

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4762007号
(P4762007)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl. F I
H04W 84/12 (2009.01) H04L 12/28 300Z

請求項の数 13 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-58518 (P2006-58518) (22) 出願日 平成18年3月3日(2006.3.3) (65) 公開番号 特開2007-243238 (P2007-243238A) (43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20) 審査請求日 平成21年2月27日(2009.2.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 (74) 代理人 100090446 弁理士 中島 司朗 (72) 発明者 西尾 勇希 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内 (72) 発明者 入江 誠隆 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内 審査官 大石 博見</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継装置、通信端末、及び通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

C S M A / C A 方式によるアクセス制御に従い、通信端末間の通信を中継する中継装置であって、

前記通信端末に対して、所定時間 T_b 間隔でビーコン信号の送信を行い、所定時間 t の間、前記通信端末に信号の送信を禁止させるための所定の信号の送信を行う送信手段と、

ビーコン信号の送信後に、 $T_b - t < T < T_b$ を満たす所定時間 T が経過すると前記所定の信号を送信するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備える

ことを特徴とする中継装置。

【請求項2】

前記通信端末は、自端末内のバッテリー消費を抑えるためのパワーセーブモードを有するとともに、前記所定時間 T_b 間隔で前記ビーコン信号を受信することで前記パワーセーブモードを継続する

ことを特徴とする請求項1記載の中継装置。

【請求項3】

前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、

前記所定の信号は、エラーフレームであり、

前記所定時間 t は、前記規格で規定されているIFSとバックオフとの合計時間である

ことを特徴とする請求項1記載の中継装置。

【請求項4】

前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、
前記所定の信号は、前記規格で規定されているCTSフレームであり、
前記所定時間tは、前記CTSフレーム内に含まれるNAVが示す期間である
ことを特徴とする請求項1記載の中継装置。

【請求項5】

前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、
前記所定の信号は、前記規格で規定されているPLCPヘッダであり、
前記所定時間tは、前記PLCPヘッダ内に含まれるLengthが示す期間である
ことを特徴とする請求項1記載の中継装置。

【請求項6】

CSMA/CA方式によるアクセス制御に従って、信号を受信してから所定時間tの間
信号の送信が禁止される複数の通信端末間の通信を仲介する中継装置であって、
前記通信端末に信号を送信する送信手段と、
前記送信手段でビーコン信号を送信する場合に限り、前記所定時間tに関わらず送信す
るよう前記送信手段を制御する制御手段とを備える
ことを特徴とする中継装置。

10

【請求項7】

IEEE 802.11規格に則りCSMA/CA方式によるアクセス制御に従って、信
号を受信してから所定時間tの間信号の送信を禁止する複数の通信端末と、当該通信端末
間での通信の中継する中継装置とを含む通信システムであって、

20

前記中継装置は、
CTSフレームを受信する受信手段と、
前記通信端末に対して、所定時間Tb間隔でビーコン信号の送信を行い、RTSフレー
ムの送信を行う送信手段と、
ビーコン信号の送信後に、 $Tb - t < T < Tb$ を満たす所定時間Tが経過すると前記R
TSフレームを送信するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備え、
前記通信端末は、
前記RTSフレーム及びCTSフレームを受信する受信手段と、
前記RTSフレームを受信すると、当該RTSフレームに対応してCTSフレームを他
の通信端末及び前記中継装置に送信する送信手段と、
前記CTSフレームを受信すると、当該CTSフレーム内に含まれるNAVが示す期間
の間、信号の送信を行わないよう制御する制御手段を備える
ことを特徴とする通信システム。

30

【請求項8】

前記通信端末の制御手段は、さらに自端末のバッテリー残量を調べ、
前記通信端末の送信手段は、さらに調べたバッテリー残量を示す信号を前記中継装置に送
信し、
前記中継装置の受信手段は、さらに前記バッテリー残量を示す信号を前記通信端末から受
信し、
前記中継装置の送信手段は、前記通信端末の中で最もバッテリー残量の多い通信端末に前
記RTSを送信する
ことを特徴とする請求項7記載の通信システム。

40

【請求項9】

前記通信端末の制御手段は、さらに自端末の通信品質を調べ、
前記通信端末の送信手段は、さらに調べた通信品質を示す信号を前記中継装置に送信し
、
前記中継装置の受信手段は、さらに前記通信品質を示す信号を前記通信端末から受信し
、
前記中継装置の送信手段は、前記通信端末の中で最も通信品質の悪い通信端末に前記R
TSを送信する

50

ことを特徴とする請求項 7 記載の通信システム。

【請求項 10】

C S M A / C A 方式によるアクセス制御に従い、中継装置を介して他の通信端末と通信を行う通信端末であって、

前記中継装置からビーコン信号の受信を行い、所定時間 t の間信号の送信を禁止するための所定の信号の受信を行う受信手段と、

ビーコン信号の受信後に、 $T_b - t < T < T_b$ を満たす所定時間 T が経過すると前記所定の信号を前記中継装置及び他の通信端末に送信する送信手段と、

前記所定の信号を受信すると、所定時間 t の間信号の送信を禁止するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備える

10

ことを特徴とする通信端末。

【請求項 11】

前記通信端末及び前記中継装置は、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に準拠しており、

前記所定の信号は、エラーフレームであり、

前記所定時間 t は、前記規格で規定されている I F S とバックオフとの合計時間であることを特徴とする請求項 10 記載の通信端末。

【請求項 12】

前記通信端末及び前記中継装置は、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に準拠しており、

前記所定の信号は、前記規格で規定されている C T S フレームであり、

前記所定時間 t は、前記 C T S フレーム内に含まれる N A V が示す期間である

20

ことを特徴とする請求項 10 記載の通信端末。

【請求項 13】

前記通信端末及び前記中継装置は、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に準拠しており、

前記所定の信号は、前記規格で規定されている P L C P ヘッダであり、

前記所定時間 t は、前記 P L C P ヘッダ内に含まれる L e n g t h が示す期間であることを特徴とする請求項 10 記載の通信端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線 L A N (Local Area Network) の通信システムに関し、特に、当該通信システム上の通信端末と、通信端末間の通信を中継する中継装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、無線 L A N ネットワークにおいて、インフラストラクチャモードと呼ばれる通信モードがあり、このインフラストラクチャモードでは、ネットワークを統括する特定の中継装置（以下、アクセスポイントと呼ぶ）を介して複数の通信端末間が通信を行うようになっている。

無線 L A N 規格の代表的なものとしては、I E E E (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 8 0 2 . 1 1 規格がある（非特許文献 1 を参照）。

【0003】

40

例えば、この I E E E 8 0 2 . 1 1 規格では、インフラストラクチャモードで通信を行う場合、アクセスポイントは、ネットワーク内の各通信端末に対してビーコン信号を送信している。このビーコン信号には、アクセスポイント自身の識別子である S S I D (Service Set Identifier) や、アクセスポイントがサポートしている通信速度に関する情報などの管理情報の他、各通信端末宛のデータがアクセスポイントに蓄積されていないかを示す情報などが含まれている。

【0004】

各通信端末はビーコン信号を受信することで、常時データの送受信に備えることができるようになっている。

また、各通信端末は、自端末内のバッテリーの消費電力を抑えるための「パワーセーブモ

50

ード」に設定されることがある。

パワーセーブモードに設定された通信端末は、アクセスポイントからのビーコン信号を受信するタイミングでのみ受信部を駆動させてそれ以外の間は駆動させないことによって、消費電力の削減を図りつつビーコン信号は確実に受信して送受信に備える。このため、ビーコン信号の受信に失敗すると、データ受信の確実性確保のためにパワーセーブモードは終了して常時受信待機をしなければならないようになっている。

【非特許文献1】International Standard ISO/IEC 8802-11:1999 (E) ANSI/IEEE Std 802.11, 1999 Edition, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上述したような無線LANネットワークにおいて、アクセスポイントが各通信端末に対して適切にビーコン信号を送信できないときがある。

すなわち、上述したような無線LANネットワークでは、各通信端末及びアクセスポイントはCSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance: 搬送波感知多重アクセス/衝突回避)方式に従って多重アクセスを行っている。

【0006】

20

このため、アクセスポイントがビーコン信号を送信しようとしたときにネットワーク内に他のデータが流れていると、衝突感知を起こしてビーコン信号が送信できないし、また、アクセスポイントがビーコン信号を送信する直前に他のデータを受信すると、一定期間データの送信が禁止されるためビーコン信号が送信できないことがある。

特に、通信端末が上述のパワーセーブモードに設定されていると、ビーコン信号の受信に一度でも失敗すると、強制的にパワーセーブモードを終了しなければならず、省電力化の妨げとなってしまう。

【0007】

図面を参照しながらもう少し詳しく説明する。

例えば、図21に示すように、アクセスポイント(AP)と通信端末(STA1、STA2)から成る無線LANネットワークにおいて、APは所定時間(TBTT)間隔でビーコン信号を送信するようになっている。しかし、APがビーコン信号2000を送信した後、次のビーコン信号2001を送信するのと同じタイミングでSTA2がデータ2002を送信したことにより、ビーコン信号2001とデータ2002がネットワーク内で衝突してしまい、ビーコン信号2001の送信が失敗してしまう。これによって、パワーセーブモードに設定されていたSTA1がビーコン信号を受信できなかったことでパワーセーブモードを終了して起き続けなければならない。

30

【0008】

そこで、本発明は、無線LANネットワークにおいて、アクセスポイントが各通信端末に対してビーコン信号をより確実に送信することができる技術を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の中継装置は、CSMA/CA方式によるアクセス制御に従い、通信端末間の通信を中継する中継装置であって、前記通信端末に対して、所定時間Tb間隔でビーコン信号の送信を行い、所定時間tの間、前記通信端末に信号の送信を禁止させるための所定の信号の送信を行う送信手段と、ビーコン信号の送信後に、 $Tb - t < T < Tb$ を満たす所定時間Tが経過すると前記所定の信号を送信するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 0 】

上記の構成により、中継装置がビーコン信号に先行して送信する所定の信号を各通信端末に送信することで、この所定の信号を受信した各通信端末に一定時間データの送信を禁止させることができ、中継装置は各通信端末がデータの送信を禁止している間にビーコン信号を送信することができる。これにより、信号衝突が防げるため、ビーコン信号送信の確実性を高めることができる。

【 0 0 1 1 】

また、上記中継装置は、自端末内のバッテリー消費を抑えるためのパワーセーブモードを有するとともに、前記所定時間 T_b 間隔で前記ビーコン信号を受信することで前記パワーセーブモードを継続することを特徴とする。

