

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5047472号  
(P5047472)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4L 12/56	(2006.01)	HO4L 12/56	300D		
HO4L 29/06	(2006.01)	HO4L 13/00	305B		
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4Q 7/00	265		

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-134698 (P2005-134698)	(73) 特許権者	500587067
(22) 出願日	平成17年5月6日(2005.5.6)		アギア システムズ インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2005-323372 (P2005-323372A)		アメリカ合衆国, 18109 ペンシルヴァニア, アレントアウン, アメリカン パークウェイ エヌイー 1110
(43) 公開日	平成17年11月17日(2005.11.17)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成20年4月25日(2008.4.25)		弁理士 岡部 譲
審判番号	不服2011-5637 (P2011-5637/J1)	(74) 代理人	100064447
審判請求日	平成23年3月14日(2011.3.14)		弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	60/569, 313	(74) 代理人	100104352
(32) 優先日	平成16年5月7日(2004.5.7)		弁理士 朝日 伸光
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/019, 581		
(32) 優先日	平成16年12月22日(2004.12.22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレーム集約と共に使用されるMACヘッダ圧縮

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 つまたは複数のMACサブフレームについて集合体PHYフレームを生成する方法であって、

(a) 前記1 つまたは複数のMACサブフレームのヘッダからMACヘッダ単位を生成するステップを含み、前記MACヘッダ単位は、前記1 つまたは複数のMACサブフレームの各MACサブフレームに適用可能なヘッダ情報を有し、さらに、

(b) 前記1 つまたは複数のMACサブフレームの各MACサブフレームについて、圧縮ヘッダ部分とペイロード・データ部分とを有する圧縮ヘッダデータ単位を生成するステップと、

(c) 生成された前記MACヘッダ単位と生成された前記1 つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位とを含む集合体PHYフレームを形成するステップとを含み、

前記MACヘッダ単位は、(i) フレーム制御フィールド、及び(ii) 前記MACヘッダ単位についてのエラー検出/補正情報を有するフレーム・チェック・シーケンス(FCS)、を有し、

前記1 つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位の各々は、それぞれ(i) フレーム制御フィールド、及び(ii) 前記圧縮ヘッダデータ単位についてのエラー検出/補正情報を有するフレーム・チェック・シーケンス(FCS)、を有する、方法。

【請求項2】

ステップ(b)において各MACサブフレームについて、

前記圧縮ヘッダ部分は前記MACサブフレームに適用可能なヘッダ情報を有し、そして、

前記ペイロード・データ部分は前記MACサブフレームのユーザ・データを有するものであり、さらに、

前記1つまたは複数のMACサブフレームのすべてが単一の宛先に送信されており、そして、

前記1つまたは複数のMACサブフレームの各MACサブフレームについて、対応する圧縮ヘッダデータ単位の圧縮ヘッダ部分は、対応するMACサブフレームのヘッダ情報のすべてではないヘッダ情報を有し、そして、

前記圧縮ヘッダ部分および前記MACヘッダ単位は合わせて、前記対応するMACサブフレームの前記ヘッダ情報のすべてを有する、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記MACヘッダ単位を少なくとも1回複製するステップをさらに含み、ステップ(c)は、前記MACヘッダ単位の少なくとも1つのコピーがすべての対応する圧縮ヘッダデータ単位に先行するように、前記MACヘッダ単位および前記1つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位の位置を順序付けするステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

ステップ(c)は、前記MACヘッダ単位と前記1つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位とからシーケンスを生成するステップと、

20

(i)前記MACヘッダ単位と当該MACヘッダ単位に隣接する圧縮ヘッダデータ単位との間、及び(ii)隣接する2つの圧縮ヘッダデータ単位の各々の間、にそれぞれデリミタを挿入するステップとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記MACヘッダ単位および前記圧縮ヘッダ部分の各々は、前記MACヘッダ単位を前記集合体PHYフレームの対応する圧縮ヘッダデータ単位の1つまたは複数に整合させることを可能にするヘッダ・アイデンティティ(HID)フィールドを有し、

