrzahl von Zugangsknoten zum Bedienen von drahtloser Kommunikation mit einer oder einer Mehrzahl von Client-Stationen (Dienstanforderungs-Stationen). Ein Zugangsknoten oder eine Zugangsknotenvorrichtung ist eine Einheit, die drahtlosen Zugang zu Verteilungsdiensten für Client-Stationen (Client Stations) bietet. Ein Zugangsknoten kann beispielsweise in einem Gateway wie beispielsweise einem DSL-Modem, einer PON-Abschlussvorrichtung, einem Router, einer Rechnervorrichtung oder einem Kabelmodem integriert oder implementiert sein, um beispielsweise drahtlose Konnektivität mit einer oder mehreren Vorrichtungen einschließlich von Mobilvorrichtungen wie beispielsweise Laptops und persönlichen Digitalassistenten oder stationären Vorrichtungen wie beispielsweise Personal-Computern oder elektronischen Verbrauchervorrichtungen im Heim bereitzustellen. Ein Zugangsknoten kann auch Teil einer Struktur mit einer Mehrzahl von Zugangsknoten sein, die unter Verwendung eines drahtgebundenen oder drahtlosen Verteilungssystems miteinander verbunden sind, um drahtlose Kommunikationsversorgung über einen weiteren Bereich beispielsweise in Büros oder Gebäuden bereitzustellen.

[0004] Eine Basisdienstmenge (BSS – Basic Service Set) ist eine Menge von Stationen, die miteinander kommunizieren. In einer Infrastruktur-Basisdienstmenge bildet ein Zugangsknoten den zentralen Kommunikationspunkt, so daß alle Kommunikation durch den Zugangsknoten weitergeleitet wird. Stationen, die sich der Basisdienstmenge anschließen wollen, müssen der Basisdienstmenge zugeordnet werden. Typischerweise erfordert die Zuordnung eine Authentifizierung, wie beispielsweise in den Standards IEEE 802.11.

[0005] GB 2 414 896 A betrifft den Lastausgleich und die Übergabe von mobilen Stationen in mehreren drahtlosen lokalen Netzen (WLAN – Wireless Local Area Networks).

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Konzept für eine WLAN-Kommunikation mit einer dynamischen Konfigurierbarkeit und verbesserter Flexibilität zu schaffen.

[0007] Die unabhängigen Ansprüche definieren die Erfindung in verschiedener Hinsicht. Die abhängigen Ansprüche definieren Ausführungsformen der Erfindung.

[0008] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren, bei dem eine ersten Client-Station einer durch einen Zugangsknoten bedienten ersten Basisdienstmenge zugewiesen wird. Eine zweiten Client-Station wird zu einer durch den Zugangsknoten bedienten zweiten Basisdienstmenge zugeordnet. Daraufhin erfolgt ein gleichzeitiges Empfangen/Senden (Empfangen oder Senden bzw. Transceiving) erster Daten auf einem ersten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der ersten Client-Station und zweiter Daten auf einem zweiten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der zweiten Client-Station.

[0009] Bei einem Ausführungsbeispiel sind die Kanäle so gewählt, dass sich der ersten und zweite drahtlose Kanal nicht überlappen. Ferner kann ein gleichzeitiges Senden/Empfangen der ersten und zweiten Daten ein Verarbeiten der ersten Daten in einer ersten MAC-Einheit des Zugangsknotens und Verarbeiten der zweiten Daten in einer zweiten MAC-Einheit des Zugangsknotens umfassen. Auch kann bei einem Ausführungsbeispiel ein gleichzeitiges Senden/Empfangen der ersten und zweiten Daten Übertragen der ersten Daten zu einer ersten HF-Kette (Hoch-Frequenz-Ketten oder Hoch-Frequenz-Chains) bzw. zu einem ersten HF-Pfad oder einer Mehrzahl erster HF-Ketten bzw. einer Mehrzahl von ersten HF-Pfaden und Übertragen der zweiten Daten zu einer zweiten HF-Kette oder einer Mehrzahl zweiter HF-Ketten umfassen.

[0010] Das Senden/Empfangen der ersten Daten kann ferner ein Verwenden eines MIMO-Verfahrens und/oder eines STBC-Verfahrens und/oder eines Strahlbildungsverfahrens (Beam-Forming-Verfahren) umfassen. Das Verfahren kann bei einem Ausführungsbeispiel ein Neuzuweisen der zweiten Client-Station zu der ersten Basisdienstmenge umfassen, wobei nach dem Neuzuweisen der zweiten Client-Station die zweiten Daten auf dem ersten Kanal zu der zweiten Client-Station gesendet werden bzw. von der zweiten Client-Station empfangen werden.

[0011] Bei einem Ausführungsbeispiel kann nach einem Neuzuweisen der zweiten Client-Station zu der ersten Basisdienstmenge das Senden/Empfangen der ersten und zweiten Daten auf dem ersten Kanal ein Übertragen der ersten und zweiten Daten zu der Mehrzahl der ersten HF-Ketten und der zweiten HF-Kette umfassen, um die ersten und zweiten Daten unter Verwendung eines MIMO-Verfahrens, STBC-Verfahrens und/oder Strahlbildungsverfahrens zu Senden oder zu Empfangen.

[0012] Das Verfahren kann weiterhin ein Umschalten zu einem Koexistenz-Sende/Empfangsmodus umfassen, wobei sich im Koexistenz-Sende/Empfangsmodus der erste und zweite drahtlose Kanal mindestens teilweise überlappen. Das Senden/Empfangen der ersten und zweiten Daten im Koexistenz-Sende/Empfangsmodus kann ein Koordinieren der Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Einheit mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Einheit umfassen.

[0013] Das Zuweisen der ersten Client-Station kann ein Auswählen der ersten Basisdienstmenge aus einer Gruppe umfassen, die mindestens die erste und zweite Basisdienstmenge aufweist. Das Zuweisen kann dabei auf Grundlage einer Datenart der ersten Daten, einer den ersten Daten zugewiesenen Dienstgüte, Störungs- und Rauschpegel der ersten Basisdienstmenge und/oder der zweiten Basisdienstmenge, einer vorbestimmten Übertragungsrobustheit für die ersten Daten, einer für die Übertragung der ersten Daten erforderlichen Bandbreite, eines vorbestimmten Sicherheitsschutzes für die ersten Daten, einer Fähigkeit des ersten Client-Dienstes zum Arbeiten in einem Greenfield-Modus, der Anzahl von der ersten Basisdienstmenge und/oder der zweiten Basisdienstmenge zugewiesenen Client-Stationen, der aktuellen Datennetzverkehrslast in der ersten Basisdienstmenge und/oder der zweiten Basisdienstmenge, Energiesparerfordernisse für die erste Client-Station oder einer den ersten Daten zugewiesenen Latenzzeit erfolgen.

[0014] Es versteht sich, das jeder der oben beschriebenen Verfahrensaspekte in einer entsprechenden Kommunikationsvorrichtung verwirklicht sein kann. Die vorliegende Erfindung schafft daher auch Kommunikationsvorrichtungen, die ausgebildet sind, um die oben beschriebenen entsprechenden Verfahrensschritte durchzuführen.

[0015] Bei einem Ausführungsbeispiel weist ein WLAN-Zugangsknotenvorrichtung einen Sender/Empfänger auf, um ein gleichzeitiges Senden/Empfangen erster Daten über einen ersten drahtlosen Kanal zu einer einer ersten Basisdienstmenge zugewiesenen Station und zweiter Daten über einen zweiten drahtlosen Kanal zu einer einer zweiten Basisdienstmenge zugewiesenen Station durchzuführen.

[0016] Der WLAN-Zugangsknotenvorrichtung kann weiterhin eine erste MAC-Einheit zum Verarbeiten der ersten Daten und eine zweite MAC-Einheit zum Verarbeiten der zweiten Daten umfassen.

[0017] Ferner kann eine oder mehrere erste HF-Ketten vorgesehen sein, wobei die eine oder mehreren ersten HF-Ketten mit der ersten MAC-Einheit gekoppelt sind, und einer oder mehreren zweiten HF-Ketten, wobei die eine oder mehreren zweiten HF-Ketten mit der zweiten MAC-Einheit gekoppelt sind.

[0018] Der WLAN-Zugangsknotenvorrichtung kann ferner eine an die eine oder mehrere erste HF-Ketten gekoppelte Einheit umfassen, wobei die Einheit steuerbar ist, um in einem ersten Betriebsmodus nur die ersten Daten nach MIMO (Multiple-Input-Multiple-Output) und/oder STBC (Space-Time-Block-Coding) - und/oder Strahlbildungsverfahren (Beam-Forming-Verfahren) zu verarbeiten und um in einem zweiten Betriebsmodus sowohl die ersten als auch die zweiten Daten gemäß MIMO- und/oder STBC- und/oder Strahlbildungsverfahren zu verarbeiten.

[0019] Der WLAN-Zugangsknotenvorrichtung kann weiterhin bei einem Ausführungsbeispiel eine Steuerungseinheit zum Steuern des Datenverkehrs zu der ersten und zweiten MAC-Einheit umfassen, wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um eine erste Station einer ersten Basisdienstmenge zuzuweisen und eine zweiten Station zu einer zweiten Basisdienstmenge zuzuweisen. Die Steuerungseinheit kann weiterhin konfiguriert sein, um ein Neuzuweisen der zweiten Station zu der ersten Basisdienstmenge durchzuführen und ferner den Sender/Empfänger zu steuern, um ein Senden/Empfangen der zweiten Daten über den ersten drahtlosen Kanal zu ermöglichen.

[0020] Weiterhin kann die Steuerungseinheit konfiguriert sein, um ein Koordinieren der Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Einheit mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Einheit durchzuführen.

[0021] Bei einem Ausführungsbeispiel weist eine WLAN-Kommunikationsvorrichtung einen ersten Anschluß zum Empfangen von Datenverkehr mit ersten und zweiten Daten auf. Eine erste MAC-Schaltungsanordnung ist vorgesehen, um erste Daten zu verarbeiten und eine zweite MAC-Schaltungsanordnung ist vorgesehen, um zweite Daten zu verarbeiten. Ferner weist die Kommunikationsvorrichtung eine Steuerungseinheit zum Steuern der Übertragung der ersten Daten zu der ersten MAC-Schaltungsanordnung und zum Übertragen der zweiten Daten zu der zweiten MAC-Schaltungsanordnung auf.

[0022] Die Steuerungseinheit kann dabei weiterhin konfiguriert sein, um eine erste Client-Station zu einer ersten Basisdienstmenge zuzuweisen und eine zwei-

te Client-Station zu einer zweiten Basisdienstmenge zuzuweisen, wobei die ersten Daten der ersten Basisdienstmenge zugeordnet sind und die zweiten Daten der zweiten Basisdienstmenge zugeordnet sind, und wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um die ersten und zweiten Daten auf Grundlage der zugewiesenen ersten und zweiten Basisdienstmenge durchzuführen.

[0023] Ferner können eine oder mehrere erste HF-Ketten, die mit der ersten MAC-Schaltungsanordnung gekoppelt ist oder sind, sowie eine zweite HF-Kette vorgesehen sein, die mit der zweiten MAC-Schaltungsanordnung gekoppelt ist.

[0024] Die WLAN-Kommunikationsvorrichtung kann ferner eine mit der einen oder mehreren ersten HF-Ketten gekoppelte Einheit umfassen, wobei die Einheit steuerbar ist, um in einem ersten Betriebsmodus nur für die ersten Daten eine MIMO- und/oder STBC- und/oder Strahlbildungsverarbeitung zu liefern und in einem zweiten Betriebsmodus für die ersten und die zweiten Daten eine MIMO- und/oder STBC- und/oder Strahlbildungsverarbeitung zu liefern.

[0025] Die Steuerungseinheit kann ferner konfiguriert sein, um ein Neuzuweisen der zweiten Station zu der ersten Basisdienstmenge durchzuführen und die zweiten Daten zu der ersten MAC-Schaltungsanordnung zu übertragen.

[0026] Die Steuerungseinheit kann weiterhin konfiguriert sein, um die Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Schaltungsanordnung mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Schaltungsanordnung zu koordinieren.

[0027] Ferner schafft die vorliegende Erfindung ein WLAN-System mit einem Zugangsknoten, einer ersten WLAN-Basisdienstmenge und einer zweiten WLAN-Basisdienstmenge. Die erste WLAN-Basisdienstmenge stellt dabei eine Datenübertragung auf einem ersten drahtlosen Kanal bereit während die zweite WLAN-Basisdienstmenge eine Datenübertragung auf einem zweiten drahtlosen Kanal bereitstellt, derart, dass die erste und zweite WLAN-Basisdienstmenge gleichzeitig und unabhängig von der jeweiligen anderen WLAN-Basisdienstmenge durch den Zugangsknoten bedient werden. Der Zugangsknoten kann eine erste MAC-Einheit zum Verarbeiten von über den ersten drahtlosen übertragenen ersten Daten und eine zweite MAC-Einheit zum Verarbeiten von über den zweiten drahtlosen Kanal übertragenen zweiten Daten umfassen.

[0028] Der Zugangsknoten kann weiterhin eine Steuerungseinheit zum Steuern der ersten und zweiten MAC-Einheiten umfassen, wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um ein Zuweisen und Neuzuweisen von Client-Stationen zu der ersten oder zweiten Basisdienstmenge durchzuführen.

[0029] Weitere Ausführungsbeispiele werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

[0030] Fig. 1 eine Basisnetzanordnung nach Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

[0031] Fig. 2 ein Blockschaltbild gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0032] Fig. 3 ein beispielhaftes Verfahren gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0033] Fig. 4a bis Fig. 4b eine beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0034] Fig. 5a bis Fig. 5d beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

[0035] Fig. 6a und Fig. 6b Blockschaltbilder einer Architektur gemäß beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

[0036] Fig. 7a und Fig. 7b beispielhafte Datenübertragung für eine einzelne BSS-Operation;

[0037] Fig. 8a und Fig. 8b beispielhafte Datenübertragung für eine mehrfache BSS-Operation; und

[0038] Fig. 9a bis Fig. 9d Beispiele einer Koordination von zwei Basisdienstmengen.

[0039] Die nachfolgende Beschreibung erläutert beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. In den verschiedenen Figuren können identischen oder gleichartigen Einheiten, Modulen, Vorrichtungen, usw. die gleichen Bezugsziffern zugewiesen sein.

[0040] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen beschrieben, wobei ein Zugangsknoten (Access Point) gleichzeitig zwei oder mehr Basisdienstmengen (Basic Service Sets-BSS) in einem drahtlosen lokalen Netz (Wireless Local Area Network bzw. WLAN) bedient. Die zwei oder mehr Basisdienstmengen können in unterschiedlichen physikalischen Kanälen betrieben werden, d. h. benutzen unterschiedliche Frequenzen für die HF-Übertragung von Daten zu den Stationen einer jeweiligen Basisdienstmenge. Wie später ausführlicher beschrieben wird, erlaubt das unabhängige und gleichzeitige Betreiben mindestens zweier Basisdienstmengen durch einen Zugangsknoten eine flexible und dynamische Konfiguration der Stationen in den verschiedenen Basisdienstmengen, die beispielsweise zum Optimieren des Datenverkehrs zu und von den verschiedenen

Stationen durch den Zugangsknoten benutzt werden kann.