10

この構成により、高い確実性で、パワーセーブモードを設定している通信端末が、周期的にビーコン信号を受信することを失敗してパワーセーブモードから復帰してしまうことを防ぐことができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、前記所定の信号は、エラーフレームであり、前記所定時間 t は、前記規格で規定されているIFSとバックオフとの合計時間であることを特徴とする。

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、各通信端末がエラーフレームを中継装置から受信することで、規格で規定されている一定時間(IFS+バックオフ)データの送信を禁止している間に、中継装置がビーコン信号を送信することができる。

20

【 0 0 1 3 】

また、前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、前記所定の信号は、前記規格で規定されているCTSフレームであり、前記所定時間 t は、前記CTSフレーム内に含まれるNAVが示す期間であることを特徴とする。

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、各通信端末が規格で規定されているCTSを中継装置から受信することで、このCTSで指定されたNAV(Network Allocation Vector)と呼ばれる一定時間データの送信を禁止している期間に、中継装置がビーコン信号を送信することができる。中継装置は、CTSを送信する際に所定のNAVを指定することで、各通信端末に送信禁止をさせる時間を調整することができる。

30

【 0 0 1 4 】

さらに、前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、前記所定の信号は、前記規格で規定されているPLCPヘッダであり、前記所定時間 t は、前記PLCPヘッダ内に含まれるLengthが示す期間であることを特徴とする。

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、各通信端末が規格で規定されているPLCPヘッダを中継装置から受信することで、このPLCPヘッダで指定された一定時間(Length)データの送信を禁止している間に、中継装置がビーコン信号を送信することができる。中継装置は、PLCPヘッダを送信する際に所定のLengthを指定することで、各通信端末に送信禁止をさせる時間を調整することができる。

40

【 0 0 1 5 】

また、上記課題を解決するために、本発明の中継装置は、CSMA/CA方式によるアクセス制御に従って、信号を受信してから所定時間 t の間信号の送信を禁止する、複数の通信端末間の通信を仲介する中継装置であって、前記通信端末に信号を送信する送信手段と、前記送信手段でビーコン信号を送信する場合に限り、前記所定時間 t に関わらず送信するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この構成により、中継装置は、他のデータを受信したことで送信禁止となっていたとしても、ビーコン信号の送信に限っては確実に行うことができる。

50

また、上記課題を解決するために、本発明の通信システムは、IEEE 802.11規格に則りCSMA/CA方式によるアクセス制御に従って、信号を受信してから所定時間 t の間信号の送信を禁止する複数の通信端末と、当該通信端末間での通信を中継する中継装置とを含む通信システムであって、前記中継装置は、CTSフレームを受信する受信手段と、前記通信端末に対して、所定時間 T_b 間隔でビーコン信号の送信を行い、RTSフレームの送信を行う送信手段と、ビーコン信号の送信後に、 $T_b - t < T < T_b$ を満たす所定時間 T が経過すると前記RTSフレームを送信するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備え、前記通信端末は、前記RTSフレーム及びCTSフレームを受信する受信手段と、前記RTSフレームを受信すると、当該RTSフレームに対応してCTSフレームを他の通信端末及び前記中継装置に送信する送信手段と、前記CTSフレームを受信すると、当該CTSフレーム内に含まれるNAVが示す期間の間、信号の送信を行わないよう制御する制御手段を備えることを特徴とする。

10

【0017】

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、RTSフレームを送信する中継装置と、このRTSフレームに回答してCTSフレームを送信する通信端末とが連携して各通信端末にデータの送信禁止をさせることができる。これにより、例えば、ネットワーク内に、無線を遮る遮蔽物や遠隔地への移動等によって一時的に中継装置と通信不可の状態になっておりRTSフレームが届かない端末が存在する場合、高い確実性で、中継装置と良好に通信できる状態にある他の通信端末からCTSフレームを受信することで送信を禁止させることができる。

20

【0018】

また、上記通信システムにおいて、前記通信端末の制御手段は、さらに自端末のバッテリー残量を調べ、前記通信端末の送信手段は、さらに調べたバッテリー残量を示す信号を前記中継装置に送信し、前記中継装置の受信手段は、さらに前記バッテリー残量を示す信号を前記通信端末から受信し、前記中継装置の送信手段は、前記通信端末の中で最もバッテリー残量の多い通信端末に前記RTSを送信することを特徴とする。

【0019】

この構成により、中継装置は、バッテリー残量が多くCTSフレームを送信するのに最も余裕のある通信端末にRTSフレームを送信することができる。これにより、ネットワーク内で最もバッテリー残量に余裕のある通信端末がCTSを送信することができる。

30

さらに、上記通信システムにおいて、前記通信端末の制御手段は、さらに自端末の通信品質を調べ、前記通信端末の送信手段は、さらに調べた通信品質を示す信号を前記中継装置に送信し、前記中継装置の受信手段は、さらに前記通信品質を示す信号を前記通信端末から受信し、前記中継装置の送信手段は、前記通信端末の中で最も通信品質の悪い通信端末に前記RTSを送信することを特徴とする。

【0020】

この構成により、中継装置は、通信品質が悪く最も中継装置から遠い可能性の高い通信端末にRTSフレームを送信することができる。これにより、高い確実性で、ネットワーク内で中継装置と通信可能で且つ最も遠くにいる通信端末がCTSフレームを送信し、これによって、ネットワーク内で中継装置から遠く通信不可にある中継装置にもデータ送信の禁止をさせることができる。

40

【0021】

また、上記課題を解決するために、本発明の通信システムは、CSMA/CA方式によるアクセス制御に従い、中継装置を介して他の通信端末と通信を行う通信端末であって、前記中継装置からビーコン信号の受信を行い、所定時間 t の間信号の送信を禁止するための所定の信号の受信を行う受信手段と、ビーコン信号の受信後に、 $T_b - t < T < T_b$ を満たす所定時間 T が経過すると前記所定の信号を前記中継装置及び他の通信端末に送信する送信手段と、前記所定の信号を受信すると、所定時間 t の間信号の送信を禁止するよう前記送信手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0022】

50

この構成により、中継装置のビーコン信号送信に先行して、通信端末が所定の信号を送信することで、この所定の信号を受信した各通信端末に一定時間データの送信を禁止させることができる。これにより、中継装置は各通信端末がデータの送信を禁止している間にビーコン信号を送信することができるため、ビーコン信号送信の確実性を高めることができる。

【0023】

また、前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、前記所定の信号は、エラーフレームであり、前記所定時間 t は、前記規格で規定されているIFSとバックオフとの合計時間であることを特徴とする。

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、各通信端末がエラーフレームを受信することで、規格で規定されている一定時間(IFS+バックオフ)データの送信を禁止している間に、中継装置がビーコン信号を送信することができる。

10

【0024】

また、前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、前記所定の信号は、前記規格で規定されているCTSフレームであり、前記所定時間 t は、前記CTSフレーム内に含まれるNAVが示す期間であることを特徴とする。

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、各通信端末が規格で規定されているCTSを受信することで、このCTSで指定された一定時間(NAV)データの送信を禁止している間に、中継装置がビーコン信号を送信することができる。

20

【0025】

さらに、前記通信端末及び前記中継装置は、IEEE 802.11規格に準拠しており、前記所定の信号は、前記規格で規定されているPLCPヘッダであり、前記所定時間 t は、前記PLCPヘッダ内に含まれるLengthが示す期間であることを特徴とする。

この構成により、IEEE 802.11規格に準拠している無線LANの場合、各通信端末が規格で規定されているPLCPヘッダを受信することで、このPLCPヘッダで指定された一定時間(Length)データの送信を禁止している間に、中継装置がビーコン信号を送信することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

<実施形態1>

(1. 概要)

まず、本発明の実施形態1に係る無線LAN通信システムについて、図1を参照しながら説明する。

【0027】

図1に示すように、実施形態1の無線LAN通信システムは、無線LAN基地局であるアクセスポイント100(AP1)、通信端末10(STA1)、及び通信端末20(STA2)を含んで成る。

40

この無線LAN通信システムは、IEEE 802.11規格に則り、CSMA/CA方式によるアクセス制御に従って運用されている。

【0028】

アクセスポイント100は、無線LANを統括する装置であり、図示しないが、他のLANやインターネット等のより大規模なネットワークに接続している。アクセスポイント100は、インフラストラクチャモードに設定されているとき、無線LAN内の通信端末10、20が互いに通信を行う場合や、他の無線LAN内の通信端末と通信を行う場合に、通信を中継する機能を有する。

(1-1. CSMA/CAについて)

ここで、CSMA/CA方式でのアクセス制御について簡単に説明する。

50

【 0 0 2 9 】

C S M A / C A 方式では、アクセスポイント 1 0 0、通信端末 1 0、2 0 を含むネットワーク内の通信装置は、通信路が一定時間以上継続して空いていることを確認してからデータを送信しなければならない。このため、アクセスポイント 1 0 0、通信端末 1 0、2 0 は、なにかしらのデータを受信すると、一定時間データの送信を禁止するようになっている。

【 0 0 3 0 】

例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に従って、通信端末 1 0、2 0 間でやり取りする通常のデータやエラーフレームを受信した場合、I F S (Inter Frame Space) に、バックオフと呼ばれる乱数の時間を付加した時間 (I F S + バックオフ) データの送信を禁止する。

10

また、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に従って、送信側と受信側との間のハンドシェイクに用いる C T S (Close To Send) 信号の場合は、C T S の送信側が所定時間 N A V を C T S 信号内に指定することができ、C T S の受信側は N A V の間データの送信を禁止する。

【 0 0 3 1 】

また、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に従って、データの送信時に物理層で付加される P L C P (Physical Layer Convergence Protocol) ヘッダの場合は、P L C P ヘッダの送信側が所定時間 L e n g t h を P L C P ヘッダ内に指定することができ、P L C P ヘッダの受信側は L e n g t h の間データの送信を禁止する。

20

このように、C S M A / C A 方式ではアクセス制御がなされている。

(1 - 2 . インフラストラクチャモードについて)

次に、インフラストラクチャモードについて簡単に説明する。

【 0 0 3 2 】

インフラストラクチャモードにあるとき、通信端末 1 0 及び 2 0 は、アクセスポイント 1 0 0 を介して通信を行う。このとき、アクセスポイント 1 0 0 はネットワーク内を統括する機能を果たしており、所定周期 T B T T 間隔でビーコン信号を送信する。ビーコン信号は、アクセスポイント 1 0 0 の S S I D、T B T T、サポートしている通信速度に関する情報、各通信端末宛のデータがアクセスポイント 1 0 0 に蓄積していないかを示す情報、といった管理情報を含んでいる。