前記MACヘッダ単位はユーザ・データを有さず、そして、

前記圧縮ヘッダ部分は、前記1つまたは複数のMACサブフレームの他のMACサブフレームに関して対応するMACサブフレームの位置を示すシーケンス制御フィールドをさらに含み、請求項1に記載の方法。

30

【請求項6】

前記MACヘッダ単位のフレーム制御フィールドは、IEEE802.11規格に準拠し、そして前記MACヘッダ単位をMACヘッダ単位として識別するタイプ値及びサブタイプ値を有し、さらに、

前記1つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位の各々について、前記圧縮ヘッダデータ単位のそれぞれのフレーム制御フィールドは、IEEE802.11規格に準拠し、そして前記圧縮ヘッダデータ単位を圧縮ヘッダデータ単位として識別するタイプ値及びサブタイプ値を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

40

前記MACヘッダ単位はユーザ・データを有さない、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

受信デバイスによってパケットを処理する方法であって、

1つまたは複数のMACサブフレームに対応する集合体PHYフレームを有する物理層パケットを受信するステップを含み、

前記集合体PHYフレームは、MACヘッダ単位と、1つまたは複数のMACサブフレームの各々について、対応する圧縮ヘッダデータ単位とを含み、

前記MACヘッダ単位は、前記1つまたは複数のMACサブフレームの各々に適用可能なヘッダ情報を有し、そして、

前記圧縮ヘッダデータ単位の各々は圧縮ヘッダ部分とペイロード・データ部分とを有し

50

、前記方法はさらに、

前記集合体PHYフレームの前記MACヘッダ単位と圧縮ヘッダデータ単位とに基づいて、前記1つまたは複数のMACサブフレームの対応するMACサブフレームを再構築するステップを含み、

前記MACヘッダ単位は、(i)フレーム制御フィールド、及び(ii)前記MACヘッダ単位についてのエラー検出/補正情報を有するフレーム・チェック・シーケンス(FCS)、を有し、そして、

前記1つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位の各々は、それぞれ(i)フレーム制御フィールド、及び(ii)前記圧縮ヘッダデータ単位についてのエラー検出/補正情報を有するフレーム・チェック・シーケンス(FCS)、を有する、方法。

10

【請求項9】

前記圧縮ヘッダデータ単位の前記圧縮ヘッダ部分は、対応するMACサブフレームに特有のヘッダ情報を有し、

前記圧縮ヘッダデータ単位の前記ペイロード・データ部分は前記対応するMACサブフレームのユーザ・データを有し、

前記MACヘッダ単位の前記ヘッダ情報は前記1つまたは複数のMACサブフレームのヘッダに共通の情報である、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記MACヘッダ単位および前記圧縮ヘッダ部分の各々はヘッダ・アイデンティティ(HID)フィールドを有し、

20

前記方法が、

前記HIDフィールドの値を使用して、前記MACヘッダ単位を対応する圧縮ヘッダデータ単位に整合させるステップと、

前記MACヘッダ単位および前記圧縮ヘッダデータ単位のそれぞれについて、前記エラー検出/補正情報に基づいて1つまたは複数のエラーを補正するステップとを含み、前記圧縮ヘッダ部分は、前記1つまたは複数のMACサブフレームの他のMACサブフレームに関して対応するMACサブフレームの位置を示すシーケンス制御フィールドを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項11】

前記MACヘッダ単位のフレーム制御フィールドは、IEEE802.11規格に準拠し、そして前記MACヘッダ単位をMACヘッダ単位として識別するタイプ値及びサブタイプ値を有し、さらに、

30

前記1つまたは複数の圧縮ヘッダデータ単位の各々について、前記圧縮ヘッダデータ単位のそれぞれのフレーム制御フィールドは、IEEE802.11規格に準拠し、そして前記圧縮ヘッダデータ単位を圧縮ヘッダデータ単位として識別するタイプ値及びサブタイプ値を有する、請求項8に記載の方法。