[0041] Nunmehr auf Fig. 1 bezugnehmend enthält ein beispielhaftes WLAN-Netzsystem **100** gemäß einer Ausführungsform einen Zugangsknoten bzw. eine Zugangsknotenvorrichtung **102**, der bzw. die eine erste Basisdienstmenge **104a** und eine zweite Basisdienstmenge **104b** bedienen. Die erste und zweite Basisdienstmenge **104a** und **104b** enthalten jeweils eine der jeweiligen Basisdienstmenge zugewiesene Client-Station oder Client-Stationsvorrichtungen **106**. Der Zugangsknoten **102** bedient die erste und zweite Basisdienstmenge **104a** und **104b** gleichzeitig und unabhängig auf unterschiedlichen physikalischen Kommunikationskanälen, d. h. der erste und zweite von den zwei Dienstmengen benutzte Kanal arbeiten auf unterschiedlichen Mittenfrequenzen, so daß die benutzten Frequenzkanäle einander nicht überlappen. So ist der Zugangsknoten in der Lage, gleichzeitig, d. h. zu einem gleichen Zeitpunkt, erste Datensignale für die erste Basisdienstmenge über den ersten Kanal über eine Antenne oder eine Mehrzahl von Antennen zu übertragen oder zu empfangen und zweite Datensignale für die zweite Basisdienstmenge über den zweiten Kanal über eine andere Antenne oder über eine Mehrzahl anderer Antennen zu übertragen oder zu empfangen. Während Fig. 1 nur eine Client-Station zeigt, die einer jeweiligen Basisdienstmengen zugewiesen ist, versteht es sich, daß die erste und zweite Basisdienstmenge **104a**, **104b** jeweils auch eine Mehrzahl von Stationen enthalten kann. Die Stationen **106** können beliebige bekannte Stationen einschließlich von Mobilgeräten wie beispielsweise Laptops, Mobiltelefonen und Personal Digitalassistenten (PDA) oder stationäre Vorrichtungen wie beispielsweise ein Personal-Computer oder Unterhaltungselektronikvorrichtungen, beispielsweise ein Fernseher, eine Settopbox (STB), ein Ton-/Videosystem usw. sein. Die verschiedenen Stationen können unterschiedliche Übertragungsmöglichkeiten aufweisen und können nach unterschiedlichen Standards arbeiten. Beispielsweise könnten in der ersten Basisdienstmenge einige der Stationen nach dem Standard IEEE 802.11n arbeiten, während andere Stationen in einem Vorgängermodus, beispielsweise nach den Standards IEEE 802.11a, 802.11b oder 802.11g arbeiten können.

[0042] Es ist zu beachten, daß in der Fig. 1 und anderen unten erläuterten Figuren die Zuweisung der mehreren Client-Stationen zu mehreren Basisdienstmengen nach der Darstellung als ovale Zonenbildung nur eine logische Zuweisung oder Zugehörigkeit darstellt und keine räumliche Aufteilung. Anders gesagt können die erste und zweite Basisdienstmengen **104a** und **104b** auch einen gleichen räumlichen Bereich abdecken.

[0043] Weiterhin kann nach einer Ausführungsform das WLAN-System **100** eine Mehrzahl von Zugangsknoten zum Bilden einer erweiterten Dienstmenge (extended basis service set bzw. EBSS) umfassen, wobei mindestens einer der Mehrzahl von Zugangsknotenes ein Zugangsknoten **102** wie oben beschrieben ist. Die Mehrzahl von Zugangsknoten kann durch ein Verteilungssystem miteinander verbunden sein, das drahtgebunden oder drahtlos sein kann. Die Mehrzahl von Zugangsknoten kann eine erweiterte Dienstmenge zum Abdecken eines größeren Bereichs bilden und das Verteilungssystem kann Ethernet-Übertragungsfähigkeiten enthalten.

[0044] Wie schon erwähnt ist der in Fig. 1 dargestellte Zugangsknoten **102** in der Lage, gleichzeitig mehrere Basisdienstmengen zu versorgen. Um die gleichzeitige Kommunikation in den mehreren Basisdienstmengen zuzulassen, umfaßt der Zugangsknoten **102** gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mehrere unabhängige Übertragungs-/Verarbeitungswege (MAC-, PHY- und HF-Ketten). So gibt es logisch mehrere MAC-Pfade (Medien Access Controller), die jeweils in der Lage sind, unabhängig von den anderen MAC-Pfaden betrieben zu werden, und mehrere PHY-Pfade, die jeweils unabhängig von den anderen PHY-Pfaden betrieben werden können, und mehrere HF-Einheiten, wobei jede HF-Einheit in der Lage ist, HF-Strahlung unabhängig von den anderen HF-Einheiten bereitzustellen und zu empfangen. Wie einem Fachmann bekannt ist, ist die PHY die unterste Schicht in dem 7-Schicht-OSI-Modell und die MAC ist der nächst höheren Schicht im OSI-Modell zugeordnet.

[0045] Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Architektur, die im Zugangsknoten **102** implementiert sein kann. Wie ersichtlich ist, sind erste und zweite Übertragungs-/Verarbeitungspfade (Pipelines) **202a**, **202b** bereitgestellt, wobei jeder der Pfade eine MAC-Einheit **204a**, **204b**, eine mit der MAC-Einheit **204a**, **204b** gekoppelte PHY-Einheit **206a**, **206b** und mit der PHY-Einheit **206a**, **206b** gekoppelte HF-Einheit **208a**, **208b** enthält. Eine BSS-Steuerungseinheit **210** ist mit beiden MAC-Einheiten **204a**, **204b** zur Steuerung und Verwaltung der mehreren Basisdienstmengen gekoppelt. Wenn erforderlich, kann die BSS-Steuerungseinheit eine Koordinierung der mehreren MAC-Einheiten und/oder PHY- und/oder HF-Einheiten bereitstellen. Die durch die BSS-Steuerungseinheit bereitgestellte Steuerung wird hierin in einem breiten Sinn gedeutet und kann Verwaltungsfunktionalitäten für die verschiedenen Basisdienstmengen, wie beispielsweise ein Zuweisen und ein dynamisches Neuzuweisen von Stationen zu den von dem Zugangsknoten bedienten mehreren Basisdienstmengen, wie auch Überbrückungsfunktionalitäten zum Steuern einer Datenübertragung zu einer der MAC-Einheiten **204a**, **204b** und zum Steuern des Betriebsmodus der MAC-, PHY- und

HF-Einheiten, beispielsweise ein Steuern der physikalischen Übertragungsweisen, einschließen. Beispielsweise kann die BSS-Steuerung für jede der Basisdienstmengen eine Steuerung der zu benutzenden Kanalkoordinierungsfunktionen und Contention-Window-Parameter, ob Ansammlung und/oder Blockbestätigungen vom Rahmen zu benutzen sind, ob die zu benutzende Kanalbreite (**20** oder 40 MHz) oder ob MIMO-Verfahren anzuwenden sind, durchführen. Wie der Fachmann erkennen wird, kann die BSS-Steuerungseinheit **210** direkt in dem hierarchischen Schichtmodell über der MAC-Schicht bereitgestellt werden. Einige der durch die BSS-Steuerungseinheit **210** bereitgestellten Funktionen können sich auf anderen hierarchischen Schichten befinden oder können durch Peripherievorrichtungen geliefert werden. Die BSS-Steuerungseinheit **210** ist mit einer Datenanschlußschnittstelle gekoppelt, die eine Gateway-Schnittstelle, eine Verteilungssystemschnittstelle, eine Backbone-Schnittstelle oder dergleichen sein kann. Es ist zu beachten, daß die Datenanschlußschnittstelle eine einzelne Schnittstelle sein kann, obwohl logisch zwei verschiedene Basisdienstmengen mit zwei verschiedenen Logikdatenströmen bereitgestellt werden.

[0046] Die BSS-Steuerungseinheit **210** wie auch die MAC-Einheit **204a**, **204b** oder die PHY-Einheit **206a**, **206b** können als Hardware, Software, Firmware oder eine Kombination von zwei oder mehreren dieser implementiert sein. Gemäß unten beschriebenen Ausführungsformen können sich die BSS-Steuerungseinheit und die MAC-Einheit und/oder die PHY-Einheit gemeinsame Resourcen wie beispielsweise einen Prozessor (CPU) teilen. Die BSS-Steuerungseinheit, die MAC-Einheiten und die PHY-Einheiten können auf einem einzigen Chip integriert sein, während die HF-Einheiten auf einem anderen Chip implementiert sein können. In anderen Ausführungsformen können die MAC-Einheiten und die PHY-Einheiten auf einem Chip integriert sein, während die BSS-Steuerung durch einen anderen Chip, beispielsweise einen Gateway-Chip bereitgestellt sein kann.

[0047] Es wird nunmehr mit Bezug auf Fig. 3 eine beispielhafte Operation beschrieben. Bezugnehmend auf Fig. 3 wird eine erste Client-Station im Block **300** einer durch den Zugangsknoten **102** bedienten Basisdienstmenge BSS1 zugewiesen. Im Block **310** wird eine zweite Client-Station einer zweiten Basisdienstmenge BSS2 zugewiesen. Die Zuweisung der Stationen zu der ersten und zweiten Basisdienstmenge kann auf bestimmten Kriterien beruhen, wie ausführlicher unten erläutert wird. Die Zuweisung der ersten und zweiten Client-Stationen zu der ersten und zweiten Basisdienstmenge kann gleichzeitig oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten stattfinden. Wie oben beschrieben kann die Zuweisung durch die mit Bezug auf Fig. 2 beschriebene BSS-Steuerungseinheit **210** bereitgestellt werden. Die Zuweisung der ersten und zweiten Client-Station kann ferner ein Teil des Zuweisens (Association) der Client-Station sein oder während des Zuweisens der Client-Station gemäß einem der Standards IEEE 802.11 geliefert werden. Wie einem Fachmann bekannt ist, kann eine Authentifizierung oder eine Vorauthentifizierung vor der Zuordnung einer Client-Station zum Zugangsknoten stattfinden. Weiterhin kann vor dem Zuweisens zu einer Basisdienstmenge eine Client-Station einer anderen Basisdienstmenge zugewiesen worden sein. Beispielsweise kann die zweite Client-Station vor der Zuweisung zur zweiten Basisdienstmenge in der ersten Basisdienstmenge zugewiesen worden sein. Weiterhin können so die erste als auch die zweite Client-Station vor der Zuweisung zu unterschiedlichen Basisdienstmengen zusammen in einer einzelnen Basisdienstmenge betrieben worden sein, beispielsweise der ersten Basisdienstmenge. Authentifizierung für eine Client-Station kann in einem Speicher des Zugangsknotens gespeichert sein, um die Leistung zu verbessern, wenn eine Station einem anderen durch den Zugangsknoten bedienten Basisdienst zugewiesen wird.

[0048] Nach der Zuweisung der ersten und zweiten Client-Station wird die erste und zweite Basisdienstmenge unabhängig vom Zugangsknoten bei 320 bedient, indem ein gleichzeitiges Senden/Empfangen (Transceiving) von ersten Daten auf einem ersten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der ersten Client-Station und von zweiten Daten auf einem zweiten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der zweiten Client-Station durchgeführt wird.

[0049] Wie oben beschrieben, wird im gleichzeitigen Bedienungsmodus, der auch als Mehrfach-BSS-Modus bezeichnet werden kann, für jeden Kanal mindestens eine Antenne zum Senden/Empfangen der HF-Signale auf dem jeweiligen Kanal bereitgestellt. Der erste und zweite Kanal kann in einem gleichen Frequenzband liegen, beispielsweise dem 2,4-GHz-Band oder dem 5-5,8-GHz-Band. Nach IEEE-Standards 802.11 ist das von 2,412 GHz bis 2,462 GHz reichende 2,4-GHz-Band in elf Kanäle aufgeteilt. In anderen Standards, beispielsweise ITU-Standards ist das 2,4-GHz-Band von 2,412 bis 2,472-GHz in dreizehn Kanäle aufgeteilt. Aus den verfügbaren Kanälen werden zwei Kanäle, beispielsweise Kanäle 1 und 11 oder 1 und 6 als der erste und zweite Kanal ausgewählt. Die Auswahl des ersten und zweiten Kanals kann eine Trennung der Kanäle zum Vermeiden von Störungen aufweisen, beispielsweise kann der erste und zweite Kanal eine Trennung von mindestens 24 MHz aufweisen, was die Anzahl von für den ersten und zweiten Kanal verfügbaren Kanälen begrenzt.

[0050] In anderen Ausführungsformen werden der erste und zweite Kanal aus unterschiedlichen Bändern ausgewählt. Beispielsweise wird einer des

ersten und zweiten Kanals aus den verfügbaren Frequenzkanälen des 2,4-GHz-Bandes ausgewählt, während der andere aus den verfügbaren Frequenzkanälen des 5-GHz-Bandes ausgewählt wird. Auswählen des ersten und zweiten Kanals aus unterschiedlichen Bändern bietet eine erweiterte Frequenztrennung und kann die Beschränkungen bei der HF-Verarbeitung aufgrund eng benachbarter HF-Frequenzen und resultierender Interferenz aufweiten.

[0051] Während in dem obigen beispielhaften Betrieb eine erste und zweite Client-Station einer ersten und zweiten Basisdienstmenge zugewiesen wird, ist zu beachten, daß der ersten und zweiten Basisdienstmengen mehr als eine Client-Station zugewiesen werden kann. Weiterhin können mehr als zwei Basisdienstmengen gleichzeitig durch den Zugangsknoten bedient werden.