30

【 0 0 3 3 】

通信端末 1 0、2 0 は、定期的にビーコン信号を受信することで、受信すべき自端末宛てデータの有無の確認を行っている。

また、通信端末には 1 0、2 0 には、自端末のバッテリーを節約するパワーセーブモードが備わっており、パワーセーブモードに設定しているときは、受信したビーコン信号に含まれていた T B T T に基づきビーコン信号の受信のみを行い、それ以外の間は送受信部をオフにする。ビーコン信号を受信することで、自端末宛データが蓄積されていた場合は、送受信部を起動して復帰すればよく、自端末宛データが蓄積されていない場合は、そのままパワーセーブモードを継続することができる。

40

【 0 0 3 4 】

このため、通信端末 1 0、2 0 がパワーセーブモードに設定されているときにビーコン信号の受信に失敗すると、自端末宛のデータの有無が確認できないため、強制的にパワーセーブモードを終了して復帰するようになっている。

(2 . A P 1 の構成)

次に、図 2 を参照しながら、アクセスポイント 1 0 0 の構成について説明する。

【 0 0 3 5 】

図 2 を参照すると、アクセスポイント 1 0 0 は、本体 1 0 1 の中に、H O S T I / F 1 0 3、記憶領域 1 0 4、送信フレーム制御部 1 0 5、送信フレーム生成部 1 0 6、無線送信部 1 0 7、タイマー部 1 0 8、受信フレーム制御部 1 1 0、受信フレーム復号部 1 1 1、及び無線受信部 1 1 2 を備えており、本体 1 0 1 の外側にアンテナ 1 0 9 を備えている

50

【 0 0 3 6 】

また、アクセスポイント 1 0 0 は、外部のホスト (H O S T) 1 0 2 と接続されている。 H O S T 1 0 2 は、アクセスポイント 1 0 0 に対して、送信すべきデータや送信したい無線 L A N 端末の M A C (Media Access Control) アドレスを通知し、データの送信指示を出すことで制御を行う機能を有する。具体的には、 P C (Personal Computer) や、家庭用電化製品などでは組み込みマイコン等で実現される。

【 0 0 3 7 】

H O S T I / F 1 0 3 は、 H O S T 1 0 2 と通信を行うインターフェイスであり、 P C I (Peripheral Component Interconnect) 等のバス規格によって実現されるが、特定のバスには限らない。 H O S T I / F 1 0 3 は、 H O S T 1 0 2 から受け取った送信対象データを送信フレーム制御部 1 0 5 に送出し、また、受け取った S T A 1 及び S T A 2 の M A C アドレスを記憶領域 1 0 4 に書き込む機能を有する。

【 0 0 3 8 】

記憶領域 1 0 4 は、無線 L A N 通信に必要な種々の情報を記憶するメモリであり、特に、 H O S T I / F 1 0 3 から受け取った送信対象データ及び M A C アドレスや、後述する受信フレーム制御部 1 1 0 から受け取ったデータを記憶する機能を有する。

送信フレーム制御部 1 0 5 は、データを送信する際、送信すべきデータと送信相手の M A C アドレスを記憶領域 1 0 4 から取り出し、送信フレーム生成部 1 0 6 に送出する機能を有する。

【 0 0 3 9 】

また、送信フレーム制御部 1 0 5 は、後述するタイマー部 1 0 8 からビーコン信号を送信すべき所定期間 T B T T の計時を受けると、ビーコン信号のデータを生成して送信フレーム生成部 1 0 6 に送信する機能と、タイマー部 1 0 8 からビーコン信号に先行してエラーフレームを送信すべき時間 T の計時を受けると、エラーフレームのデータを生成して送信フレーム生成部 1 0 6 に送信する機能とを有する。エラーフレームは、通信端末 1 0、2 0 が受信したときに I E E E 8 0 2 . 1 1 規格上エラーとなる所定のデータから成るフレームである。

【 0 0 4 0 】

送信フレーム生成部 1 0 6 は、 I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に則り、送信フレーム制御部 1 0 5 から受け取ったデータをフレーム形式に変換し、変換したフレームに M A C アドレスを付加して送信フレームを生成して、無線送信部 1 0 7 に送出する機能を有する。

無線送信部 1 0 7 は、送信フレーム生成部 1 0 6 から受け取った送信フレームを、アンテナ 1 0 9 を介して送信する機能を有する。

【 0 0 4 1 】

無線受信部 1 1 2 は、アンテナ 1 0 9 を介してフレームを受信し、受信フレーム復号部 1 1 1 に送出する機能を有する。

受信フレーム復号部 1 1 1 は、無線受信部 1 1 2 から受け取ったフレームを I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に則って復号し、受信フレーム制御部 1 1 0 に送出する機能を有する。

受信フレーム制御部 1 1 0 は、受信フレーム復号部 1 1 1 から受け取った受信データを記憶領域 1 0 4 に書き込む機能を有する。また、受信制御部 1 1 0 は、受信したフレームの種類に応じて、フレームを受信してから一定時間送信を禁止しなければならないという I E E E 8 0 2 . 1 1 規格で規定されている所定期間 t を送信フレーム制御部 1 0 5 に送出する機能を有する。

【 0 0 4 2 】

タイマー部 1 0 8 は、 I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に則り、ビーコン信号を周期的に送信するための所定期間 T B T T と、ビーコン信号に先行してエラーフレームを送信するための所定期間 T とを計時する機能を有する。具体的には、 T は、 T B T T - (I F S + バックオフ) < T < T B T T を満たす所定の時間 T である。

(3 . 動作)

10

20

30

40

50

次に、アクセスポイント 100 の動作について、図 3 を参照しながら説明する。

【0043】

図 3 を参照すると、無線 LAN ネットワーク内で、通信端末 10 がパワーセーブモードに設定されているものとする。

まず、アクセスポイント 100 において、タイマー部 108 が T B T T を計時すると、送信フレーム制御部 105 がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部 106 がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部 107 がアンテナ 109 を介してビーコン信号 200 を送信する。

【0044】

通信端末 10 は、前回以前に受信したビーコン信号内の T B T T に基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号 200 を受信する。

同じく通信端末 20 も、ビーコン信号 200 を受信する。

アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 200 を送信し終わった後、タイマー部 108 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 105 がエラーフレーム 201 を生成し、送信フレーム生成部 106 と無線通信部 107 とアンテナ 109 とを介してエラーフレーム 201 を送信する。

【0045】

これにより、通信端末 20 は、エラーフレーム 201 を受信すると、IEEE 802.11 規格に従い、エラーフレーム 201 を受信している間のビジー状態 202 (期間 e) を経て、IFS + バックオフの期間 (期間 n) データの送信を禁止する。

そして、アクセスポイント 100 は、エラーフレーム 201 を送信後、期間 m が経過した次のタイミングで、ビーコン信号 203 を送信する。

【0046】

ここで、ビーコン信号 200 の送信後にエラーフレーム 201 を送信するまでの時間 T が、 $T B T T - (I F S + バックオフ) < T < T B T T$ を満たすため、アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 200 の送信後次のビーコン信号 203 を送信するまでの間にエラーフレーム 201 を送信し、且つ、エラーフレーム 201 の送信後に通信端末 20 が IFS + バックオフ (期間 n) の間データ送信を禁止している間にビーコン信号 203 を送信することができる。

【0047】

これによって、アクセスポイント 100 がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末 10 がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

<実施形態 2 >

次に、本発明の実施形態 2 について、図面を参照しながら説明する。

(1. 概要)

実施形態 1 では、アクセスポイント 100 は、ビーコン信号に先行してエラーフレームを送信ようになっていたが、実施形態 2 では、IEEE 802.11 規格で規定されている CTS フレームを送信する点で異なっている。

(2. AP 1 の構成)

構成については、実施形態 1 と異なる点についてのみ説明する。

【0048】

送信フレーム制御部 105 は、タイマー部 108 からビーコン信号に先行して CTS フレームを送信すべき時間 T の計時を受けると、CTS フレーム内に含む NAV を決定し、決定した NAV を含む CTS フレームのデータを生成して送信フレーム生成部 106 に送信する機能を有する。

タイマー部 108 は、IEEE 802.11 規格に則り、ビーコン信号を周期的に送信するための所定周期 T B T T と、ビーコン信号に先行して CTS フレームを送信するための所定周期 T とを計時する機能を有する。具体的には、T は、 $T B T T - N A V < T < T B T T$ を満たす所定の時間 T である。

(3. 動作)

10

20

30

40

50

次に、アクセスポイント 100 の動作について、図 4 を参照しながら説明する。

【0049】

図 4 を参照すると、無線 LAN ネットワーク内で、通信端末 10 がパワーセーブモードに設定されているものとする。

まず、アクセスポイント 100 において、タイマー部 108 が T B T T を計時すると、送信フレーム制御部 105 がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部 106 がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部 107 がアンテナ 109 を介してビーコン信号 300 を送信する。

【0050】

通信端末 10 は、前回以前に受信したビーコン信号内の T B T T に基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号 300 を受信する。

同じく通信端末 20 も、ビーコン信号 300 を受信する。

アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 300 を送信し終わった後、タイマー部 108 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 105 が C T S フレーム 301 を生成し、送信フレーム生成部 106 と無線通信部 107 とアンテナ 109 とを介して C T S フレーム 301 を送信する。

【0051】

これにより、通信端末 20 は、C T S フレーム 301 を受信すると、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に従い、C T S フレーム 301 を受信している間のビジー状態 302 (期間 c) を経て、N A V 期間 (期間 d) データの送信を禁止する。

そして、アクセスポイント 100 は、C T S フレーム 301 を送信後、期間 a が経過した次のタイミングで、ビーコン信号 303 を送信する。

【0052】

ここで、ビーコン信号 300 の送信後に C T S フレーム 301 を送信するまでの時間 T が、 $T B T T - N A V < T < T B T T$ を満たすため、アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 300 の送信後次のビーコン信号 303 を送信するまでの間に C T S フレーム 301 を送信し、且つ、C T S フレーム 301 の送信後に通信端末 20 が N A V 期間 (期間 d) の間データ送信を禁止している間にビーコン信号 303 を送信することができる。

【0053】

これによって、アクセスポイント 100 がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末 10 がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

さらに、アクセスポイント 100 は、N A V を調整することで、通信端末 20 にデータの送信を禁止させる期間を調整することができる。

< 実施形態 3 >

次に、本発明の実施形態 3 について、図面を参照しながら説明する。

(1 . 概要)