【請求項12】

前記MACヘッダ単位はユーザ・データを有さない、請求項8に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本出願は、米国特許仮出願第60/569313号、2004年5月7日出願、名称「MAC Header Compression Mechanism That Increases Wireless Medium Efficiency When Combined with Frame Aggregation」の優先権を主張する。本出願の主題は、(i)米国特許出願第10/955947号、2004年9月30日出願、名称「Frame Aggregation Format」、および(ii)米国特許出願第10/955943号、2004年9月30日出願、名称「Frame Aggregation」の主題に関係し、両方とも参照によって本明細書に組み込まれている。

50

## 【 0 0 0 2 】

本発明は、通信機器に関し、より具体的には、無線ローカル・エリア・ネットワーク (WLAN) の機器に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 3 】

典型的なWLANシステムは、携帯電話、ラップトップ・コンピュータ、および/またはハンドヘルド・コンピュータなど、1つまたは複数のステーション (STA) を含むことが可能であり、ステーションのそれぞれは、一般的に利用可能なWLAN PCカードを装備する。WLAN PCカードにより、STAが、(i) 同じサービス領域内に配置されるとき直接、および/または(ii) 異なるサービス領域内に配置されるときネットワーク・サーバを経て間接的に、STA自体の中で通信することが可能になる。ネットワーク・サーバは、異なるサービス領域にあるSTA間における、それらのサービス領域に位置するアクセス・ポイント (AP) を経た通信のサポートを提供する。ベーシック・サービス・セット (BSS) が、同じサービス領域内において、STA間またはAPと1つまたは複数のSTAとの間において形成される。

10

## 【 0 0 0 4 】

WLANネットワークの一例は、米国電気電子通信学会 (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) 802.11会議によって開発および提案された規格に準拠するネットワークであり (本明細書では、規格のIEEE 802.11ファミリに従って動作するネットワークとして参照される)、この規格は、参照によって本明細書に組み込まれている。802.11WLANネットワークでは、同じサービス領域の異なるSTA間において伝送されるすべてのメッセージは、STA間において直接伝送されるのではなく、通常、APを介して伝送される。そのような集中無線通信は、通信リンクの簡単さ、ならびに電力節約の観点で、著しい利点を提供する。しかし、必要または適切である場合、802.11WLANネットワークは、いわゆるIBSS (独立ベーシック・サービス・セット) モードの2つのSTA間で直接メッセージを伝送するように構成されることもできる。

20

## 【 0 0 0 5 】

ほとんどのWLANネットワークは、各層が先行層の上に構築される一連の層 (層ネットワーク・アーキテクチャ) として組織化される。各下位層の目的は、サービスを高位層に提供し、同時に、下位層の実施の詳細からそれらの高位層を遮断することである。隣接層の各対間に、それらのサービスを確定するインタフェースがある。最下位層は、データ・リンクおよび物理層である。データ・リンク層の機能は、入力データをデータ・フレームに分割して、フレームを物理層上において順次伝送することである。各データ・フレームは、フレームの制御情報およびシーケンス情報を含むヘッダを含む。物理層の機能は、情報を通信媒体上において転送することである。

30

## 【 0 0 0 6 】

図1は、代表的な802.11準拠WLANにおけるユーザ・データの従来の技術のフレーミング・シーケンスを示す。より具体的には、6つのプロトコル層が図1に示される：アプリケーション層150、伝送制御プロトコル (TCP) 層151、インターネット・プロトコル (IP) 層152、論理リンク制御 (LLC) 層153 (データ・リンク層のサブ層)、媒体アクセス制御 (MAC) 層154 (やはりデータ・リンク層のサブ層)、および物理 (PHY) 層155。ユーザ・データ101が、アプリケーション層150に提供され、アプリケーション層150は、アプリケーション層ヘッダ110をユーザ・データに添付することによって、アプリケーション・データ102を生成する。アプリケーション・データ102は、TCP層151に提供され、TCP層151は、TCPセグメント103を形成するために、TCPヘッダ111をアプリケーション・データ102に添付する。IP層152は、IPフレーム104を形成するために、IPヘッダ112をTCPセグメント103に添付する。IPフレーム104は、必ずしも802.11準拠ではないいくつかを含む多くのデータ・ネットワークング・アプリケーションにおいて