[0052] Die Zuweisung der ersten und zweiten Station und/oder der anderen Stationen kann zum Verbessern oder Optimieren der Datenkommunikation für die Mehrzahl von durch den Zugangsknoten bedienten Client-Stationen bereitgestellt werden und kann ferner dynamisch durchgeführt werden. Beispielsweise kann durch Zuweisen von Stationen zu unterschiedlichen Basisdienstmengen Durchsatz, eine QoS (Quality of Service – Dienstgüte) oder eine Robustheit des drahtlosen lokalen Netzes verbessert oder optimiert werden. Dahingehend kann die Zuweisung der Client-Station zu einer Basisdienstmenge auf Grundlage der Art der durch die Station kommunizierten Daten, der den durch die Station kommunizierten Daten zugewiesenen Dienstgüte, der für die Datenkommunikation erwarteten Übertragungsrobustheit oder einer für die Datenkommunikation der Station erforderlichen Bandbreite (Datendurchsatz) bereitgestellt werden. Die obigen Kriterien können durch die verschiedenen Standards bereitgestellten Diensten oder Dienstklassen entsprechen. Beispielsweise ist in IEEE 802.11e/n der Datenverkehr in vier Zugangskategorien mit unterschiedlichen Prioritäten zum Zugreifen auf das Medium zur Übertragung klassifiziert. Typischerweise ist die Zugangskategorie mit der höchsten Priorität VoIP-Verkehr (Voice-over-IP-Verkehr) zugeordnet, der eine niedrige Bandweite verbraucht aber wenig Verzögerung von nur bis zu 30 msek duldet. Eine zweithöchste Priorität wird für Videostreams mit einer hohen Bandbreite von bis zu 25 Mbps pro Strom aber tolerierbaren Verzögerungen von bis zu 200 msek bereitgestellt. Die Zugangskategorien mit niedrigerer Priorität sind für Nicht-Echtzeit-Verkehr bestimmt, beispielsweise das Herunterladen von Dateien oder Browsen im Internet. Bei Überlastungssituationen, wenn beispielsweise eine hohe Anzahl von Client-Stationen in einer Basisdienstmenge bedient werden oder verschlechternde Kanalzustände auftreten, wird der Dienstgüte möglicherweise nicht entsprochen, wenn die Stationen innerhalb einer einzelnen Basisdienstmenge bedient werden. In diesen Situationen bietet die Trennung der Stationen in verschiedene Basisdienstmengen eine Verbesserung für jeden der Dienste, da die Zuweisung auf den bestimmten Erfordernissen des Datenverkehrs wie beispielsweise hoher Bandbreite oder niedriger Latenzzeit usw. beruhen kann. Beispielsweise könnte die erste Basisdienstmenge gemäß IEEE 802.111n betrieben werden, die Datenübertragung in räumlichen Strömen (MIMO) mit einer hohen Bandbreite bereitstellt, während die zweite Basisdienstmenge mit reduzierter Bandbreite im Vorläufermodus (802.11g oder 802.11b), aber mit geringer Latenzzeit arbeitet.

[0053] Andere Kriterien, nach denen die Zuweisung bereitgestellt werden kann, können die Anzahl von Client-Stationen, die der ersten Basisdienstmenge und der zweiten Basisdienstmenge zugewiesen sind, die aktuelle Datennetzverkehrslast in der ersten Basisdienstmenge oder der zweiten Basisdienstmenge oder Energiesparerfordernisse für eine Client-Station einschließen.

[0054] In einer Ausführungsform können die Fähigkeiten der Stationen, gemäß spezifischen Übertragungs- oder Betriebsweisen zu arbeiten, als Kriterien zum Zuweisen der Stationen zu den jeweiligen Basisdienstmengen benutzt werden. Beispielsweise werden durch den IEEE-Standard 802.11n zwei Übertragungsmodi ermöglicht, ein gemischter Übertragungsmodus, der Unterstützung von Vorläufer-WLAN-Standards wie beispielsweise IEEE 802.11a oder 802.11g erlaubt, und ein Greenfield-Modus, der ein „reiner" 802.11n-Übertragungsmodus ohne Bereitstellung von Unterstützung für Vorläufer-WLAN-Standards ist. Während der Mischmodus einen längeren Kopfteil benutzt und die Verwendung von Schutzmechanismen erfordert, beispielsweise RTS/CTS- oder CTS-to-self-Sequenzen, um rückwärtskompatibel zu sein, kann der Greenfield-Modus einen vereinfachten Kopfteil benutzen, erfordert keinen Schutz und kann daher höheren Datendurchsatz bereitstellen. Nach Ausführungsformen können die beiden ersten und zweiten ersten Basisdienstmengen im Mischmodus bereitgestellt werden, der Vorläufervorrichtungen (Legacy-Vorrichtungen) in jeder der Basisdienstmengen wie in **Fig. 4a** gezeigt unterstützen. In anderen Ausführungsformen kann eine der Basisdienstmengen, beispielsweise die erste Basisdienstmenge, in einem Greenfield-Modus bereitgestellt werden, während die zweite Dienstmenge im Mischmodus betrieben wird, der die Unterstützung für Vorläuferstationen wie in **Fig. 4b** gezeigt bereitstellt. Zuweisung einer Station zur ersten Basisdienstmenge kann daher auf der Fähigkeit der Client-Station basieren, in einem Greenfield-Modus zu arbeiten, oder anders gesagt auf der Fähigkeit zum Übertragen gemäß dem Standard IEEE 802.11n.

[0055] Weiterhin kann die Zuweisung der Stationen zu den Basisdienstmengen gemäß Ausführungsformen auf einem für die Datenkommunikation einer gegebenen Station erforderlichen Sicherheitsschutz basieren.

[0056] Weiterhin ist zu beachten, daß die Zuweisung nach einer Ausführungsform auf einer Kombination von zwei oder mehr der oben beschriebenen Kriterien beruhen kann. Zum Bestimmen einer Konfiguration für die Stationen in den verschiedenen Basisdienstmengen, die für die aktuelle Situation am besten geeignet ist, können Nachschlagetabellen oder Optimierungsfunktionen in Kombination mit einem Beobachten des Datenverkehrs benutzt werden. Es ist zu beachten, daß das Bedienen der zwei oder mehr unterschiedlichen Basisdienstmengen wie beschrieben vollständig zu den bestehenden WLAN-Standards wie IEEE-Standards 802.11 konform sein kann. Beispielsweise kann gemäß bestehenden Standards jeder der ersten und zweiten Basisdienstmengen durch eine Basisdienstmengenkennung (BSSID – Basic Service Set Identifier) identifiziert werden. Die Basisdienstmengenkennung kann mit einer durch den Hersteller des Systems/der Vorrichtung bereitgestellten MAC-Adresse verknüpft sein, die die Basisdienstmenge eindeutig identifiziert.

[0057] Während der Zugangsknoten für jede der mehreren Basisdienstmengen eine unabhängige MAC-Adresse bereitstellt (BSSID), erscheint der Zugangsknoten selbst außerhalb des WLAN-Netzes, beispielsweise für das Verteilungssystem oder ein Backbone-System, immer noch als einzelner Zugangsknoten mit einer einzelnen Schnittstelle für die Datenverbindung aus dem WLAN. Zum korrekten Weiterleiten von Datenpaketen zum MAC-Pfad entsprechend der Basisdienstmenge der Station implementiert der Zugangsknoten eine Überbrückungsfunktionalität (Bridging-Funktionalität).

[0058] Eine Überbrückungsfunktionalität kann auf verschiedene Weisen bereitgestellt werden. Nach einer Ausführungsform eines mit einem Ethernet-Verteilungssystem verbundenen Zugangsknotens empfängt beispielsweise der Zugangsknoten alle auf dem Ethernet-Verteilungssystem übertragenen Datenpakete. Der Zugangsknoten, d. h. die BSS-Steuerungseinheit des Zugangsknotens, bestimmt, ob die Zieladresse des empfangenen Datenpakets der Adresse einer Stationen entspricht, die der ersten oder zweiten Basisdienstmenge zugewiesenen ist. Wenn die Zieladresse mit der Adresse einer der Stationen übereinstimmt, wird das Datenpaket zu der MAC-Einheit übertragen, die der Basisdienstmenge zugeordnet ist, der die Station zugewiesen ist. Fig. 7a und Fig. 7b zeigen eine beispielhafte Überbrückungsoperation für ein Verteilungssystem im Einzel-BSS-Bedienungsmodus. In Fig. 7a sendet eine mit einem Ethernet-Verteilungssystem **110** gekoppelte Vorrichtung A Daten zu einer vom Zugangsknoten **102** bedienten Station C. Zur Übertragung auf dem Ethernet-Verteilungssystem wird ein Ethernet-Datenpaket von der Vorrichtung A zum Zugangsknoten **102** übertragen. Der Kopfteil des von der Vorrichtung A zum Zugangsknoten **102** übertragenen Ethernet-Datenpakets enthält die Zieladresse DA, die der MAC-Adresse der Empfängerstation C entspricht, und eine Ursprungsadresse, die der MAC-Adresse der Sendervorrichtung A entspricht. Am Zugangsknoten **102** werden die auf dem Verteilungssystem **110** übertragenen Datenpakete ausgewertet, um zu bestimmen, ob die Zieladresse mit einer der MAC-Adressen der vom Zugangsknoten **102** bedienten Stationen übereinstimmt. Nach der Bestimmung, daß die Zieladresse des Datenpakets mit der MAC-Adresse der Station C übereinstimmt, erzeugt der Zugangsknoten **102** ein WLAN-Datenpaket durch Umsetzen des Ethernet-Kopfteils (Ethernet-Header) in einen WLAN-Kopfteil. Im WLAN-Kopfteil ist zusätzlich zu der Ursprungs- und Zieladresse eine Senderadresse im WLAN-Kopfteil enthalten, die der BSSID der durch den Zugangsknoten **102** bedienten Basisdienstmenge entspricht. Die Aufteilung zwischen Ursprungsadresse (Source-Adresse) und Senderadresse (Transmitter-Adresse) wird bereitgestellt, da die 802.11-MAC Bestätigungen zum Sender des Rahmens (dem Zugangsknoten) sendet, aber Antworten zu dem Ursprung des Rahmens (Frame Source) auf höheren Schichten gesendet werden.

[0059] In der Fig. 7b sendet die Station C Daten zur Vorrichtung A. Die Station C überträgt ein WLAN-Datenpaket mit WLAN-Kopfteildaten. In den WLAN-Kopfteildaten ist die Zieladresse als die Adresse der Vorrichtung A angezeigt und die Ursprungsadresse SA ist als die Adresse der Station C angezeigt. Weiterhin ist eine Empfängeradresse (Receiver-Adresse) RA im WLAN-Kopfteil enthalten. Im Beispiel der Fig. 7b ist die Station C der Basisdienstmenge BSS1 zugewiesen und daher entspricht die Empfängeradresse RA der BSSID der Basisdienstmenge BSS1. Der Zugangsknoten **102** empfängt das WLAN-Datenpaket und erzeugt ein Ethernetpaket durch Umsetzen des WLAN-Kopfteils in ein Ethernet-Kopfteil. Wie schon beschrieben enthält der Ethernet-Kopfteil nur Ursprungs- und Zieladresse. Dann wird das Ethernetpaket über das Verteilungssytem **110** zur Vorrichtung A übertragen.

[0060] Nunmehr bezugnehmend auf Fig. 8a und Fig. 8b ist ein beispielhafter Betrieb der Überbrückungsfunktionalität in einem Verteilungssystem dargestellt, wenn der Zugangsknoten **102** mehrere Basisdienstmengen bedient. In der in Fig. 8a und Fig. 8b gezeigten Ausführungsform ist die Station C der ersten Basisdienstmenge BSS1 zugewiesen und die Station D ist der zweiten Basisdienstmenge BSS2 zugewiesen. Wenn die Vorrichtung A Da-

ten zur Station C sendet, überträgt die Vorrichtung A ein Ethernet-Datenpaket mit der Ursprungsadresse der Vorrichtung A und der Zieladresse der Station C wie bereits hinsichtlich der Fig. 7a beschrieben. Vom Zugangsknoten **102** wird dann das Datenpaket ausgewertet, um zu bestimmen, ob die Zieladresse der Adressen der den Basisdienstmengen BSS1 oder BSS2 zugewiesenen Stationen übereinstimmt. Wenn die Zieladresse mit einer der Stationen übereinstimmt, wird ein WLAN-Datenpaket erzeugt und über die Basisdienstmenge, der die Station zugewiesen ist, zu den Stationen übertragen. Das WLAN-Datenpaket wird durch Einführung in den WLAN-Kopfteil der Senderadresse erzeugt, die der BSSID der Basisdienstmenge entspricht, der die Station zugewiesen ist, d. h. der BSSID von BSS1 oder BSS2. In dem Beispiel ist die Station C der Basisdienstmenge BSS1 zugewiesen und daher entspricht die Senderadresse im WLAN-Paket der BSSID der Basisdienstmenge BSS1. Bezugnehmend auf Fig. 8b wird in der umgekehrten Richtung, wenn die Station C Daten zur Vorrichtung A sendet, von der Station C ein WLAN-Datenpaket zum Zugangsknoten **102** gesendet. Das WLAN-Datenpaket umfaßt einen WLAN-Kopfteil mit einer der BSSID der Basisdienstmenge BSS1 entsprechenden Empfängeradresse. Vom Zugangsknoten **102** wird das WLAN-Datenpaket von der Station C empfangen und ein Ethernet-Datenpaket erzeugt. Wie oben beschrieben umfaßt das Ethernet-Datenpaket die Adresse und Zieladresse (Destination-Adresse), aber nicht die BSSID der Basisdienstmenge. Ein Fachmann wird bemerken, daß die obige Operation einer Erweiterung der Überbrückungsfunktionalität in das drahtlose Medium entspricht. Die MAC-Adresse des Zugangsknotens selbst wird nicht im Ethernet-Medium erscheinen.

[0061] In einer weiteren Ausführungsform eines in einem Gateway wie beispielsweise einem DSL-Zugangsgateway implementierten oder damit verbundenen Zugangsknoten kann die Überbrückungsfunktionalität wie oben beschrieben bereitgestellt werden oder kann bereits im Gateway bereitgestellt werden, beispielsweise durch Implementierung der BSS-Steuerungseinheit als auf einem Prozessor (ZA) des Gateways ablaufende Treibersoftware. Bei dieser Implementierung wird die Entscheidung darüber, in welcher Basisdienstmenge ein Datenpaket übertragen wird und daher auf welchem MAC-Pfad die Daten im Zugangsknoten weiterverarbeitet werden, am Gateway getroffen.

[0062] Während die Stationen der Basisdienstmenge zugewiesen worden sind, ist das drahtlose lokale Netz möglicherweise vom Zugangsknoten **102** unter Berücksichtigung von Änderungen der Zustände des drahtlosen lokalen Netzes, wie beispielsweise Verkehrsbelastung, Datenart der Datenpakete, Anzahl von aktiven Stationen usw., dynamisch umkonfiguriert worden.

[0063] Die dynamische Umkonfigurierung kann eine Neuzuweisung einer oder mehrerer Stationen zu alternativen Basisdienstmengen einschließen. Gemäß Ausführungsformen kann die Neuzuweisung während einer normalen Datenübertragungsoperation stattfinden. Beispielsweise kann die zweite Client-Station der ersten Basisdienstmenge neu zugewiesen werden, wodurch die Anzahl von der ersten Basisdienstmenge zugewiesenen Stationen erhöht und die Anzahl von der zweiten Basisdienstmenge zugewiesenen Stationen verringert wird. Diese Neuzuweisung kann beispielsweise bereitgestellt werden, wenn die erste Basisdienstmenge Datenübertragungskapazität zur Verfügung hat, während die zweite Basisdienstmenge sich in der Nähe der Datenübertragungskapazitätgrenze befindet, oder aus sonstigen anderen Gründen.