実施形態 1 では、アクセスポイント 100 は、ビーコン信号に先行してエラーフレームを送信ようになっていたが、実施形態 3 では、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格で規定されている P L C P ヘッダを送信する点で異なっている。

【0054】

図 5 (a) に示すように、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格によれば、物理層で、送信データ 402 に、受信同期処理に必要な P L C P プリアンプル 400 とともに伝送レートやフレーム長等の情報が書き込まれている P L C P ヘッダ 401 とが付加されるようになっている。

(2 . A P 1 の構成)

構成については、実施形態 1 と異なる点についてのみ説明する。

【0055】

送信フレーム制御部 105 は、タイマー部 108 からビーコン信号に先行して P L C P ヘッダを送信すべき時間 T の計時を受けると、P L C P ヘッダ内に含む L e n g t h を決定し、決定した L e n g t h を含む P L C P ヘッダを生成して送信フレーム生成部 106

10

20

30

40

50

に送信する機能を有する。

タイマー部 108 は、IEEE 802.11 規格に則り、ビーコン信号を周期的に送信するための所定周期 T_{BTT} と、ビーコン信号に先行して PLCP ヘッダを送信するための所定周期 T とを計時する機能を有する。具体的には、 T は、 $T_{BTT} - Length < T < T_{BTT}$ を満たす所定の時間 T である。

(3. 動作)

次に、アクセスポイント 100 の動作について、図 5 を参照しながら説明する。

【0056】

図 5 を参照すると、無線 LAN ネットワーク内で、通信端末 10 がパワーセーブモードに設定されているものとする。

10

まず、アクセスポイント 100 において、タイマー部 108 が T_{BTT} を計時すると、送信フレーム制御部 105 がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部 106 がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部 107 がアンテナ 109 を介してビーコン信号 403 を送信する。

【0057】

通信端末 10 は、前回以前に受信したビーコン信号内の T_{BTT} に基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号 403 を受信する。

同じく通信端末 20 も、ビーコン信号 403 を受信する。

アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 403 を送信し終わった後、タイマー部 108 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 105 が PLCP ヘッダ 404 を生成し、送信フレーム生成部 106 と無線通信部 107 とアンテナ 109 とを介して PLCP ヘッダ 404 を送信する。

20

【0058】

これにより、通信端末 20 は、PLCP ヘッダ 404 を受信すると、IEEE 802.11 規格に従い、PLCP ヘッダ 404 を受信している間のビジー状態 405 (期間 h) を経て、 $Length$ 期間 (期間 l) データの送信を禁止する。

そして、アクセスポイント 100 は、PLCP ヘッダ 404 を送信後、期間 i が経過した次のタイミングで、ビーコン信号 406 を送信する。

【0059】

ここで、ビーコン信号 403 の送信後に PLCP ヘッダ 404 を送信するまでの時間 T が、 $T_{BTT} - Length < T < T_{BTT}$ を満たすため、アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 403 の送信後次のビーコン信号 406 を送信するまでの間に PLCP ヘッダ 404 を送信し、且つ、PLCP ヘッダ 404 の送信後に通信端末 20 が $Length$ 期間 (期間 l) の間データ送信を禁止している間にビーコン信号 406 を送信することができる。

30

【0060】

これによって、アクセスポイント 100 がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末 10 がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

さらに、アクセスポイント 100 は、 $Length$ 期間を調整することで、通信端末 20 にデータの送信を禁止させる期間を調整することができる。

40

さらに、PLCP ヘッダを送信する際に、データは無く PLCP ヘッダと PLCP プリアンプルのみで構わないので、容量が少なくネットワークへの負担を抑えることができる。

<実施形態 4 >

次に、本発明の実施形態 4 について、図面を参照しながら説明する。

(1. 概要)

実施形態 4 では、さらにもう 1 台通信端末 30 (STA 3) が無線 LAN 通信システムのネットワークに加わった。

【0061】

実施形態 1 ~ 3 では、アクセスポイント 100 は、ビーコン信号に先行してエラーフレ

50

ーム、CTSフレーム、又はPLCPヘッダを送信するようになっていたが、実施形態4では、ビーコン信号に先行して通信端末30がエラーフレームを送信する点で異なっている。

(2-1. STA3の構成)

図6を参照しながら、通信端末30の構成について説明する。

【0062】

図6を参照すると、通信端末30は、記憶領域31、送信フレーム制御部32、送信フレーム生成部33、無線送信部34、タイマー部35、アンテナ36、受信フレーム制御部37、受信フレーム復号部38、及び無線受信部39を備えている。

記憶領域31は、無線LAN通信に必要な種々の情報を記憶するメモリであり、特に、アクセスポイント100から受信したSSIDや他の通信端末10、20のMACアドレスや、アクセスポイント100がビーコン信号を送信する周期であるTBTを記憶する機能を有する。

【0063】

送信フレーム制御部32は、データを送信する際、送信すべきデータと送信相手のMACアドレスを記憶領域31から取り出し、送信フレーム生成部33に送出する機能を有する。

また、送信フレーム制御部32は、後述するタイマー部35からエラーフレームを送信すべき時間Tの計時を受けると、エラーフレームのデータを生成して送信フレーム生成部33に送信する機能を有する。エラーフレームは、通信端末10、20が受信したときにIEEE802.11規格上エラーとなる所定のデータから成るフレームである。

【0064】

送信フレーム生成部33は、IEEE802.11規格に則り、送信フレーム制御部32から受け取ったデータをフレーム形式に変換し、変換したフレームにMACアドレスを付加して送信フレームを生成して、無線送信部34に送出する機能を有する。

無線送信部34は、送信フレーム生成部33から受け取った送信フレームを、アンテナ36を介して送信する機能を有する。

【0065】

無線受信部39は、アンテナ36を介してフレームを受信し、受信フレーム復号部35に送出する機能を有する。

受信フレーム復号部38は、無線受信部39から受け取ったフレームをIEEE802.11規格に則って復号し、受信フレーム制御部37に送出する機能を有する。

受信フレーム制御部37は、受信フレーム復号部38から受け取った受信データを記憶領域31に書き込む機能を有する。また、受信制御部110は、受信したフレームの種類に応じて、フレームを受信してから一定時間送信を禁止しなければならないというIEEE802.11規格で規定されている所定時間tを送信フレーム制御部32に送出する機能を有する。

【0066】

タイマー部35は、記憶領域31に記憶されているTBTに基づき、アクセスポイント100のビーコン信号送信に先行してエラーフレームを送信するための所定周期Tを計時する機能を有する。具体的には、Tは、 $TBT - (IFS + \text{バックオフ}) < T < TBT$ を満たす所定の時間Tである。

(2-2. AP1の構成)

AP1の構成については、実施形態1と異なる点について説明する。

【0067】

送信フレーム制御部105は、するタイマー部108からビーコン信号を送信すべき所定周期TBTの計時を受けると、ビーコン信号のデータを生成して送信フレーム生成部106に送信する機能を有する。

特に、データの送信を禁止しなければならない所定時間t内に、タイマー部108からビーコン信号を送信すべき所定周期TBTの計時を受けたときは、データ送信禁止を無

10

20

30

40

50

視して強制的にビーコン信号を生成する機能を有する。

【0068】

タイマー部108は、IEEE802.11規格に則り、ビーコン信号を周期的に送信するための所定周期TBTを計時する機能を有する。

(3.動作)

次に、通信端末30及びアクセスポイント100の動作について、図7を参照しながら説明する。

【0069】

図7を参照すると、無線LANネットワーク内で、通信端末10がパワーセーブモードに設定されているものとする。

まず、アクセスポイント100において、タイマー部108がTBTを計時すると、送信フレーム制御部105がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部106がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部107がアンテナ109を介してビーコン信号600を送信する。

【0070】

通信端末10は、前回以前に受信したビーコン信号内のTBTに基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号600を受信する。

同じく通信端末20及び30も、ビーコン信号600を受信する。

通信端末30は、ビーコン信号600を受信した後、タイマー部35が所定時間Tを計時すると、送信フレーム制御部32がエラーフレーム501を生成し、送信フレーム生成部33と無線通信部34とアンテナ36とを介してエラーフレーム501を送信する。

【0071】

これにより、通信端末20は、エラーフレーム501を受信すると、IEEE802.11規格に従い、エラーフレーム501を受信している間のビジー状態502(期間h)を経て、IFS+バックオフ期間(期間n)データの送信を禁止する。

そして、アクセスポイント100は、エラーフレーム501を受信後、通信端末20と同様にIFS+バックオフ期間データの送信を禁止しているが、期間mが経過してタイマー108がTBTを計時すると、データ送信の禁止を無視して強制的にビーコン信号503を送信する。

【0072】

ここで、ビーコン信号500の受信後にエラーフレーム501を送信するまでの時間Tが、 $TBT - (IFS + \text{バックオフ}) < T < TBT$ を満たすため、通信端末30は、ビーコン信号500の受信後次のビーコン信号503を受信するまでの間にエラーフレーム501を送信し、且つ、エラーフレーム501の送信後に通信端末20がIFS+バックオフ期間(期間n)の間データ送信を禁止している間にアクセスポイント100はビーコン信号503を送信することができる。

【0073】

これによって、アクセスポイント100がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末10がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

また、ビーコン信号に先行するエラーフレームの送信を通信端末30が行うため、アクセスポイント100は処理の負担を軽減することができる。

<実施形態5>

次に、本発明の実施形態5について、図面を参照しながら説明する。

(1.概要)

実施形態4では、通信端末30は、ビーコン信号に先行してエラーフレームを送信するようになっていたが、実施形態5では、IEEE802.11規格で規定されているCTSフレームを送信する点で異なっている。

(2.STA3の構成)

構成については、実施形態4と異なる点についてのみ説明する。

【0074】

10

20

30

40

50

送信フレーム制御部 32 は、タイマー部 35 から CTS フレームを送信すべき時間 T の計時を受けると、CTS フレーム内に含む NAV を決定し、決定した NAV を含む CTS フレームのデータを生成して送信フレーム生成部 33 に送信する機能を有する。

タイマー部 35 は、記憶領域 31 に記憶されている TBT に基づき、アクセスポイント 100 のビーコン信号送信に先行して CTS フレームを送信するための所定周期 T を計時する機能を有する。具体的には、T は、 $TBT - NAV < T < TBT$ を満たす所定の時間 T である。

(3. 動作)