[0064] Weiterhin kann die Neuzuweisung das Umschalten vom Betreiben von mehreren Basisdienstmengen zum Betreiben einer einzelnen Basisdienstmenge einschließen. Hier bedeutet die Neuzuweisung der zweiten Client-Station zur ersten Basisdienstmenge, daß die zweite Basisdienstmenge ohne irgendeine zugewiesene Client-Station ist. Dann kann der zweite MAC-Pfad und der zweite PHY-Pfad entsprechend der zweiten Basisdienstmenge deaktiviert werden und der Zugangsknoten bedient nur eine einzelne Basisdienstmenge. Es ist jedoch zu beachten, daß die HF-Kapazität, d. h. die HF-Einheiten und die HF-Antennen für räumliches Multiplexen oder zum Erhöhen der Anzahl von räumlichen Strömen im Raummultiplexen bei der Bedienung einer einzelnen Basisdienstmenge wiederverwendet werden können. So kann durch Zufügen der zum Bedienen der zweiten Basisdienstmenge im mehrfachen BSS-Modus bereitgestellten einen oder mehreren Antennen und HF-Einheiten die Anzahl von räumlichen Strömen im einzelnen BSS-Modus erhöht werden, wie es weiter unter noch genauer beschrieben ist.

[0065] Weiterhin kann die dynamische Umkonfigurierung des drahtlosen lokalen Netzes eine Umkonfigurierung des für die erste und zweite Basisdienstmenge bereitgestellten ersten und zweiten Kanals einschließen. Beispielsweise können die Breiten der Frequenzkanäle erhöht oder zu einem Betriebsmodi umgeschaltet werden, bei dem eine teilweise Überlappung der Frequenzgebiete stattfindet. Während im gleichzeitigen Übertragungsmodus der erste und zweite Kanal nicht überlappend sind und daher eine gleichzeitig Übertragung von HF-Signalen für beide Basisdienstmengen ermöglicht ist, würde in diesem neuen Überlappungs- oder Koexistenzmodus die gleichzeitige Übertragung der HF-Signaledienstmengen eine Störung zwischen den Basisdienstmengen ergeben. Daher kann zum Ereichen eines besseren Verhaltens im Koexistenz-Modus die Abstrahlung der HF-Signale koordiniert sein. Eine Koordinierung der HF-Signalabstrahlung kann auf höheren

Schichten oder höheren Ebenen der Hierarchie bereitgestellt werden, beispielsweise durch Nutzen der BSS-Steuerungseinheit zum Koordinieren der Verarbeitung der Daten in der ersten und zweiten MAC-Einheit und/oder in der ersten und zweiten PHY-Einheit.

[0066] Auch kann die dynamische Umkonfigurierung ein Umschalten in einen Übertragungsmodus einschließen, wo sich zwei verschiedene Übertragungsmodi abwechseln, beispielsweise eine phasengesteuerte Koexistenzoperation (PCO – Phased Coexistence Operation) nach IEEE-Standard 802.11n. Wie oben beschrieben kann die BSS-Steuerungseinheit eine Koordinierung der zwei abwechselnden Übertragungsmodi ermöglichen. Beispielsweise arbeitet der Zugangsknoten im phasengesteuerten Koexistenzbetrieb in zwei abwechselnden Phasen. In der ersten Phase wird die Übertragung durch einen 20-MHz-breiten drahtlosen Kanal (Primärkanal) bereitgestellt und in der zweiten Phase wird die Übertragung durch einen aus dem Primärkanal und einem zweiten 20-MHz-breiten Kanal (Sekundärkanal) bestehenden 40-MHz-breiten Kanal bereitgestellt. Nach einer in der Fig. 9b dargestellten Ausführungsform arbeitet die erste Basisdienstmenge im phasengesteuerten Koexistenzmodus und der (Primär-)Kanal der zweiten Basisdienstmenge wird als Sekundärkanal für die erste Basisdienstmenge genutzt. Die BSS-Steuerungseinheit kann eine Koordinierung zwischen den zwei MHz-Einheiten bereitstellen, wann die 40-MHz-Phasen für die erste Basisdienstmenge anzuwenden sind, wodurch eine Störung vermeiden wird und der Gesamtdurchsatz erhöht werden kann. In der in Fig. 9d dargestellten Ausführungsform werden die beiden Basisdienstmengen im phasengesteuerten Koexistenzmodus betrieben und der Primärkanal einer Basisdienstmenge wird als Sekundärkanal für die andere Basisdienstmenge und umgekehrt benutzt. In diesem Fall kann die Übertragung beispielsweise so koordiniert werden, daß eine Basisdienstmenge in den 40-MHz-Modus umschalten könnte, wenn keine Übertragung während dieser Zeit in der anderen Basisdienstmenge erwartet wird. In einer anderen in Fig. 9c gezeigten Ausführungsform werden beide Basisdienstmengen im phasengesteuerten Koexistenzmodus betrieben und beide Basisdienstmengen teilen sich einen gemeinsamen Sekundärkanal. Die Übertragung kann beispielsweise so koordiniert werden, daß die zwei Basisdienstmengen im 40-MHz-Modus komplementär (phasenungleich) so betrieben werden, daß zu einem gegebenen Zeitpunkt nur eine der Basisdienstmengen in 40-MHz-Kanalbreite überträgt, während die andere Basisdienstmenge mit 20 MHz überträgt. In der Fig. 9a wird ein Betrieb ohne phasengesteuerte Koexistenz gezeigt.

[0067] Es ist zu beachten, daß der Betrieb des Zugangsknotens wie oben beschrieben vollständig konform zu den bestehenden Standards sein kann. Beispielsweise kann die dynamische Neuzuweisung der Client-Stationen durch Verwendung eines im IEEE-Standard 802.11h beschriebenen Protokolls bereitgestellt werden, d. h. der Zugangsknoten kann einen Nachbarbericht (neighbor report) in einer Basisdienstmenge senden, die die andere Basisdienstmenge als Alternative aufführt, und die Neuzuweisung einer Client-Station erzwingt, indem ein Loslösen (Disassociation) aus der aktuellen Basisdienstmenge durchgeführt wird. Diese Prozedur ist konform zu bestehenden Standards. Weiterhin kann der Zugangsknoten die Station zwingen, eine Neuzuweisung einer neuen Basisdienstmenge durchzuführen, indem die Station aus der gegenwärtigen Basisdienstmenge losgelöst wird, wodurch bewirkt wird, dass die Zuordnung zu der neuen Basisdienstmenge erzwungen wird, indem Prozeduren, die von bestehenden Standards bereitgestellt werden, gefolgt wird.

[0068] Wie bereits oben beschrieben, kann der Zugangsknoten zur Datenanschlußschnittstelle als regulärer einzelner Zugangsknoten angesehen werden. Gemäß Ausführungsformen kann der Zugangsknoten voll konform zu den Standards IEEE 802.11a/b/g/n sein und kann daher voll mit nach diesen Standards fungierenden Vorrichtungen gemeinsam betreibbar sein.

[0069] Wie für den Fachmann ersichtlich, sind viele Arten einer Implementierung des Bedienens der mehreren Basisdienstmengen und der in Fig. 2 beschriebenen Architektur möglich. Es werden nunmehr hinsichtlich der Fig. 5a bis Fig. 5d, Fig. 6a und Fig. 6b beispielhafte Implementierungen, die ein räumliches MIMO-Streaming (Multiple Input Multiple Output) verwenden, erläutert.

[0070] Bezugnehmend auf die Ausführungsform von Fig. 5a werden die HF-Signale im Mehrfach-BSS-Bedienungsmodus abgestrahlt, indem für jede der ersten und zweiten Basisdienstmengen eine einzelne HF-Antenne bereitgestellt ist. Jede der beiden Antennen ist im Mehrfach-Bedienungsmodus über die HF-Einheiten mit einen der PHY-Pfade gekoppelt, die wie beschrieben mit einem entsprechenden MAC-Pfad gekoppelt sind. Wie es in Fig. 5b gezeigt ist kann der Zugangsknoten dabei das WLAN so umkonfigurieren, daß der Zugangsknoten nur eine einzelne Basisdienstmenge bedient. Im Einzel-BSS-Modus wird die der zweiten Basisdienstmenge entsprechende MAC-Einheit deaktiviert, wie es durch eine graue Farbe angezeigt ist. Dann werden die im Mehrfach-BSS-Modus zum Abstrahlen zu jeder der Basisdienstmengen benutzten ersten und zweiten Antennen kombiniert, um ein 2×2-MIMO-Raummultiplexing (2×2 MIMO spatial multiplexing) zu liefern. Man beachte, daß die PHY-Einheiten nunmehr zusammenarbeiten und eine logische PHY bereitstellen, um ein Stream-Parsing und räumliches Abbilden (spatial mapping) für

die 2 Ketten zu liefern, die für die MIMO-betriebenen Antennen erforderlich sind. Es ist ersichtlich, daß die obigen Beispiele eine wirkungsvolle Nutzung der Ressourcen bieten, da die getrennten PHY- und HF-Einheiten auch für Einzel-BSS-Bedienung in dem MIMO-Raummultiplexbetrieb benutzt werden können.

[0071] In den Fig. 5c und Fig. 5d ist eine weitere Ausführungsform einer MIMO-Operation dargestellt. In dieser Ausführungsform arbeitet der erste Kanal, der der ersten Basisdienstmenge entspricht, in einer MIMO-Operation mit drei vom Zugangsknoten bereitgestellten Antennen, wodurch ein 3×n-Übertragungsnetz gebildet wird, wobei n die Anzahl von Antennen an der Empfangs-Client-Station ist. Wenn beispielsweise die Daten vom Zugangsknoten empfangende Client-Station zwei Antennen umfasst, wie es in Fig. 5c gezeigt ist, wird ein 3×2-MIMO-Kommunikationssystem in Richtung vom Zugangsknoten zu einer der Client-Stationen gebildet. Für jede der Antennen wird in der HF-Einheit und der Basisbandverarbeitung der PHY-Einheit eine getrennte Kette bereitgestellt, wie es ausführlicher unten erläutert ist.

[0072] Nunmehr auf Fig. 5d bezugnehmend wird das WLAN für einen Einzel-Basisdienstmengen-Betrieb des Zugangsknotens umkonfiguriert. Die der zweiten Basisdienstmenge entsprechende MAC-Einheit wird deaktiviert und die zweite Antenne wird mit den ersten Antennen zur Bereitstellung eines MIMO-Raummultiplex mit vier Antennen kombiniert. Die PHY-Einheiten werden zur Bereitstellung des Stream-Parsings und der räumlichen Abbildung der zum Betreiben der vier Antennen im MIMO-Raummultiplex erforderlichen vier Ketten kombiniert.

[0073] Während die Ausführungsform nach Fig. 5c und Fig. 5d eine MIMO-Operation mit drei Antennen im Mehrfach-BSS-Betrieb bereitstellt, versteht es sich, daß für die MIMO-Operation eine beliebige ganze Anzahl n1 (n1 = 2, 3, ...) von Antennen benutzt werden kann. Weiterhin ist zu beachten, daß in der Ausführungsform nach Fig. 5c und Fig. 5d auch der zweite Kanal im Mehrfach-BSS-Betrieb bei MIMO-Raummultiplex mit einer beliebigen Anzahl n2 von Antennen betrieben werden kann. Im Einzel-BSS-Betrieb können dann die n2 Antennen zusammenaddiert werden, um einen MIMO-Raummultiplexbetrieb von bis zu N = n1 + n2 Antennen bereitzustellen.

[0074] Aus der Erläuterung der obigen Ausführungsformen wird klar, daß eine wirksame Nutzung der Ressourcen bereitgestellt wird, da die getrennten PHY-Einheiten und HF-Einheiten auch für Einzel-BSS-Bedienung im MIMO-Raummultiplexbetrieb benutzt werden können.

[0075] Es wird nunmehr eine detaillierte Erläuterung einer Basisbandarchitektur entsprechend der in Fig. 5c und Fig. 5d gezeigten Ausführungsform unter Bezugnahme auf Fig. 6a und Fig. 6b gegeben.

[0076] Fig. 6a zeigt eine Basisbandarchitektur mit einem MAC-Block **702** und einem PHY-Block **704**. Der MAC-Block **702** und der PHY-Block **704** können auf einem gleichen Chip implementiert sein oder können auf unterschiedlichen Chips bereitgestellt werden. Die durch den MAC-Block **702** implementierte MAC ist aufgeteilt in einen Oberer-MAC-Block zum Verarbeiten von MAC-Operationen auf einer höheren hierarchischen Ebene, die durch Ausführen von MAC-Software auf einer CPU (Central Processing Unit) **706** implementiert wird, und einen Unterer-MAC-Block zum Verarbeiten von MAC-Operationen auf einer niedrigeren hierarchischen Ebene. Der Unterer-MAC-Block weist zwei getrennte MAC-Einheiten **708a** und **708b** auf, die über einen Bus **710** und eine Crossbar **712** an die CPU **706** angekoppelt sind. Die Crossbar **712** erlaubt der CPU weiterhin Zugang zu einem RAM **714**, beispielsweise einem SRAM, über eine RAM-Steuerung **716**.

[0077] Schnittstellen zur Bereitstellung der Systemschnittstelle für verschiedene Implementierungen des Zugangsknotens sind ferner mit dem Bus **710** gekoppelt. Beispielsweise wird, wie in Fig. 6a gezeigt, eine Ethernet-Schnittstelle **708** bereitgestellt um eine Systemschnittstelle zu einem Verteilungssystem zu ermöglichen, wenn der Zugangsknoten beispielsweise in einer erweiterten Dienstmenge (Extended Service Set) implementiert ist. Andere Busschnittstellen, die zur Bereitstellung einer Systemschnittstelle benutzt werden können, beispielsweise wenn der Zugangsknoten in einem Gateway implementiert ist, können PCI- oder PCIexpress-Schnittstellen **720** und **722** umfassen. Zusätzlich können andere Peripherievorrichtungen wie beispielsweise eine DMA-Steuerung **723** (Direct Memory Access-Speicherdirektzugriff) mit dem Bus **710** gekoppelt sein.

[0078] In jeder der Unterer-MAC-Einheiten **708a** und **708b** ist eine Busschnittstelle bereitgestellt, um einen Zugang zum Bus **710** zu ermöglichen. In jeder MAC-Einheit **708a**, **708b** ist eine Speicherdirektzugriffsvorrichtung (DMA-Vorrichtung – Direct Memory Access-Vorrichtung), ein RX-FIFO-Pufferspeicher (Receive-First-IN-First-Out) und ein TX-FIFO-(Transmit-First-In-First-Out)Pufferspeicher bereitgestellt. Zusätzlich sind Funktionsblöcke zur Adressenumsetzung zwischen WLAN (802.11) und Ethernet (802.3) und zur Fragmentierung/Defragmentierung bereitgestellt. Zusätzlich enthält jede der Unterer-MAC-Einheiten **708a** und **708b** eine Cryptomaschine, um eine kryptografische Verarbeitung zu ermöglichen, und einen Unterer-MAC-Block zur Bereitstellung sonstiger Funktionalität des Unteren-MAC.

[0079] Der PHY-Block **704** umfaßt einen Scrambler, Codierer und Stream-Parser-Block **724** und einen

Block **726** zum Bereitstellen von STBC (Space Time Block Coding – Raumzeitblockcodierung) und/oder Strahlbildung und/oder MIMO-Operation. Raumzeitblockcodierung ist ein zum Verbessern der Datenübertragung durch Übertragen von über mehrere Antenne und über zeitverteilten mehreren Kopien der Daten benutztes Verfahren.

[0080] Daten von den MAC-Einheiten **708a** und **708b** werden zum Scrambeln, Codieren und Stream-Parsing für den Block **724** bereitgestellt. Vier Ströme **732** werden durch den Block **724** getrennt und zu vier HF-Ketten **728** geliefert, um bis zu vier räumliche MIMO-Ströme und vier Antennen zu unterstützen. Zum Übertragen der Basisbandsignale zu den HF-Einheiten zur HF-Modulation ist eine HF-Schnittstelle **730** bereitgestellt, die eine digitale oder eine analoge Schnittstelle sein kann. Es ist zu beachten, daß die Zuweisung der HF-Ketten zu den MAC-Einheiten konfigurierbar ist, um in dem Einzel-BSS-Betrieb eine STBC und/oder Strahlbildung und/oder MIMO-Verfahren, wie beispielsweise eine räumliche Erweiterung (spatial expansion) und direkte Abbildung mit bis zu vier PHY-Ketten und den Mehrfach-BSS-Betrieb STBC und/oder Strahlbildung und/oder MIMO-Verfahren mit bis zu drei PHY-Ketten, zu ermöglichen. Eine weitere Konfiguration kann eine Datenkommunikation in dem Mehrfach-BSS-Betrieb einschließen, wobei der erste und der zweite Kanal jeweils zwei Antennen für eines der obigen Verfahren oder eine Kombination der obigen Verfahren bereitstellen. In diesem Fall ist das System konfiguriert, um zwei PHY-Ketten zur ersten MAC-Einheit und zwei PHY-Ketten zur zweiten MAC-Einheit zuzweisen.

[0081] Fig. 6b zeigt Datenströme in der Architektur der Fig. 6a in einem Mehrfach-BSS-Betrieb entsprechend der in Fig. 5c gezeigten Operation. Wie ersichtlich ist, werden Daten von der ersten MAC-Einheit **708a** in drei Ströme **732a** bis **732c** getrennt und zur Raumzeitblockcodierung und zum räumlichen Multiplexen für den Block **726** bereitgestellt. Daten von der zweiten MAC-Einheit **708b** werden in einem vierten Strom **732d** bereitgestellt, der ohne Verarbeitung im STBC- und Räumliche-Abbildungs-Block **726** zur entsprechenden HF-Kette übertragen wird, da der zweite Kanal nicht im Raummultiplexbetrieb arbeitet.

[0082] Es ist zu beachten, daß die BSS-Steuerungseinheit in dieser Ausführungsform durch Ausführen von BSS-Steuerungssoftware auf der CPU **706** implementiert ist. Wie jedoch oben beschrieben, können in anderen Ausführungsformen andere Implementierungen der BSS-Steuerungseinheit in Hardware, Software oder Kombinationen derselben bereitgestellt werden, wie oben bereits ausgeführt ist.

[0083] In der obigen Beschreibung sind Ausführungsformen, wobei andere Ausführungsformen strukturmäßige und logische Substitutionen und Änderungen abgeleitet werden können. Während beispielsweise in den Ausführungsformen zwei vom Zugangspunkt **102** bediente Basisdienstmengen beschrieben worden sind, versteht es sich, daß der Zugangspunkt **102** in anderen Ausführungsformen mehr als zwei Basisdienstmengen gleichzeitig durch mehr als zwei drahtlose Kanäle bedienen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren umfassend:
Zuweisen einer ersten Client-Station zu einer durch einen Zugangsknoten bedienten ersten Basisdienstmenge (**300**);
Zuweisen einer zweiten Client-Station zu einer durch den Zugangsknoten bedienten zweiten Basisdienstmenge (**310**);
gleichzeitiges Empfangen oder Senden erster Daten auf einem ersten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der ersten Client-Station und zweiter Daten auf einem zweiten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der zweiten Client-Station (**320**), wobei das Empfangen oder Senden der ersten und zweiten Daten ein Verarbeiten der ersten Daten in einer ersten MAC-Einheit des Zugangsknotens und ein Verarbeiten der zweiten Daten in einer zweiten MAC-Einheit des Zugangsknotens umfasst, und wobei das Empfangen oder Senden der ersten und zweiten Daten ein Koordinieren der Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Einheit mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Einheit umfasst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei sich der erste und zweite drahtlose Kanal nicht überlappen.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei das gleichzeitige Empfangen oder Senden der ersten und zweiten Daten ein Übertragen der ersten Daten zu einer ersten HF-Kette oder einer Mehrzahl erster HF-Ketten und ein Übertragen der zweiten Daten zu einer zweiten HF-Kette oder einer Mehrzahl zweiter HF-Ketten umfasst.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das gleichzeitige Empfangen oder Senden der ersten Daten ein Verwenden eines MIMO-Verfahrens und/oder eines STBC-Verfahrens und/oder eines Strahlbildungsverfahrens umfasst.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiterhin umfassend ein Neuzuweisen der zweiten Client-Station zur ersten Basisdienstmenge und, nach dem Neuzuweisen der zweiten Client-Station, ein Senden oder Empfangen der zweiten Daten auf dem ersten Kanal zur zweiten Client-Station.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiterhin umfassend ein Neuzuweisen der zweiten

Client-Station zur ersten Basisdienstmenge, wobei das Empfangen oder Senden der ersten und zweiten Daten auf dem ersten Kanal nach dem Neuzuweisen der zweiten Client-Station ein Übertragen der ersten und zweiten Daten zu der Mehrzahl der ersten Ketten und der zweiten HF-Kette zum Übertragen der ersten und zweiten Daten unter Verwendung eines MIMO-Verfahrens, STBC-Verfahrens und/oder Strahlbildungsverfahrens umfasst.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiterhin umfassend ein Umschalten zu einem Koexistenz-Sende/Empfangsmodus, wobei sich im Koexistenz-Sende/Empfangsmodus der erste und zweite drahtlose Kanal mindestens teilweise überlappen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Zuweisen der ersten Client-Station ein Auswählen der ersten Basisdienstmenge aus der Gruppe, die mindestens die erste und zweite Basisdienstmenge umfasst, auf Grundlage mindestens eines der folgenden Merkmale umfasst:
einer Datenart der ersten Daten,
einer den ersten Daten zugewiesenen Dienstgüte, Störungs- und Rauschpegel der ersten Basisdienstmenge und/oder der zweiten Basisdienstmenge,
einer vorbestimmten Übertragungsrobustheit für die ersten Daten,
einer für die Übertragung der ersten Daten erforderlichen Bandbreite,
eines vorbestimmten Sicherheitsschutzes für die ersten Daten,
einer Fähigkeit des ersten Client-Dienstes zum Arbeiten in einem Greenfield-Modus,
der Anzahl von der ersten Basisdienstmenge und/oder der zweiten Basisdienstmenge zugewiesenen Client-Stationen, der aktuellen Datennetzverkehrslast in der ersten Basisdienstmenge und/oder der zweiten Basisdienstmenge, und Energiesparerfordernisse für die erste Client-Station und einer den ersten Daten zugewiesenen Latenzzeit umfasst.

9. WLAN-Zugangsknotenvorrichtung (**102**) umfassend:
einen Sender/Empfänger zum gleichzeitigen Empfangen oder Senden erster Daten über einen ersten drahtlosen Kanal zu einer einer ersten Basisdienstmenge zugewiesenen Station und zweiter Daten über einen zweiten drahtlosen Kanal zu einer einer zweiten Basisdienstmenge zugewiesenen Station,
eine erste MAC-Einheit (**204a**) zum Verarbeiten der ersten Daten und eine zweite MAC-Einheit (**204b**) zum Verarbeiten der zweiten Daten; und
eine Steuerungseinheit (**210**) zum Steuern des Datenverkehrs zu der ersten und zweiten MAC-Einheit, wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um eine erste Station einer ersten Basisdienstmenge zuzuweisen und eine zweiten Station einer zweiten Basisdienstmenge zuzuweisen, wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um die Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Schaltungsanordnung mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Schaltungsanordnung zu koordinieren.

10. WLAN-Zugangsknotenvorrichtung nach Anspruch 9, weiterhin umfassend:
eine oder mehrere erste HF-Ketten, wobei die eine oder mehreren ersten HF-Ketten mit der ersten MAC-Einheit gekoppelt ist, und
eine oder mehrere zweite HF-Ketten, wobei die eine oder mehreren zweite HF-Ketten mit der zweiten MAC-Einheit gekoppelt sind.

11. WLAN-Zugangsknotenvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, weiterhin umfassend eine Einheit, die mit der einen oder mehrere ersten HF-Ketten gekoppelt ist, wobei die Einheit steuerbar ist, um in einem ersten Betriebsmodus nur der ersten Daten nach MIMO und/oder STBC- und/oder Strahlbildungs-Verfahren zu verarbeiten und in einem zweiten Betriebsmodus die ersten und die zweiten Daten gemäss MIMO- und/oder STBC- und/oder Strahlbildungs-Verfahren zu bearbeiten.

12. WLAN-Zugangsknotenvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um ein Neuzuweisen der zweiten Station zu der ersten Basisdienstmenge durchzuführen und ferner den Sender/Empfänger zu steuern, um ein Senden/Empfangen der zweiten Daten über den ersten drahtlosen Kanal zu ermöglichen.

13. WLAN-Zugangsknotenvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um ein Koordinieren der Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Einheit mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Einheit durchzuführen.

14. WLAN-Kommunikationsvorrichtung (**102**) umfassend:
einen ersten Anschluss zum Empfangen von Datenverkehr umfassend erste und zweite Daten;
eine erste MAC-Schaltungsanordnung (**204a**) zum Verarbeiten der ersten Daten;
eine zweite MAC-Schaltungsanordnung (**204b**) zum Verarbeiten der zweiten Daten;
eine Steuerungseinheit (**210**) zum Steuern der Übertragung der ersten Daten zu der ersten MAC-Schaltungsanordnung und Übertragen der zweiten Daten zu der zweiten MAC-Schaltungsanordnung, sowie zum Koordinieren der Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Schaltungsanordnung mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Schaltungsanordnung.

15. WLAN-Kommunikationsvorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um eine erste Client-Station zu einer

ersten Basisdienstmenge zuzuweisen und eine zweite Client-Station zu einer zweiten Basisdienstmenge zuzuweisen, wobei die ersten Daten der ersten Basisdienstmenge zugeordnet sind und die zweiten Daten der zweiten Basisdienstmenge zugeordnet sind, und wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um die ersten und zweiten Daten auf Grundlage der zugewiesenen ersten und zweiten Basisdienstmenge durchzuführen.

16. WLAN-Kommunikationsvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, weiterhin umfassend:
eine oder mehrere erste HF-Ketten, wobei die eine oder mehrere ersten HF-Ketten mit der ersten MAC-Schaltungsanordnung gekoppelt sind; und
eine zweite HF-Kette, wobei die zweite HF-Kette mit der zweiten MAC-Schaltungsanordnung gekoppelt ist.

17. WLAN-Kommunikationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, weiterhin umfassend eine mit der einen oder mehreren ersten HF-Ketten gekoppelte Einheit, wobei die Einheit steuerbar ist, um in einem ersten Betriebsmodus nur für die ersten Daten eine MIMO- und/oder STBC- und/oder Strahlbildungsverarbeitung zu liefern und in einem zweiten Betriebsmodus für die ersten und die zweiten Daten eine MIMO- und/oder STBC- und/oder Strahlbildungsverarbeitung zu liefern.

18. WLAN-Kommunikationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei die Steuerungseinheit weiterhin konfiguriert ist, um ein Neuzuweisen der zweiten Station zu der ersten Basisdienstmenge durchzuführen und die zweiten Daten zu der ersten MAC-Schaltungsanordnung zu übertragen.

19. WLAN-System umfassend
einen Zugangsknoten (**102**); und
eine erste WLAN-Basisdienstmenge (**104a**), die eine Datenübertragung auf einem ersten drahtlosen Kanal bereitstellt; und
eine zweite WLAN-Basisdienstmenge (**104b**), die eine Datenübertragung auf einem zweiten drahtlosen Kanal bereitstellt, derart, dass die erste und zweite WLAN-Basisdienstmenge gleichzeitig und unabhängig von der jeweiligen anderen WLAN-Basisdienstmenge durch den Zugangsknoten bedient werden,
das WLAN-System weiter umfassend
eine erste MAC-Einheit zum Verarbeiten von über den ersten drahtlosen Kanal übertragenen ersten Daten und eine zweite MAC-Einheit zum Verarbeiten von über den zweiten drahtlosen Kanal übertragenen zweiten Daten; und
eine Steuerungseinheit (**210**) zum Steuern der ersten und zweiten MAC-Einheiten umfasst, wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um die Verarbeitung der ersten Daten durch die erste MAC-Schaltungsanordnung mit der Verarbeitung der zweiten Daten durch die zweite MAC-Schaltungsanordnung zu koordinieren.