次に、通信端末 30 及びアクセスポイント 100 の動作について、図 8 を参照しながら説明する。

【0075】

図 8 を参照すると、無線 LAN ネットワーク内で、通信端末 10 がパワーセーブモードに設定されているものとする。

まず、アクセスポイント 100 において、タイマー部 108 が TBT を計時すると、送信フレーム制御部 105 がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部 106 がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部 107 がアンテナ 109 を介してビーコン信号 600 を送信する。

【0076】

通信端末 10 は、前回以前に受信したビーコン信号内の TBT に基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号 600 を受信する。

同じく通信端末 20 及び 30 も、ビーコン信号 600 を受信する。

通信端末 30 は、ビーコン信号 600 を受信した後、タイマー部 35 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 32 が CTS フレーム 601 を生成し、送信フレーム生成部 33 と無線通信部 34 とアンテナ 36 とを介して CTS フレーム 601 を送信する。

【0077】

これにより、通信端末 20 は、CTS フレーム 601 を受信すると、IEEE 802.11 規格に従い、CTS フレーム 601 を受信している間のビジー状態 602 (期間 c) を経て、NAV 期間 (期間 d) データの送信を禁止する。

そして、アクセスポイント 100 は、CTS フレーム 601 を受信後、通信端末 20 と同様に NAV 期間データの送信を禁止しているが、期間 a が経過してタイマー 108 が TBT を計時すると、データ送信の禁止を無視して強制的にビーコン信号 603 を送信する。

【0078】

ここで、ビーコン信号 600 の受信後に CTS フレーム 601 を送信するまでの時間 T が、 $TBT - NAV < T < TBT$ を満たすため、通信端末 30 は、ビーコン信号 600 の受信後次のビーコン信号 603 を受信するまでの間に CTS フレーム 601 を送信し、且つ、CTS フレーム 601 の送信後に通信端末 20 が NAV 期間 (期間 d) の間データ送信を禁止している間にアクセスポイント 100 はビーコン信号 603 を送信することができる。

【0079】

これによって、アクセスポイント 100 がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末 10 がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

また、ビーコン信号に先行するエラーフレームの送信を通信端末 30 が行うため、アクセスポイント 100 は処理の負担を軽減することができる。

さらに、通信端末 30 は、NAV を調整することで、通信端末 20 にデータの送信を禁止させる期間を調整することができる。

<実施形態 6 >

次に、本発明の実施形態 6 について、図面を参照しながら説明する。

(1. 概要)

実施形態 4 では、通信端末 30 は、ビーコン信号に先行してエラーフレームを送信する

10

20

30

40

50

ようになっていたが、実施形態 5 では、IEEE 802.11 規格で規定されている PLC P ヘッダを送信する点で異なっている。

(2 . S T A 3 の構成)

構成については、実施形態 4 と異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 8 0 】

送信フレーム制御部 3 2 は、タイマー部 3 5 から PLC P ヘッダを送信すべき時間 T の計時を受けると、PLC P ヘッダ内に含む Length を決定し、決定した Length を含む PLC P ヘッダのデータを生成して送信フレーム生成部 3 3 に送信する機能を有する。

タイマー部 3 5 は、記憶領域 3 1 に記憶されている T B T T に基づき、アクセスポイント 1 0 0 のビーコン信号送信に先行して PLC P ヘッダを送信するための所定周期 T を計時する機能を有する。具体的には、T は、 $T B T T - L e n g t h < T < T B T T$ を満たす所定の時間 T である。

(3 . 動作)

次に、通信端末 3 0 及びアクセスポイント 1 0 0 の動作について、図 9 を参照しながら説明する。

【 0 0 8 1 】

図 9 を参照すると、無線 LAN ネットワーク内で、通信端末 1 0 がパワーセーブモードに設定されているものとする。

まず、アクセスポイント 1 0 0 において、タイマー部 1 0 8 が T B T T を計時すると、送信フレーム制御部 1 0 5 がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部 1 0 6 がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部 1 0 7 がアンテナ 1 0 9 を介してビーコン信号 7 0 0 を送信する。

【 0 0 8 2 】

通信端末 1 0 は、前回以前に受信したビーコン信号内の T B T T に基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号 7 0 0 を受信する。

同じく通信端末 2 0 及び 3 0 も、ビーコン信号 7 0 0 を受信する。

通信端末 3 0 は、ビーコン信号 7 0 0 を受信した後、タイマー部 3 5 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 3 2 が PLC P ヘッダ 7 0 1 を生成し、送信フレーム生成部 3 3 と無線通信部 3 4 とアンテナ 3 6 とを介して PLC P ヘッダ 7 0 1 を送信する。

【 0 0 8 3 】

これにより、通信端末 2 0 は、PLC P ヘッダ 7 0 1 を受信すると、IEEE 802.11 規格に従い、PLC P ヘッダ 7 0 1 を受信している間のビジー状態 7 0 2 (期間 h) を経て、Length 期間 (期間 l) データの送信を禁止する。

そして、アクセスポイント 1 0 0 は、PLC P ヘッダ 7 0 1 を受信後、通信端末 2 0 と同様に Length 期間データの送信を禁止しているが、期間 i が経過してタイマー 1 0 8 が T B T T を計時すると、データ送信の禁止を無視して強制的にビーコン信号 7 0 3 を送信する。

【 0 0 8 4 】

ここで、ビーコン信号 7 0 0 の受信後に PLC P ヘッダ 7 0 1 を送信するまでの時間 T が、 $T B T T - L e n g t h < T < T B T T$ を満たすため、通信端末 3 0 は、ビーコン信号 7 0 0 の受信後次のビーコン信号 7 0 3 を受信するまでの間に PLC P ヘッダ 7 0 1 を送信し、且つ、PLC P ヘッダ 7 0 1 の送信後に通信端末 2 0 が Length 期間 (期間 l) の間データ送信を禁止している間にアクセスポイント 1 0 0 はビーコン信号 7 0 3 を送信することができる。

【 0 0 8 5 】

これによって、アクセスポイント 1 0 0 がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末 1 0 がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

また、ビーコン信号に先行するエラーフレームの送信を通信端末 3 0 が行うため、アクセスポイント 1 0 0 は処理の負担を軽減することができる。

10

20

30

40

50

さらに、通信端末30は、Lengthを調整することで、通信端末20にデータの送信を禁止させる期間を調整することができる。

【0086】

さらに、PLCPヘッダを送信する際に、データは無くしてPLCPヘッダとPLCPプリアンプルのみで構わないので、容量が少なくネットワークへの負担を抑えることができる。

<実施形態7>

次に、本発明の実施形態7について、図面を参照しながら説明する。

(1. 概要)

実施形態7では、さらにもう2台通信端末40、50(STA4、STA5)が無線LAN通信システムのネットワークに加わった。

【0087】

実施形態1～3では、アクセスポイント100は、ビーコン信号に先行してエラーフレーム、CTSフレーム、又はPLCPヘッダを送信するようになっていた。また、実施形態4～6では、通信端末30が、アクセスポイント100が送信するビーコン信号に先行して、エラーフレーム、CTSフレーム、又はPLCPヘッダを送信するようになっていた。

【0088】

これに対して、実施形態7では、アクセスポイント100と通信端末のいずれかが協力し、両者がそれぞれRTSフレームとCTSフレームを送信する点で異なっている。

実施形態7に係る無線LAN通信システムについて、図10を参照しながら説明する。

図10に示すように、実施形態10の無線LAN通信システム内に、通信端末10～50(STA1～STA5)が存在している。通信端末10～30は、アクセスポイント100からキャリアセンス可能な範囲に存在しているが、通信端末40については、電波を遮蔽する遮蔽物60が介在することによってアクセスポイント100がキャリアセンス不可能な状態に陥っている。また、通信端末50については、アクセスポイント100がキャリアセンス可能な電波到達範囲に外れて移動していることから、キャリアセンスが不可能な状態に陥っている。

(2-1. AP1の構成)

図11を参照しながら、アクセスポイント100の構成について説明する。

【0089】

構成については、実施形態1と異なる点について説明する。

図11を参照すると、アクセスポイント100は、本体101内に新たにバッテリー残量調査部113を備える。

バッテリー残量調査部113は、無線LAN通信システム内の通信端末10～50それぞれのバッテリー残量を調査するために、バッテリー残量を問合せるフレームを生成するよう送信フレーム制御部105に依頼する機能を有する。

【0090】

送信フレーム制御部105は、バッテリー残量調査部113からの依頼を受け、通信端末10～50に対して送信するバッテリー残量通知要求フレームのデータを生成して送信フレーム106に送出する機能を有する。

また、送信フレーム制御部105は、タイマー部108より所定時間Tの計時を受けると、RTSフレームのデータを生成して送信フレーム生成部105に送出する機能を有する。

【0091】

送信フレーム生成部106は、送信フレーム制御部105から受け取ったデータに基づき、バッテリー残量通知要求フレームを生成して、無線送信部107に送出する機能を有する。

タイマー部108は、IEEE802.11規格に則り、ビーコン信号を周期的に送信するための所定周期T_{BTT}と、ビーコン信号に先行してRTSフレームを送信するため

10

20

30

40

50

の所定周期 T とを計時する機能を有する。具体的には、 T は、 $T_{BTT-NAV} < T < T_{BTT}$ を満たす所定の時間 T である。

(2-2. STA 1~5 の構成)

通信端末 10~50 の構成について、ここでは便宜的に通信端末 30 を例に挙げて、実施形態 4 と異なる点について説明する。また、各通信端末 10~50 は同様の構成を有するものとする。

【0092】

記憶領域 31 は、送信フレーム制御部 32 がバッテリー残量通知フレームを送信するのに必要なバッテリー残量の閾値 R を記憶している。

送信フレーム制御部 32 は、受信フレーム制御部 37 から RTS フレーム受信の通知を受けると、CTS フレーム内に含む NAV を決定し、決定した NAV を含む CTS フレームのデータを生成して送信フレーム生成部 33 に送信する機能を有する。

10

【0093】

また、送信フレーム制御部 32 は、受信フレーム制御部 37 からバッテリー残量通知要求フレーム受信の通知を受けると、自端末 30 のバッテリー残量を通知するためのバッテリー残量通知フレームのデータを生成して送信フレーム生成部 33 に送信する機能を有する。

受信フレーム制御部 37 は、受信フレーム復号部 38 から受け取った受信データが RTS フレームであった場合、その旨を送信フレーム制御部 32 に通知する機能を有する。

【0094】

また、受信フレーム制御部 37 は、受信フレーム復号部 38 から受け取った受信データがバッテリー通知要求フレームであった場合には、その旨を送信フレーム制御部 32 に通知する機能を有する。

20

(3. データ)