20. WLAN-System nach Anspruch 19, wobei die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um ein Zuweisen und Neuzuweisen von Client-Stationen zu der ersten oder zweiten Basisdienstmenge durchzuführen.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

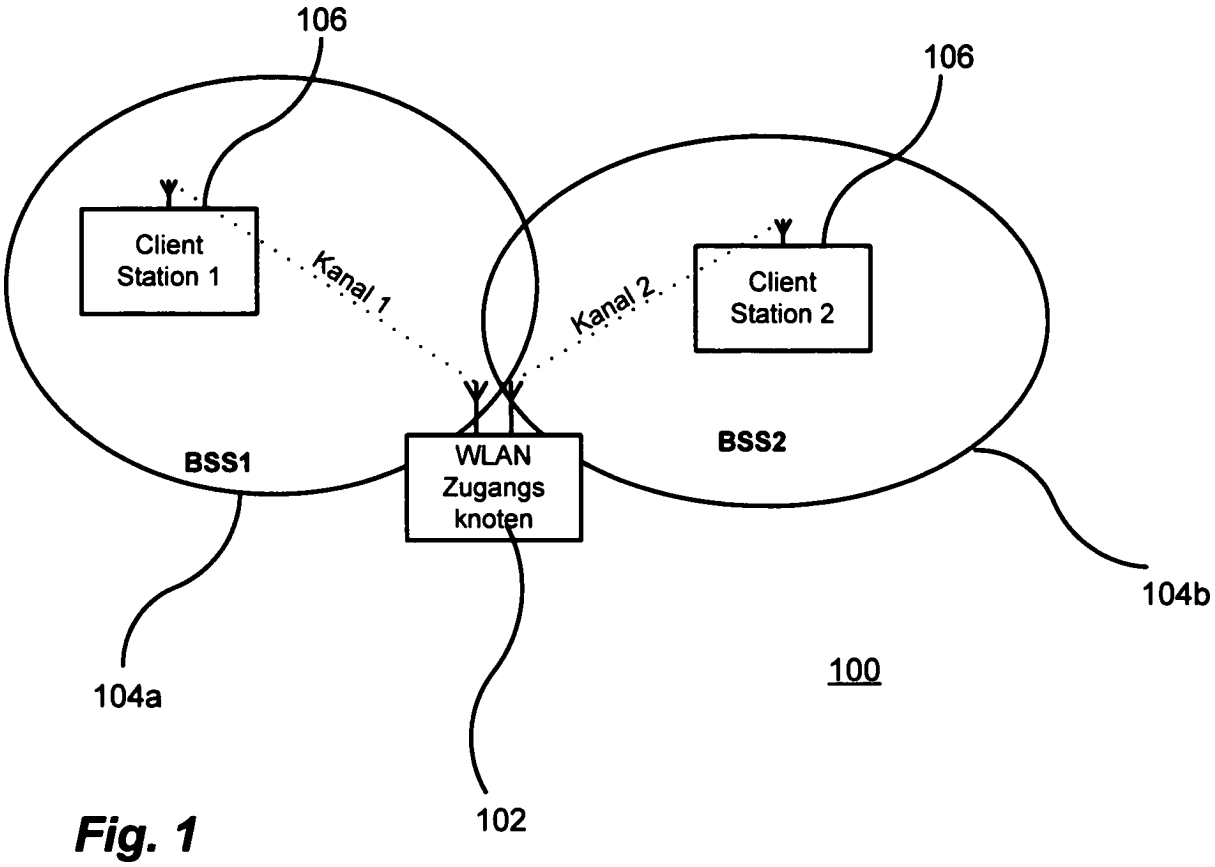


Fig. 1

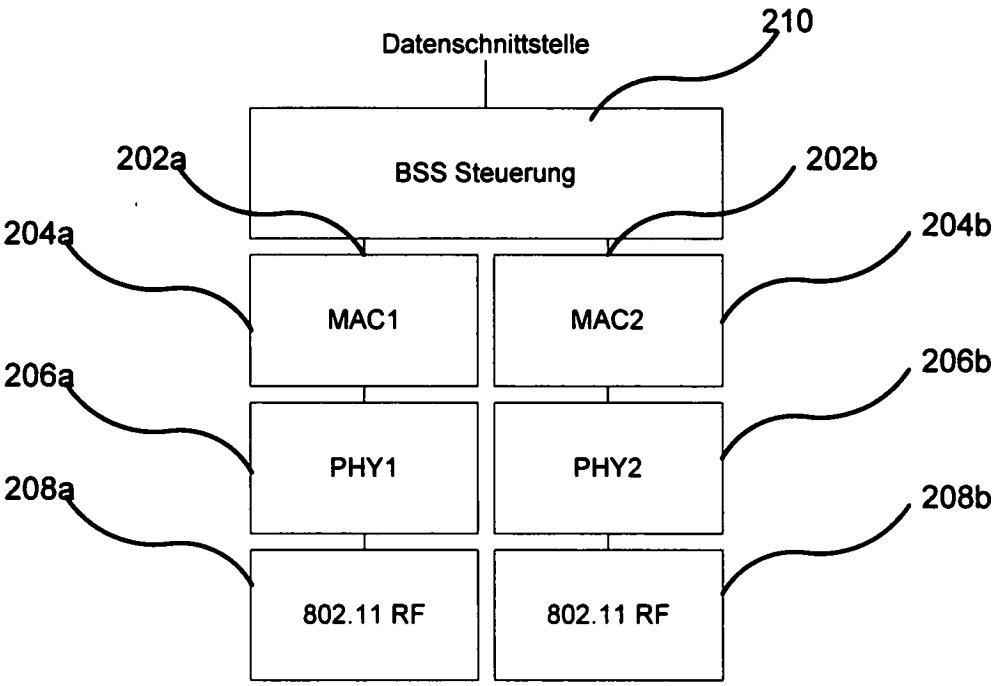

Datenschnittstelle
210
BSS Steuerung
202a
202b
204a
204b
MAC1
MAC2
206a
206b
PHY1
PHY2
208a
208b
802.11 RF
802.11 RF

Fig. 2

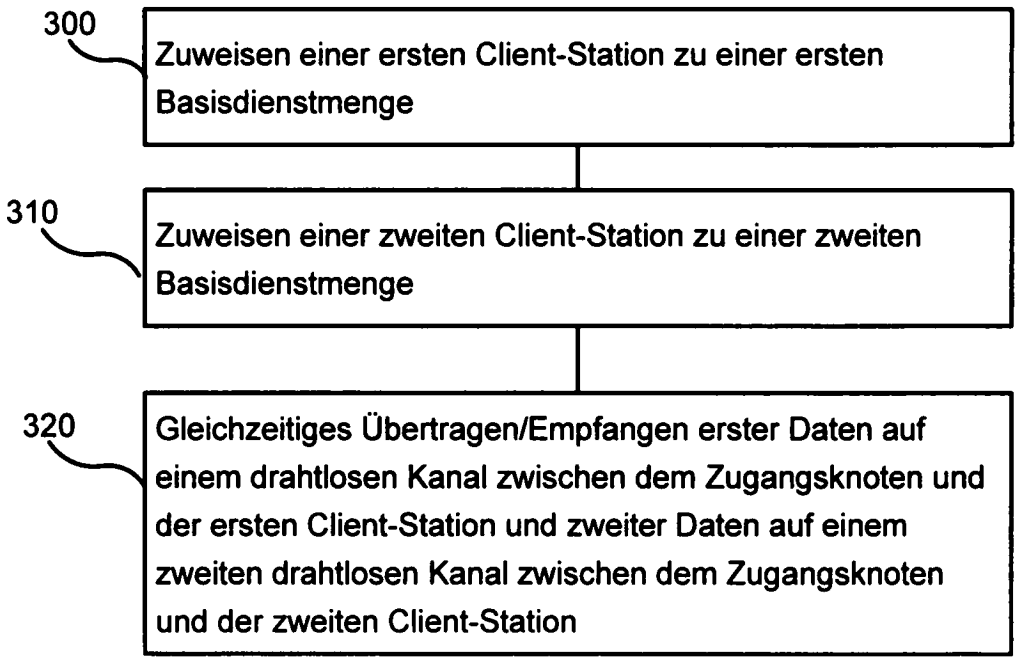

300
Zuweisen einer ersten Client-Station zu einer ersten Basisdienstmenge
310
Zuweisen einer zweiten Client-Station zu einer zweiten Basisdienstmenge
320
Gleichzeitiges Übertragen/Empfangen erster Daten auf einem drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der ersten Client-Station und zweiter Daten auf einem zweiten drahtlosen Kanal zwischen dem Zugangsknoten und der zweiten Client-Station

Fig. 3

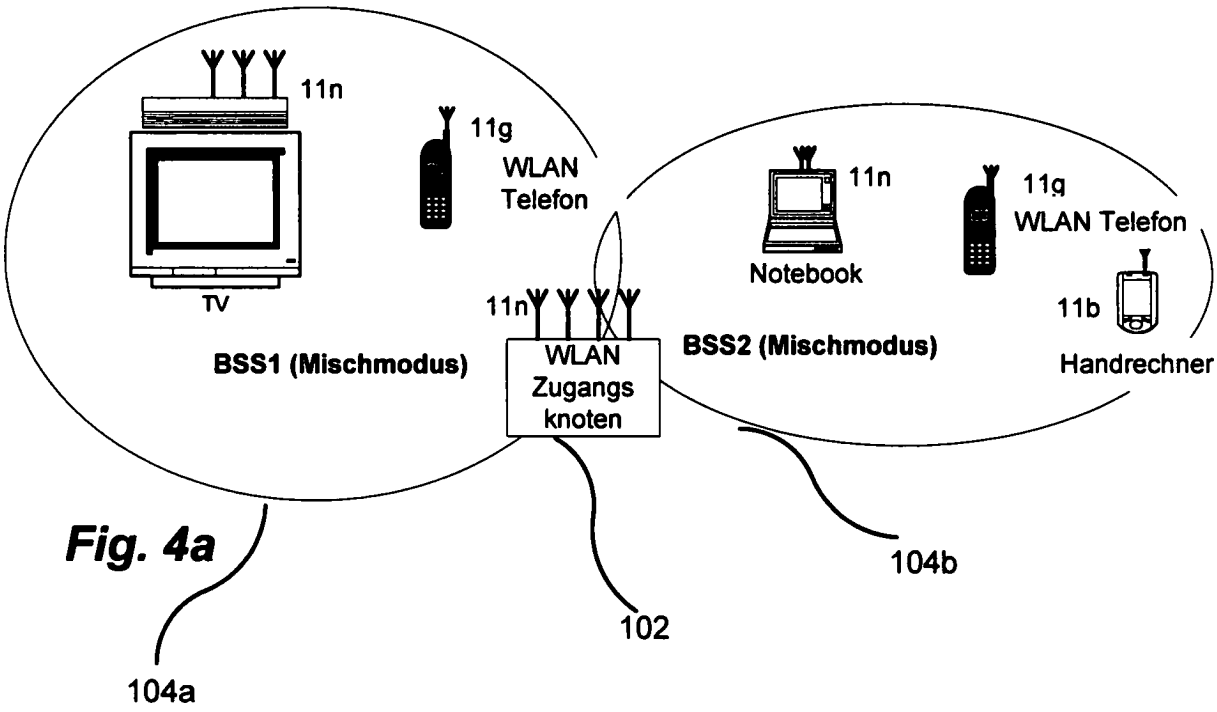

11n
11g
WLAN
Telefon
TV
BSS1 (Mischmodus)
11n
WLAN
Zugangs
knoten
11n
Notebook
11g
WLAN Telefon
11b
Handrechner
BSS2 (Mischmodus)
104a
102
104b

Fig. 4a

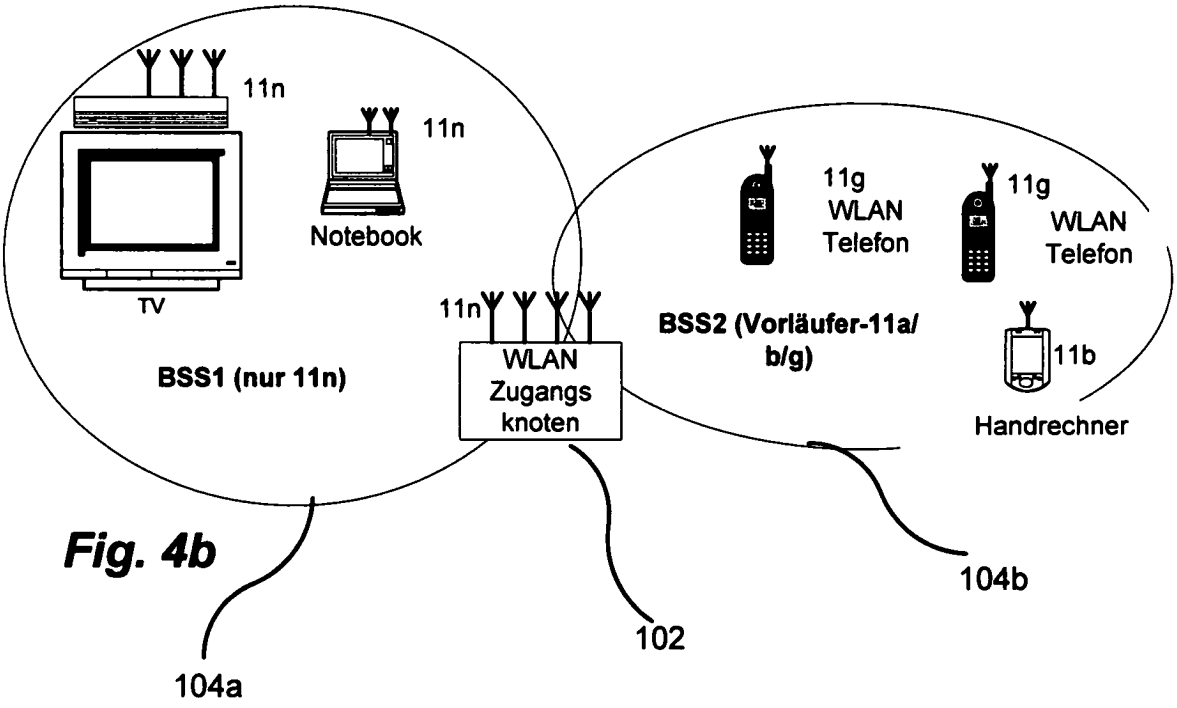
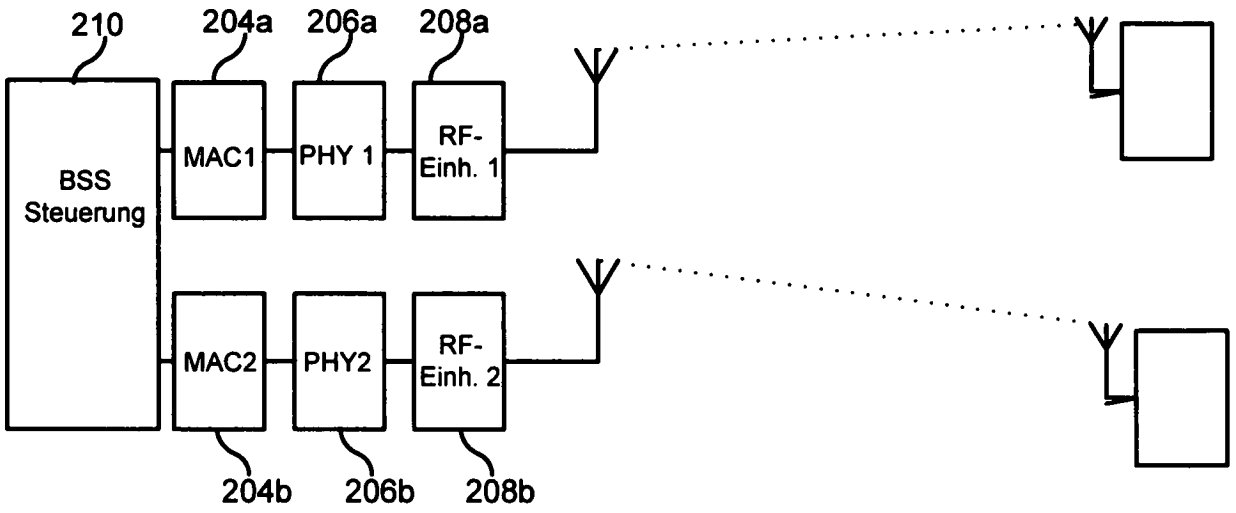
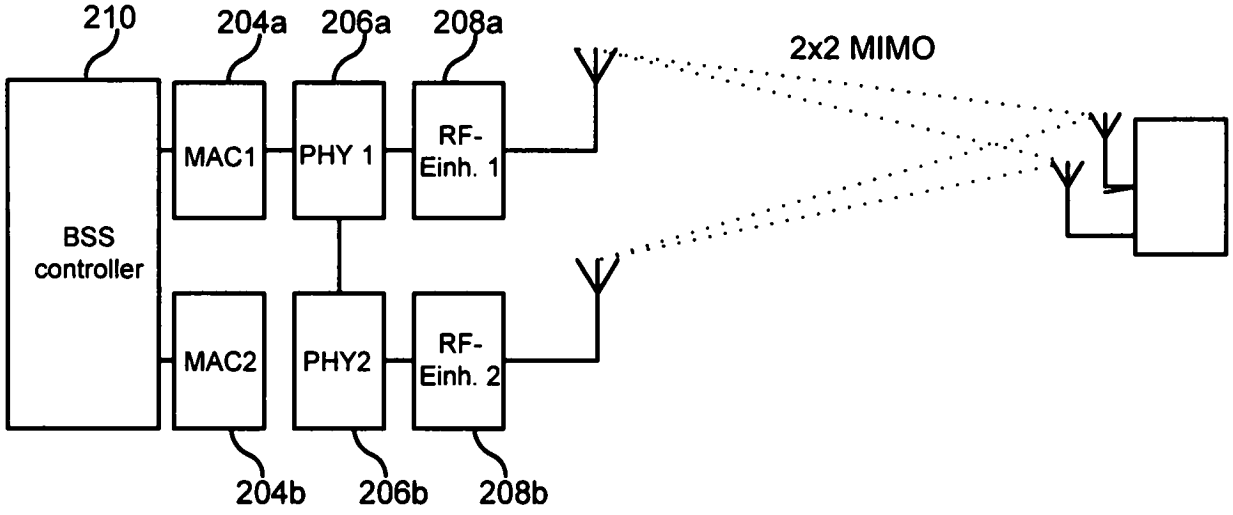