ここで、バッテリー残量通知要求フレームのデータ構成と、バッテリー残量通知フレームのデータ構成について、図 12 を参照しながら説明する。

【0095】

図 12 (a) を参照すると、バッテリー残量通知要求フレームは、フレーム制御フィールド 900、Duration/ID フィールド 901、受信局アドレスフィールド 902、送信局アドレスフィールド 903、及び FCS フィールド 904 を含んで成る。

フレーム制御フィールド 900 は 2 byte であり、この中に、プロトコルバージョンフィールドに続いてタイプフィールド 905、サブタイプフィールド 906 等のフィールドがある。例えば、IEEE 802.11 規格に則り、タイプフィールド 905 が「10」のときは、データタイプを示している。また、サブタイプフィールド 906 において「0000」~「1001」は予約フィールドであり、ここでは「0110」を利用している。

30

【0096】

アクセスポイント 100 は、受信局アドレス 901 に通信端末 10~50 の MAC アドレスを設定することで、各通信端末に送信する。

図 12 (b) を参照すると、バッテリー残量通知フレームも同様に、フレーム制御フィールド 907、Duration/ID フィールド 908、受信局アドレスフィールド 909、バッテリー残量フィールド 910、及び FCS フィールド 911 を含んで成る。

40

【0097】

通信端末 30 は、受信局アドレス 908 にアクセスポイント 100 の MAC アドレスを設定することで、アクセスポイント 100 に送信する。

(3. 動作)

次に、通信端末 30 及びアクセスポイント 100 の動作について、図 13~15 を参照しながら説明する。なお、ここでは、通信端末 20 は省略し、通信端末 10、30、40、及び 50 に着目して図示する。

(3-1. 動作 その1)

まず、アクセスポイント 100 が各通信端末 10~50 のバッテリー残量を調査する処理

50

動作について、図 13 を参照しながら説明する。

【 0 0 9 8 】

図 13 を参照すると、まず、アクセスポイント 100 は、無線 LAN ネットワーク内の通信端末数 (5) を取得する (ステップ S100)。

送信フレーム制御部 105 は、変数 i を「1」に初期化して (ステップ S101)、まず通信端末 10 (STA1) に対してバッテリー残量通知要求フレームを送信するよう、送信フレーム生成部 106 に指示する (ステップ S102)。

【 0 0 9 9 】

次に、アクセスポイント 100 は、通信端末 10 からバッテリー残量通知フレームを受信すると (ステップ S103 : はい)、記憶領域 104 に通信端末 10 のバッテリー残量を記憶する (ステップ S104)。

続いて、変数 i をインクリメントして (ステップ S105)、通信端末 50 のバッテリー残量調査が完了するまで (ステップ S106 : はい)、各通信端末に対してバッテリー残量通知要求フレームを送信する。

【 0 1 0 0 】

全通信端末 10 ~ 50 からバッテリー残量通知を受信すると (ステップ S106 : いいえ)、記憶領域 104 に記憶した各通信端末のバッテリー残量を比較し、最もバッテリー残量の大きい通信端末を抽出する (ステップ S107)。

(3 - 2 . 動作 その 2)

次に、通信端末 30 が自端末のバッテリー残量をアクセスポイント 100 に通知する処理動作について、図 14 を参照しながら説明する。

【 0 1 0 1 】

図 14 を参照すると、まず、通信端末 30 は、自端末のバッテリー残量を取得し (ステップ S200)、この残量が記憶領域 104 に記憶してある閾値 R よりも大きい場合には (ステップ S201 : はい)、送信フレーム生成部 33 に対してバッテリー残量通知フレームを送信するよう指示する (ステップ S202)。

一方、取得した自端末のバッテリー残量が閾値 R よりも小さい場合は (ステップ S201 : いいえ)、送信フレーム生成部 33 に対してバッテリー残量通知フレームの送信は指示しない (ステップ S203)。

(3 - 3 . 動作 その 3)

次に、アクセスポイント 100 が各通信端末 10 ~ 50 のバッテリー残量を取得した後、アクセスポイント 100 と最もバッテリー残量が大きい通信端末 (ここでは、通信端末 30 とする) とが協力して両者がそれぞれ RTS フレームと CTS フレームを送信する処理動作について、図 15 を参照しながら説明する。

【 0 1 0 2 】

図 15 を参照すると、無線 LAN ネットワーク内で、通信端末 10 がパワーセーブモードに設定されているものとする。

まず、アクセスポイント 100 において、タイマー部 108 が TBT を計時すると、送信フレーム制御部 105 がビーコン信号のデータを生成し、送信フレーム生成部 106 がビーコン信号のフレームに変換して、無線送信部 107 がアンテナ 109 を介してビーコン信号 800 を送信する。

【 0 1 0 3 】

通信端末 10 は、前回以前に受信したビーコン信号内の TBT に基づき、受信部を立ち上げてビーコン信号 800 を受信する。

同じく通信端末 20 ~ 40 も、ビーコン信号 800 を受信する。

アクセスポイント 100 は、ビーコン信号 800 を受信した後、タイマー部 108 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 105 が、最もバッテリー残量の大きい通信端末 30 宛での RTS フレーム 801 を生成し、送信フレーム生成部 106 と無線通信部 107 とアンテナ 109 とを介して RTS フレーム 801 を通信端末 30 に送信する。

【 0 1 0 4 】

10

20

30

40

50

これにより、通信端末 30 は、RTS フレーム 801 を受信すると、IEEE 802.11 規格に従い、RTS フレーム 801 を受信している間のビジー状態（期間 r）を経て、RTS フレームの応答信号である CTS フレーム 802 を送信する。

CTS フレーム 802 を受信した通信端末 40、50 は、NAV 期間（期間 t）データの送信を禁止する。

一方、アクセスポイント 100 は、CTS フレーム 802 を受信後、通信端末 40、50 と同様に NAV 期間データの送信を禁止しているが、期間 s が経過してタイマー 108 が TBT を計時すると、データ送信の禁止を無視して強制的にビーコン信号 803 を送信する。

【0105】

このように動作することで、アクセスポイント 100 がビーコン信号を送信できる確実性が高まり、通信端末 10 がパワーセーブモードを継続できる確実性も高まる。

特に、アクセスポイント 100 と通信端末 30 とが協力することで、アクセスポイント 100 からキャリアセンスが不可能な通信端末（通信端末 40、50）に対してもデータ送信の禁止を行わせる確実性を高めることができる。

<実施形態 8>

次に、本発明の実施形態 8 について、図面を参照しながら説明する。

（1．概要）

実施形態 7 では、最もバッテリー残量の多い通信端末とアクセスポイント 100 とが協力して RTS フレームと CTS フレームの送信を行っているが、実施形態 8 では、アクセス

（2-1．AP1 の構成）

構成については、実施形態 7 と異なる点について説明する。

【0106】

送信フレーム制御部 105 は、タイマー部 108 より所定時間 T の計時を受けると、RTS フレームのデータを生成して送信フレーム生成部 105 に送出する機能を有する。

送信フレーム生成部 106 は、送信フレーム制御部 105 から RTS フレームの送信要求を受けると、記憶領域 104 に記憶されている各通信端末 10～50 の RSSI 値を比較し、最も RSSI 値の低い通信端末に対して RTS フレームを生成して無線送信部 107 に送出する機能を有する。

【0107】

受信フレーム制御部 110 は、各通信端末 10～50 から何かしら信号を受信するたびに、RSSI 値を記憶領域 104 に記憶する機能を有する。

（3．動作）

次に、アクセスポイント 100 が、各通信端末 10～50 のいずれの通信端末に ETS フレームを送信するかを決定する処理動作について、図 16 を参照しながら説明する。

【0108】

まず、図 16（a）に示すように、アクセスポイント 100 は、各通信端末 10～50 から何がしかのフレームを受信するたびに（ステップ S400：はい）、そのときの RSSI 値を記憶領域 104 に記憶しておく（ステップ S401）。

そして、図 16（b）に示すように、ビーコン信号の受信後、タイマー部 108 が所定時間 T を計時すると、送信フレーム制御部 105 が、記憶領域 104 を参照して最も RSSI 値の小さい通信端末を抽出する（ステップ S402）。

【0109】

この後は、図 15 に示す実施形態 7 の動作と同様であるため、詳述しない。

このようにアクセスポイント 100 が最も RSSI 値の小さい通信端末に RTS フレームを送信することで、アクセスポイント 100 からより遠く、キャリアセンスが可能な領域ぎりぎりに存在する通信端末と協力する確実性を高めることができる。

これにより、遮蔽物で遮られてアクセスポイント 100 とキャリアセンスできない通信端末や、キャリアセンス可能な領域から外れてしまった通信端末に対して、他の通信端末

10

20

30

40

50

がCTSフレームを送信する確実性を高めることができる。

<変形例>

以上、実施形態1～8の構成について説明してきたが、これらの構成には種々の変形を加えることが可能である。

(1)例えば、実施形態8では、アクセスポイント100がRSSI値の最も小さい通信端末にRTSフレームを送信する例について説明したが、さらに、RSSI値に閾値を定め、この閾値よりも小さい場合にのみRTSフレームを送信するようにしてもよい。

【0110】

図17を参照すると、まず図17(a)に示すようにアクセスポイント100が各通信端末10～50のRSSI値を記憶領域104に記憶しておき(ステップS500～S501)、図17(b)に示すように、記憶領域14から読み出したRSSI値が予め決めておいた閾値より小さい場合には(ステップS503:はい)、RTSフレームの送信を指示し(ステップS504)し、RSSI値が閾値より大きい場合は(ステップS503:いいえ)、RTSフレームは送信しない(ステップS505)。

(2)また、例えば、実施形態8では、アクセスポイント100が通信端末10～50から何かしらのフレームを受信するたびにRSSI値を記憶するようにしているが、アクセスポイント100が自発的にRSSI値を調査するためのフレームを送信するようにしてもよい。

【0111】

図18を参照すると、まず、アクセスポイント100は、無線LANネットワーク内の通信端末数(5)を取得する(ステップS300)。

送信フレーム制御部105は、変数iを「1」に初期化して(ステップS301)、まず通信端末10(STA1)に対してNULLフレームを送信するよう、送信フレーム生成部106に指示する(ステップS302)。

【0112】

次に、アクセスポイント100は、通信端末10からACK信号を受信すると(ステップS303:はい)、記憶領域104に通信端末10のRSSI値を記憶する(ステップS304)。

続いて、変数iをインクリメントして(ステップS305)、通信端末50のバッテリー残量調査が完了するまで(ステップS306:はい)、各通信端末に対してNULLフレームを送信する。

【0113】

全通信端末10～50からACK信号を受信すると(ステップS306:いいえ)、記憶領域104に記憶した各通信端末のRSSI値を比較し、最もRSSI値の小さい通信端末を抽出する(ステップS307)。

<組み合わせ例>

さらに、以上説明したアクセスポイントや通信端末を組み合わせる無線LANネットワークを構築することも可能である。

【0114】

例えば、図19に示すように、アクセスポイント100a(AP1)及び通信端末10、20(STA1、STA2)を含んで成る無線LANネットワークを、アクセスポイント100b(AP2)及び通信端末20、30(STA2、STA3)を含んで成る無線LANネットワークと組み合わせる。

アクセスポイント100a及び通信端末20は、実施形態4に示した構成を有している。

【0115】

このときのアクセスポイント100a、100b及び通信端末10～30の動作について、図20を参照しながら説明する。

図20を参照すると、いま、通信端末10がパワーセーブモードに設定されているものとする。

10

20

30

40

50

ここで、通信端末 20 がビーコン信号 1003 に先行してエラーフレーム 1000 を送信することで、アクセスポイント 100b 及び通信端末 30 がそれぞれ IFS + バックオフ期間 1001、1002 データの送信を禁止する。アクセスポイント 100a も IFS + バックオフ期間データの送信を禁止するが、ビーコン信号 1003 を送信するタイミングになると、送信禁止を無視して強制的にビーコン信号 1003 を送信する。

【0116】

アクセスポイント 100b は、送信禁止期間を過ぎてからビーコン信号 1004 を送信することができる。

このようにアクセスポイント 100a のみが送信禁止期間を無視してビーコン信号を送信することで、アクセスポイント 100a と 100b との間でビーコン信号の衝突を防ぐことができ、アクセスポイント 100a がビーコン信号を適切なタイミングで送信する確実性を高めることができる。

10

【0117】

これよって、通信端末 10 がビーコン信号 1003 の受信の受信に失敗してパワーセーブモードから復帰してしまうことを防ぐことができる。

このように、本発明のアクセスポイントと通信端末を使用することで、他の無線 LAN 通信システムより優先的に無線 LAN システムを運用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0118】

本発明に係るアクセスポイント、通信端末、及び通信システムは、無線 LAN ネットワークに広く適用可能であり、アクセスポイントがビーコン信号を送信する確実性を高めることができる点で有用な技術である。

20

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る無線 LAN 通信システムを示す図である。

【図 2】実施形態 1 に係るアクセスポイント 100 の構成を示すブロック図である。

【図 3】実施形態 1 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10、20 の動作を示す図である。

【図 4】実施形態 2 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10、20 の動作を示す図である。

30

【図 5】実施形態 3 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10、20 の動作、及び PLCP ヘッダのデータ構造を示す図である。

【図 6】実施形態 4 に係る通信端末 30 の構成を示すブロック図である。

【図 7】実施形態 4 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10 ~ 30 の動作を示す図である。

【図 8】実施形態 5 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10 ~ 30 の動作を示す図である。

【図 9】実施形態 6 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10 ~ 30 の動作を示す図である。

【図 10】実施形態 7 に係る無線 LAN 通システムを示す図である。

40

【図 11】実施形態 7 に係るアクセスポイント 100 の構成を示すブロック図である。

【図 12】実施形態 7 に係るバッテリー残量通知要求フレームとバッテリー残量通知フレームのデータ構造を示す図である。

【図 13】実施形態 7 に係るアクセスポイント 100 の動作を示すフローチャートである。

【図 14】実施形態 7 に係る通信端末 30 の動作を示すフローチャートである。

【図 15】実施形態 7 に係るアクセスポイント 100 と通信端末 10 ~ 50 の動作を示す図である。

【図 16】実施形態 8 に係るアクセスポイント 100 の動作を示すフローチャートである。

50

【図 17】変形例に係るアクセスポイント 100 の動作を示すフローチャートである。

【図 18】変形例に係るアクセスポイント 100 の動作を示すフローチャートである。

【図 19】組み合わせ例に係る無線 LAN 通信システムを示す図である。

【図 20】組み合わせ例に係るアクセスポイント 100a、100b と通信端末 10 ~ 30 の動作を示す図である。

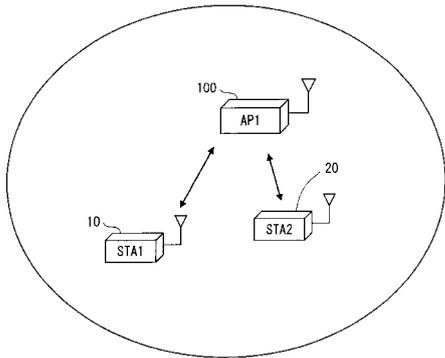
【図 21】従来 of アクセスポイントと通信端末の動作を示す図である。

【符号の説明】

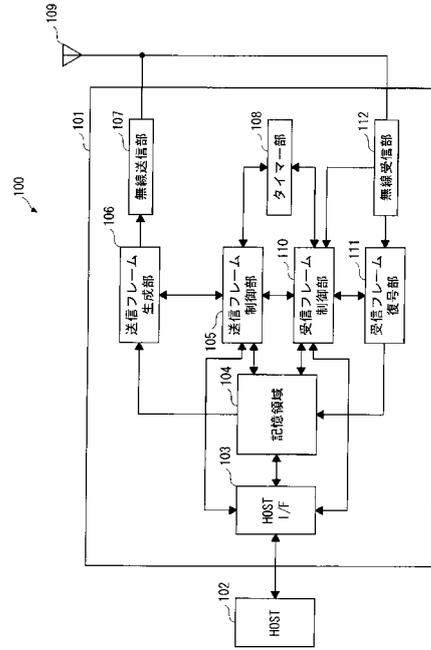
【0120】

	通信端末	
10、20、30、40、50		
31	記憶領域	10
32	送信フレーム制御部	
33	送信フレーム生成部	
34	無線送信部	
35	タイマー部	
36	アンテナ	
37	受信フレーム制御部	
38	受信フレーム復号部	
39	無線受信部	
100	アクセスポイント	
101	本体	20
102	ホスト (HOST)	
103	HOST I/F	
104	記憶領域	
105	送信フレーム制御部	
106	送信フレーム生成部	
107	無線送信部	
108	タイマー部	
109	アンテナ	
110	受信フレーム制御部	
111	受信フレーム復号部	30
112	無線受信部	