11n
11n
Notebook
TV
BSS1 (nur 11n)
11n
WLAN
Zugangs
knoten
11g
WLAN
Telefon
11g
WLAN
Telefon
11b
Handrechner
BSS2 (Vorläufer-11a/
b/g)
104a
102
104b

Fig. 4b



Mehrfach-BSS-Betrieb

Fig. 5a



Einfach-BSS-Betrieb

Fig. 5b

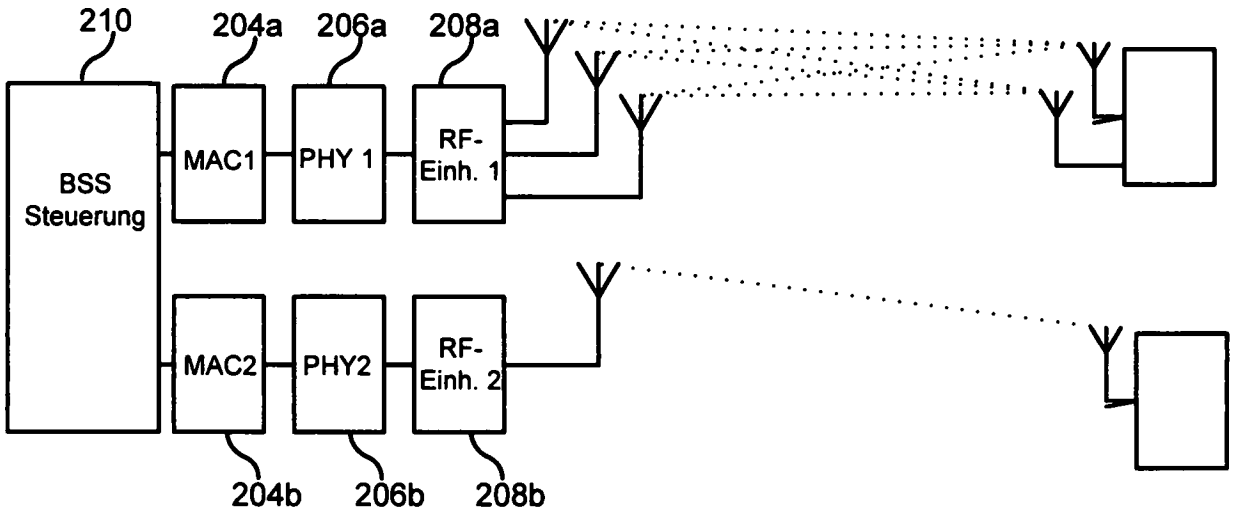

210
204a
206a
208a
BSS Steuerung
MAC1
PHY 1
RF-Einh. 1
MAC2
PHY2
RF-Einh. 2
204b
206b
208b
Mehrfach-BSS-Betrieb

Fig. 5c

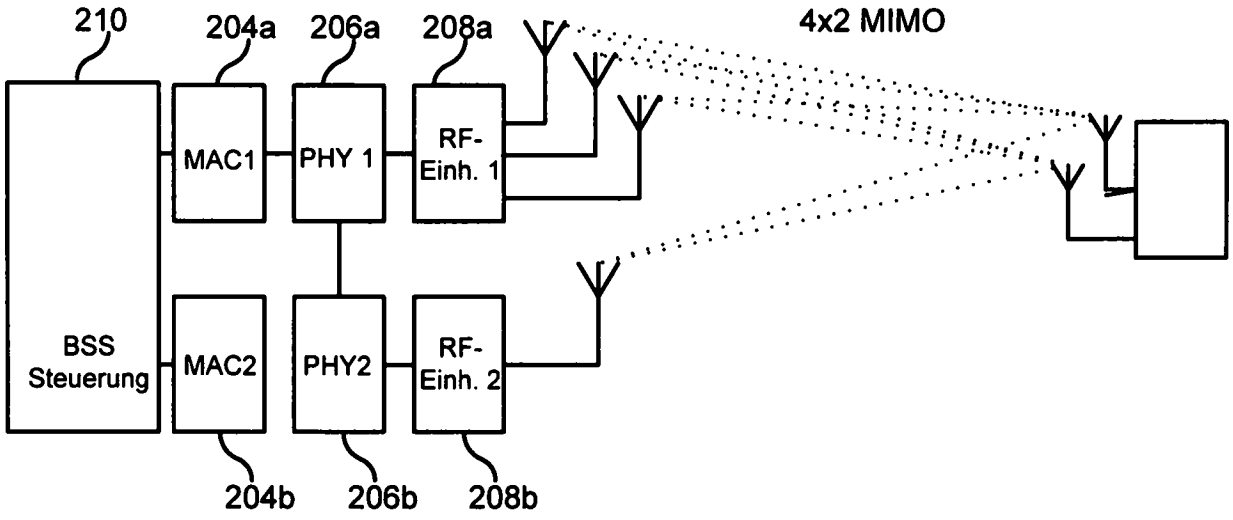

210
204a
206a
208a
4x2 MIMO
BSS Steuerung
MAC1
PHY 1
RF-Einh. 1
MAC2
PHY2
RF-Einh. 2
204b
206b
208b
Einfach-BSS-Betrieb

Fig. 5d

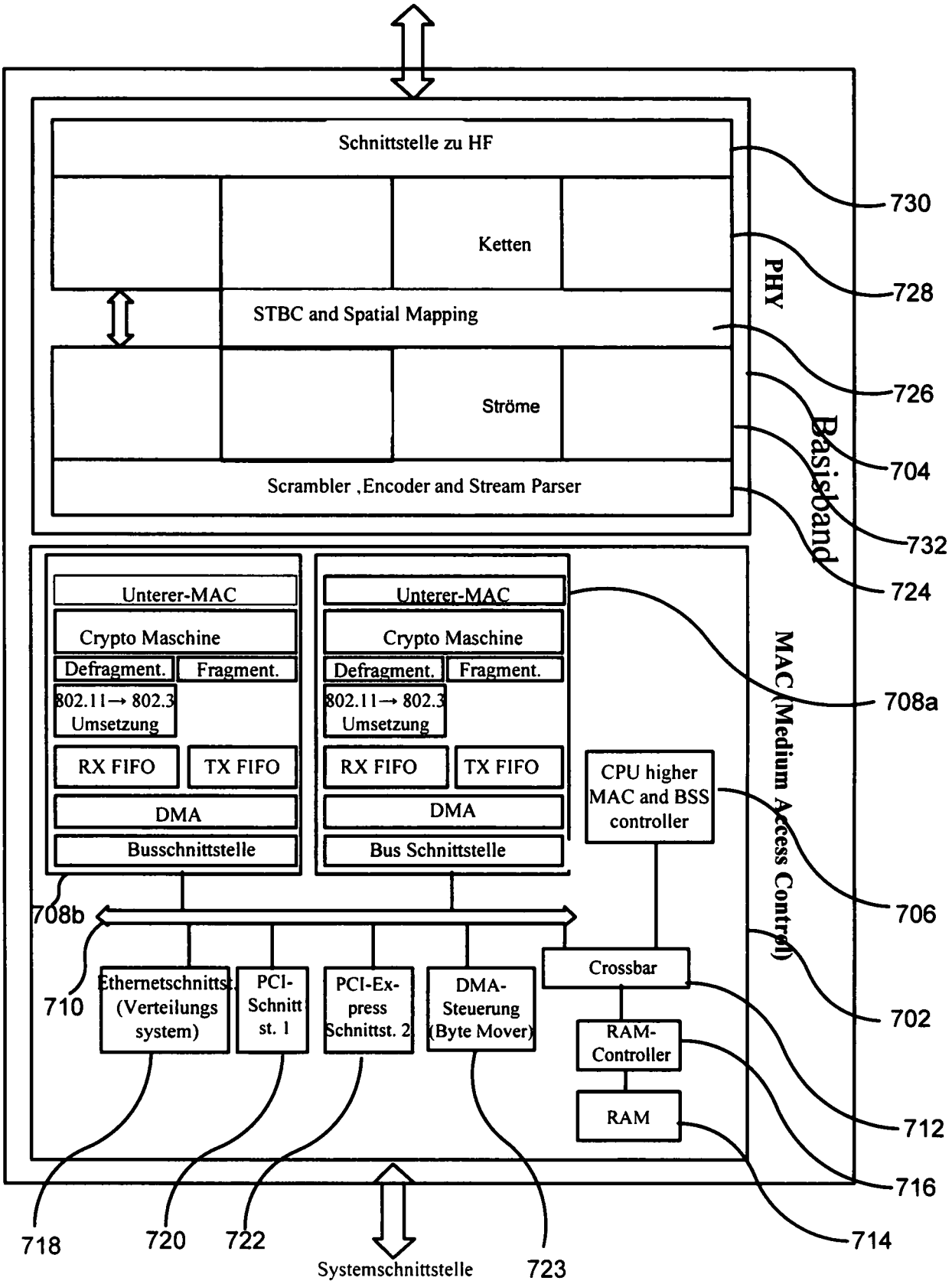

Schnittstelle zu HF
Ketten
STBC and Spatial Mapping
Ströme
Scrambler ,Encoder and Stream Parser
PHY
Basisband
730
728
726
704
732
724
Unterer-MAC
Crypto Maschine
Defragment.
Fragment.
802.11→ 802.3 Umsetzung
RX FIFO
TX FIFO
DMA
Busschnittstelle
Bus Schnittstelle
708a
MAC (Medium Access Control)
CPU higher MAC and BSS controller
706
708b
Crossbar
702
Ethernetschnittst. (Verteilungs system)
PCI-Schnittst. 1
PCI-Express Schnittst. 2
DMA-Steuerung (Byte Mover)
RAM-Controller
RAM
712
716
710
718
720
722
714
Systemschnittstelle
723

Fig. 6a

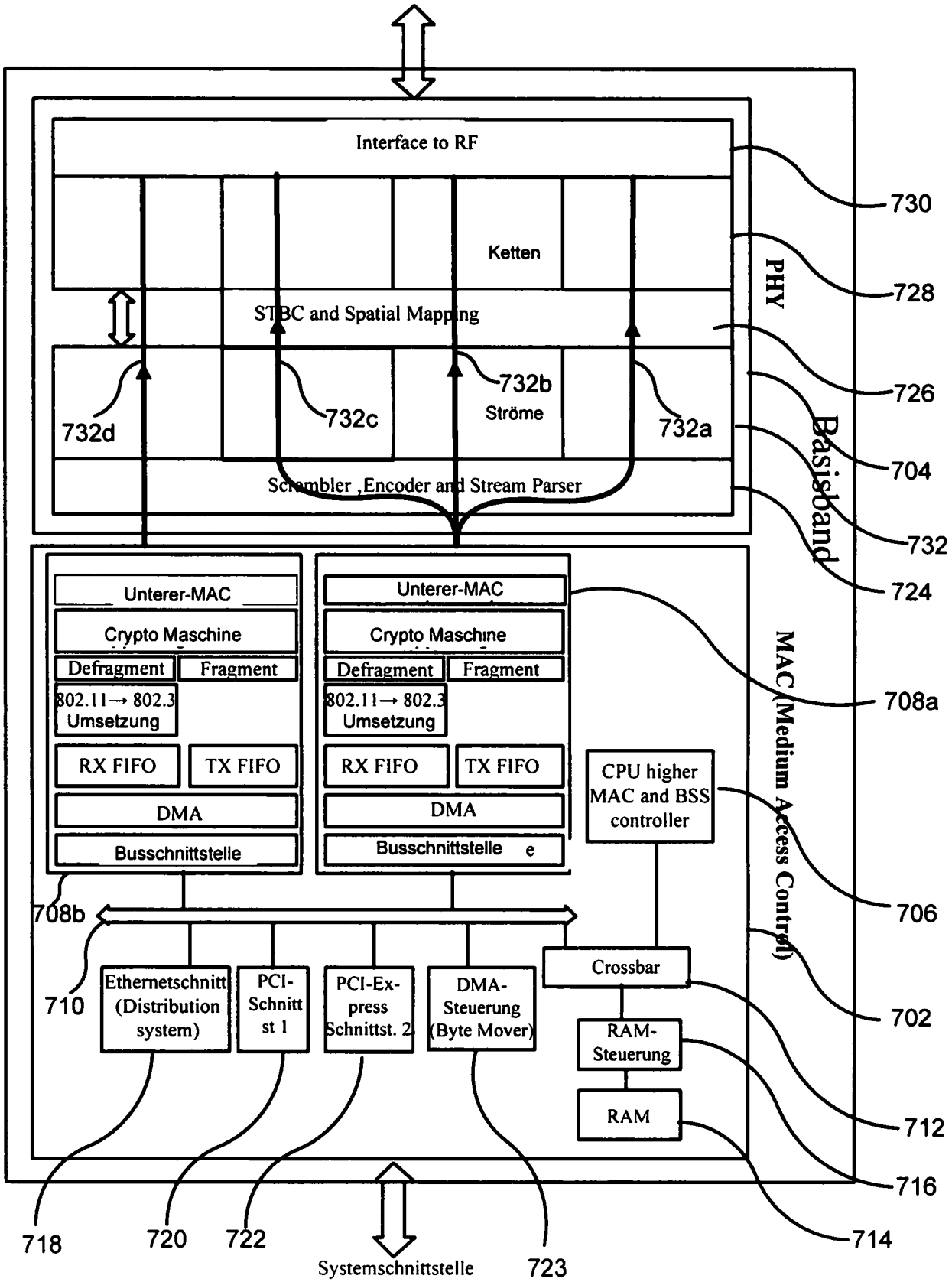

Interface to RF
730
Ketten
728
PHY
STBC and Spatial Mapping
726
732b
Ströme
732d
732c
732a
Basisband
704
Scrambler ,Encoder and Stream Parser
732
724
Unterer-MAC
Crypto Maschine
Defragment
Fragment
802.11→ 802.3 Umsetzung
RX FIFO
TX FIFO
DMA
Busschnittstelle
Unterer-MAC
Crypto Maschine
Defragment
Fragment
802.11→ 802.3 Umsetzung
RX FIFO
TX FIFO
DMA
Busschnittstelle e
708a
MAC (Medium Access Control)
CPU higher MAC and BSS controller
706
708b
710
Ethernetschnitt (Distribution system)
PCI-Schnitt st 1
PCI-Ex-press Schnittst. 2
DMA-Steuerung (Byte Mover)
Crossbar
RAM-Steuerung
RAM
702
712
716
714
718
720
722
Systemschnittstelle
723