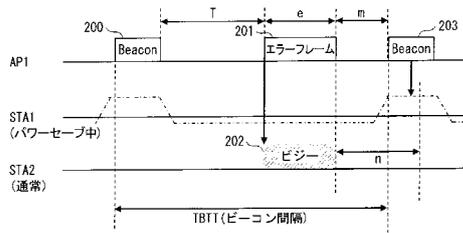
【 図 1 】



【 図 2 】



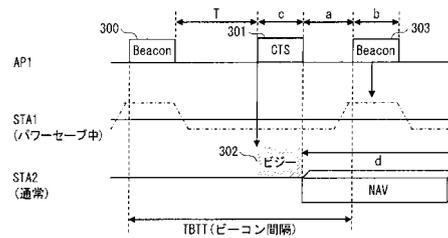
【 図 3 】



e: エラーフレーム送信期間
 m: エラーフレーム送信完了～Beacon送信までの期間
 n: IFS+バックオフ期間

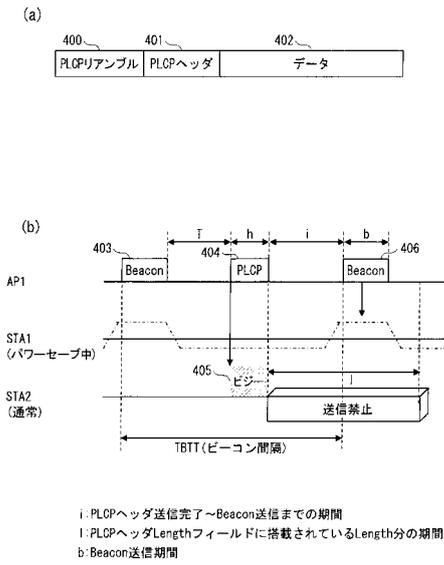
IFS: Inter Frame Space
 フレーム間隔

【 図 4 】

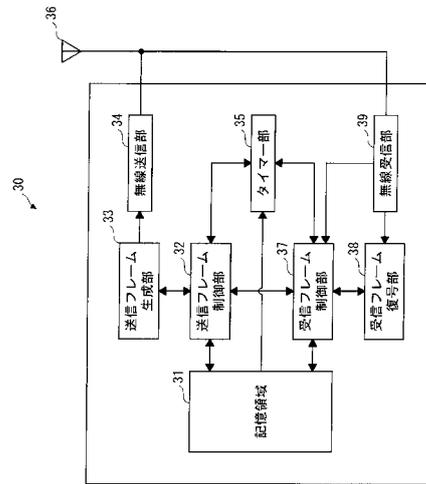


a: CTSフレーム送信完了～Beacon送信までの期間
 b: Beacon送信時間
 c: CTS送信期間
 d: NAV期間

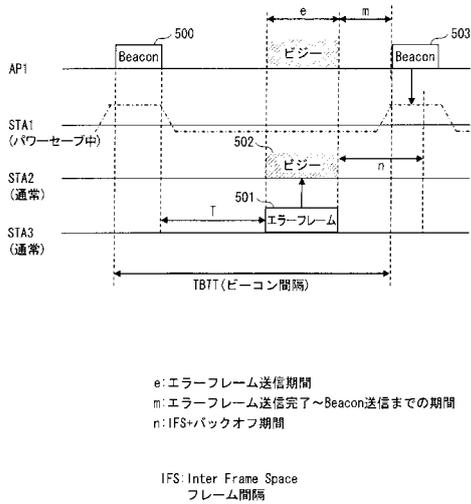
【図5】



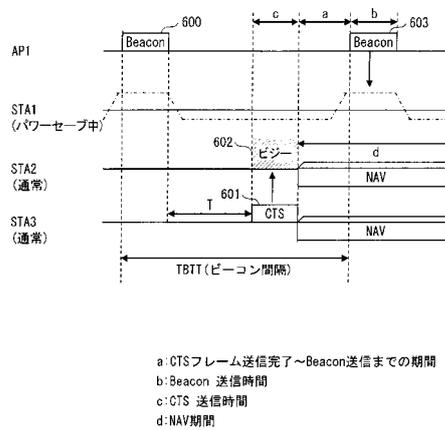
【図6】



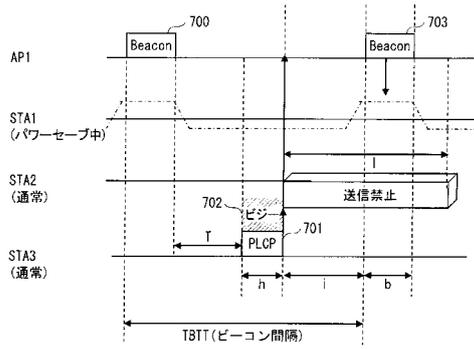
【図7】



【図8】

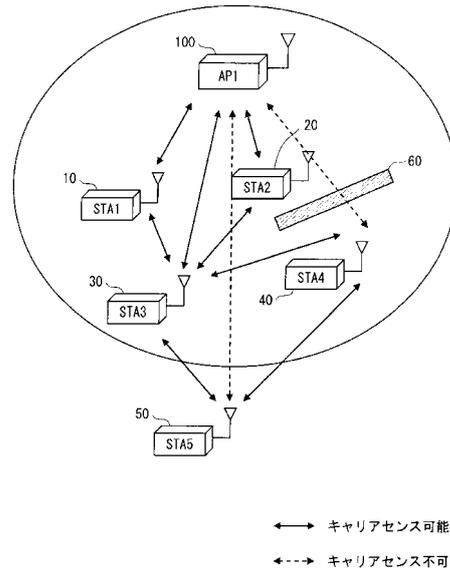


【図9】



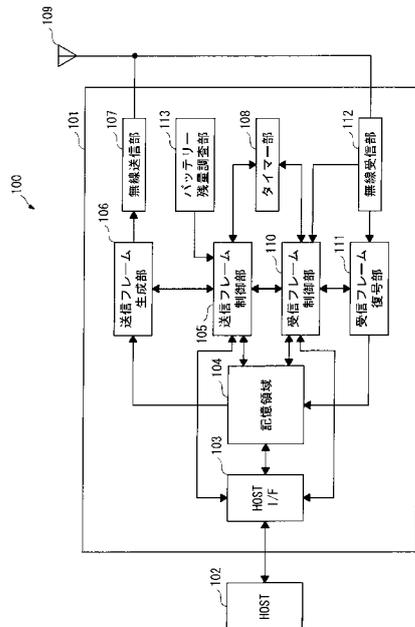
i: PLCPヘッダ送信完了～Beacon送信までの期間
 l: PLCPヘッダLengthフィールドに搭載されているLength分の期間
 b: Beacon送信期間

【図10】

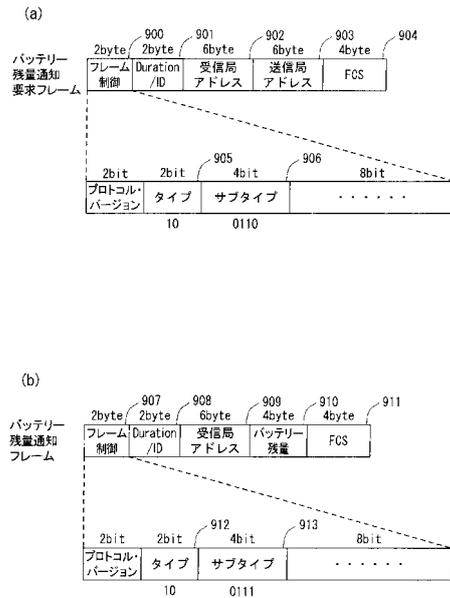


↔ キャリアセンス可能
 - - - - キャリアセンス不可

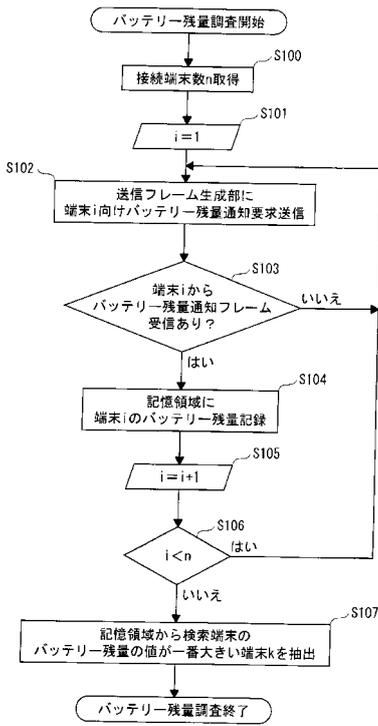
【図11】



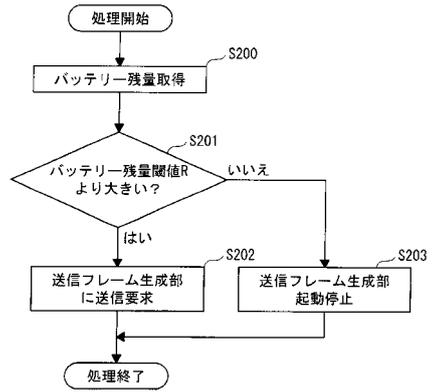
【図12】



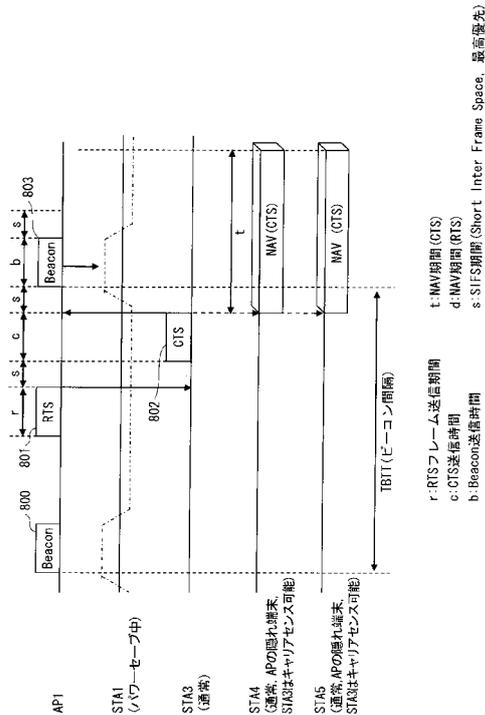
【図13】



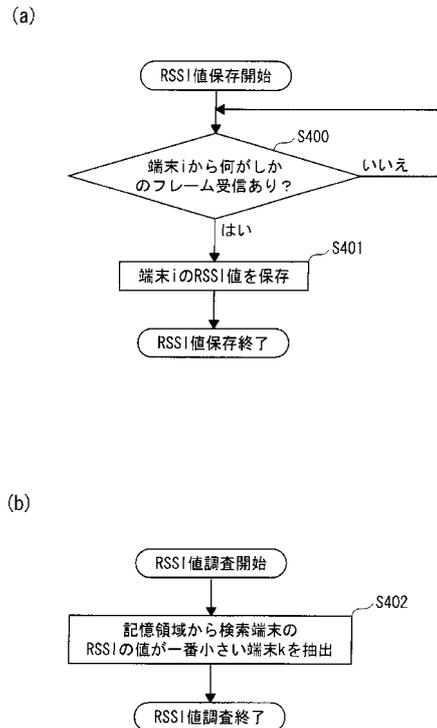
【図14】



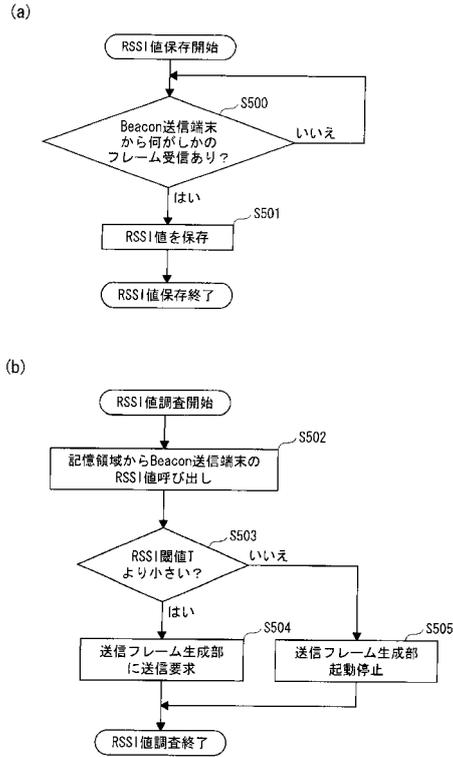
【図15】



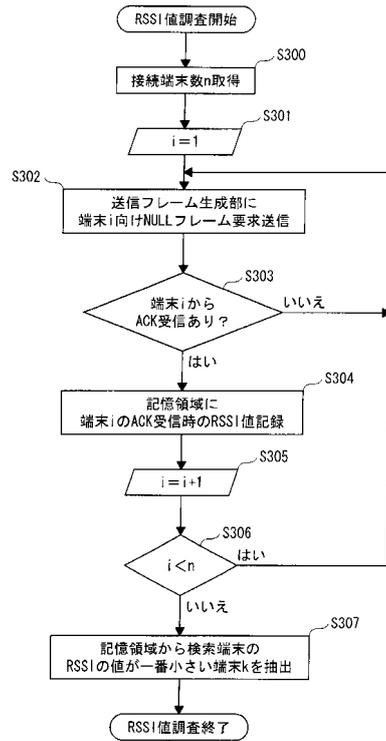
【図16】



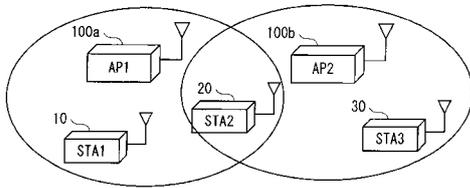
【図17】



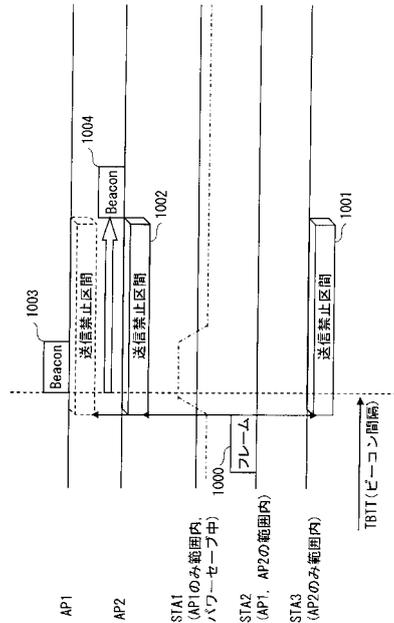
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-050526(JP,A)
特開2006-054889(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 84/12