Fig. 6b

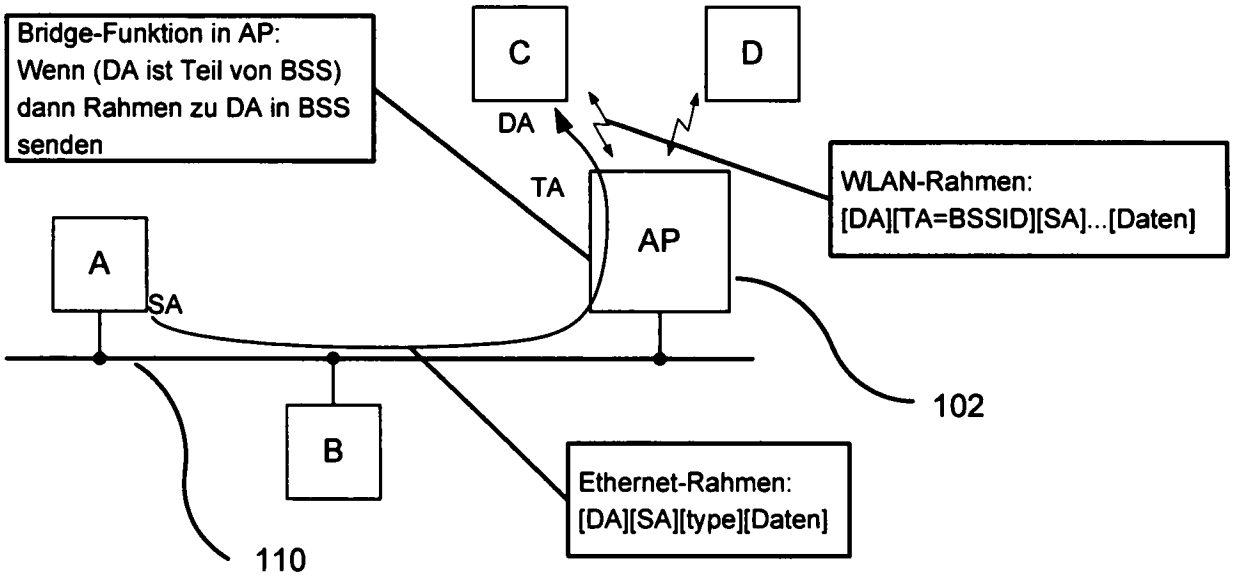

Bridge-Funktion in AP:
Wenn (DA ist Teil von BSS)
dann Rahmen zu DA in BSS
senden
C
D
DA
TA
AP
WLAN-Rahmen:
[DA][TA=BSSID][SA]...[Daten]
A
SA
102
B
Ethernet-Rahmen:
[DA][SA][type][Daten]
110

Fig. 7a

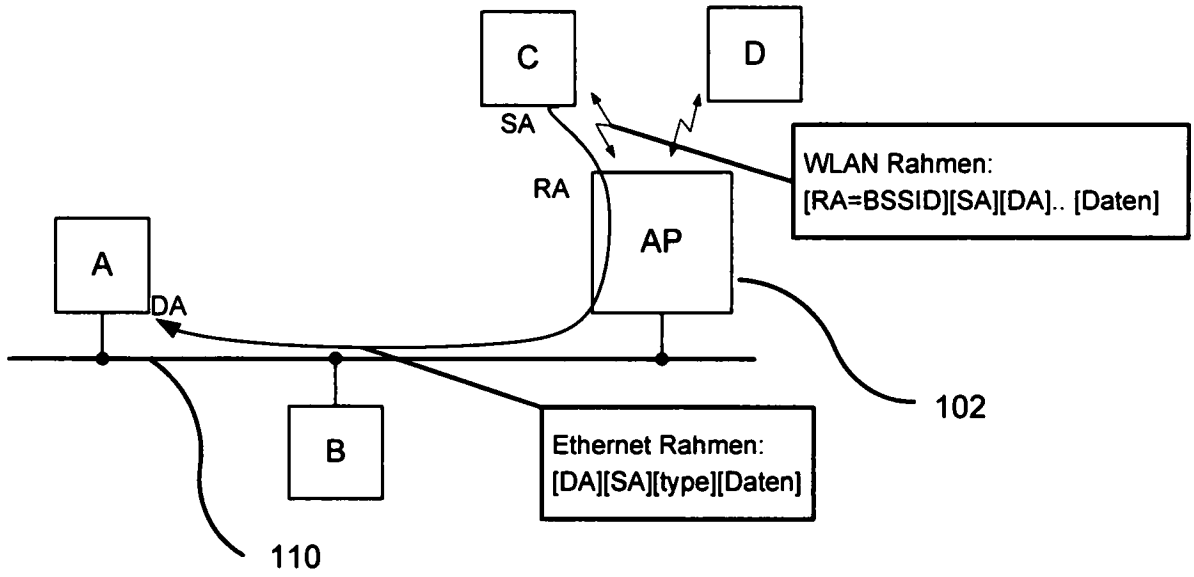

C
D
SA
WLAN Rahmen:
[RA=BSSID][SA][DA].. [Daten]
RA
AP
A
DA
102
B
Ethernet Rahmen:
[DA][SA][type][Daten]
110

Fig. 7b

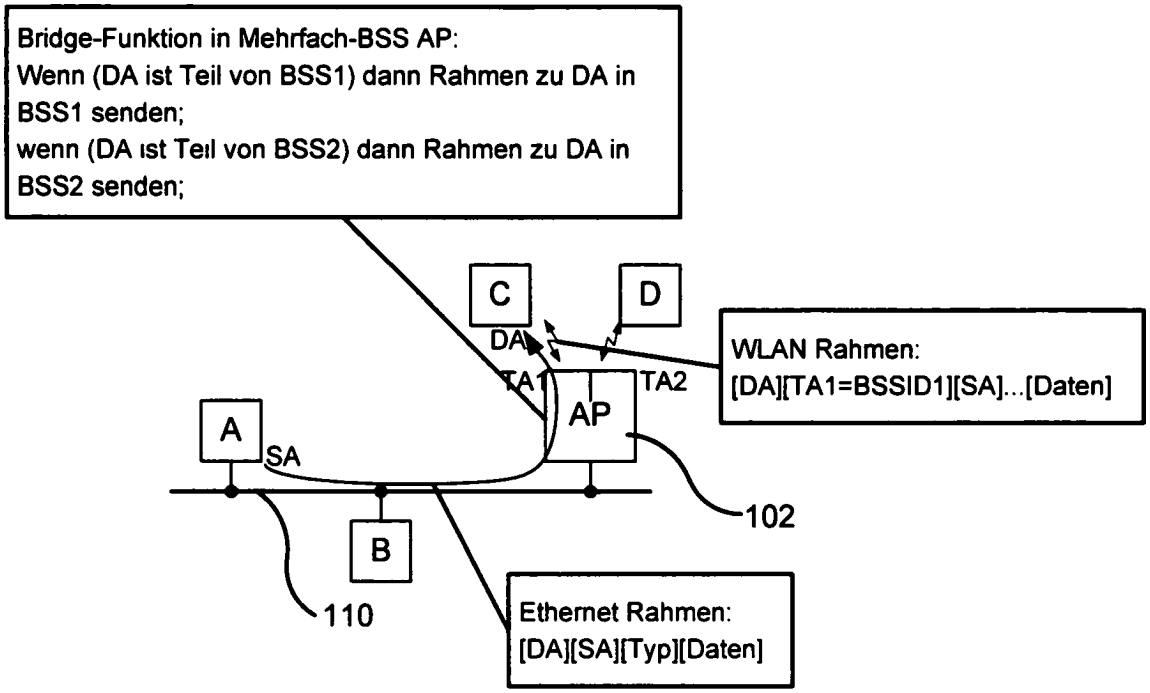

Bridge-Funktion in Mehrfach-BSS AP:
Wenn (DA ist Teil von BSS1) dann Rahmen zu DA in BSS1 senden;
wenn (DA ist Teil von BSS2) dann Rahmen zu DA in BSS2 senden;
C
D
DA
TA1
TA2
AP
WLAN Rahmen:
[DA][TA1=BSSID1][SA]...[Daten]
A
SA
102
B
110
Ethernet Rahmen:
[DA][SA][Typ][Daten]

Fig. 8a

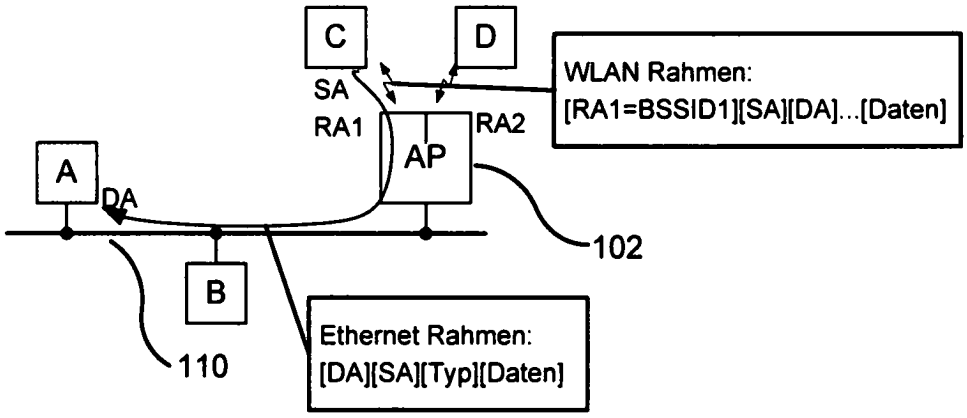

C
D
SA
RA1
RA2
AP
WLAN Rahmen:
[RA1=BSSID1][SA][DA]...[Daten]
A
DA
102
B
110
Ethernet Rahmen:
[DA][SA][Typ][Daten]

Fig. 8b

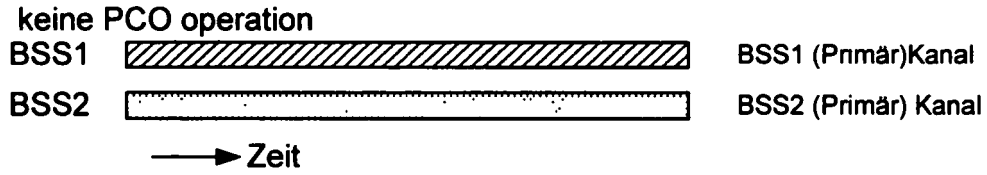


Fig. 9a

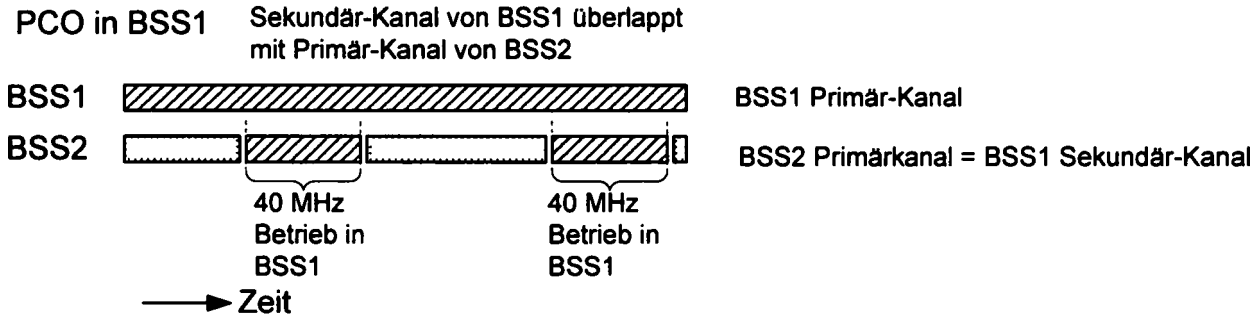


Fig. 9b

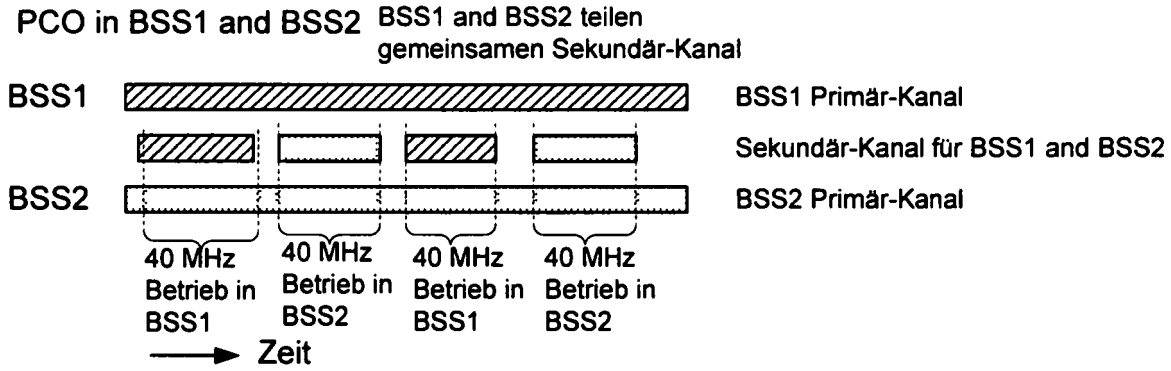


Fig. 9c

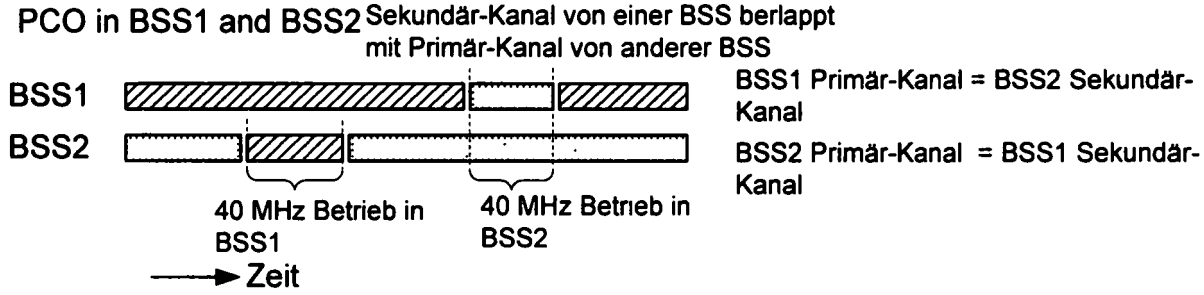


Fig. 9d