40

50

一般に使用される従来のTCP/IPパケットとすることが可能である。LLC層153は、MAC層154と高位層との間において一様なインタフェースを提供し、それにより、TCP/IPパケットを輸送するために使用されるWLANのタイプの透過性を提供する。LLC層153は、LLCフレーム105を形成するために、インタフェース情報をLLCヘッダ113としてIPフレーム104に添付する。

【0007】

802.11準拠WLANでは、物理デバイスはラジオであり、物理通信媒体は自由空間である。MACデバイスおよびPHY層シグナリング制御デバイスが、2つのWLAN端子が適切なフレーム・フォーマットおよびプロトコルと通信していることを保証する。WLANのIEEE802.11規格は、2つ（またはそれを超える）のピアPHYデバイス間ならびに関連するピアMACデバイス間における通信を確定する。802.11WLANデータ通信プロトコルによれば、MACデバイスとPHYデバイスとの間で転送される各パケット・フレームは、PHYヘッダ、MACヘッダ、MACデータ、およびエラー検査のフィールドを有する。

10

【0008】

802.11準拠WLANシステムのMAC層フレームの従来のフォーマットが、MACフレーム106を形成するために、MACヘッダ114およびフレーム・チェック・シーケンス(FCS)115をLLCフレーム105に添付する。MACヘッダ114は、フレーム制御、持続期間識別(ID)、ソースおよび行先アドレス、ならびにデータ・シーケンス制御(数)のフィールドを含む。データ・シーケンス制御フィールドは、受信器がMACフレームのシーケンスからユーザ・データ・ストリームを再構築することを可能にするシーケンス番号付け情報を提供する。PHY層155は、PHYヘッダ118をMACフレーム106に添付することによって、物理層パケット・フレーム107を形成する。PHYヘッダ118は、プリアンプル116および物理層収束プロトコル(PLCP)ヘッダ117を含む。PLCPヘッダ117は、たとえば、PHY層155においてデータ・レートおよび長さを識別し、プリアンプル116は、(i)入りフレームを検出および/または同期させるために、および(ii)送信器と受信器との間のチャネル特性を推定するために、受信デバイスによって使用されることが可能である。

20

【0009】

IEEE802.11WLANプロトコルの有効なデータ・スループットまたは効率は、オーバーヘッドのいくつかのソースによって影響を受ける。たとえば、オーバーヘッドは、PHY層(たとえば、プリアンプル116およびPLCPヘッダ117)ならびにMAC層(たとえば、MACヘッダ114、FCS115、応答肯定(ACK)フレーム、フレーム間スペーシング(IFS)、および競合オーバーヘッド)において開始されることができる。効率のいくつかの改善は、ACKフレーム、IFS、および競合に関連するオーバーヘッドを低減するのに役立つフレーム・バースト化およびブロック応答肯定(ブロックACK)の機構を組み込むことによって、サービス品質(QoS)についてのIEEE802.11eエンハンスメントにおいて達成された。しかし、他のオーバーヘッド・ソースを対象とすることによって、オーバーヘッドをさらに低減することが依然として

30

40

【特許文献1】米国特許仮出願第60/569313号、2004年5月7日出願、名称「MAC Header Compression Mechanism That Increases Wireless Medium Efficiency When Combined with Frame Aggregation」

【特許文献2】米国特許出願第10/955947号、2004年9月30日出願、名称「Frame Aggregation Format」

【特許文献3】米国特許出願第10/955943号、2004年9月30日出願、名称「Frame Aggregation」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 1 0 】

従来の技術の問題は、本発明の原理によれば、ヘッダ・ユニットを有する集合体フレームを生成する方法によって対処される。ヘッダ・ユニットは、前記集合体フレームの1つまたは複数のデータ単位に適用可能なMACヘッダ情報を搬送する。集合体フレームの各データ単位は、完全なMACヘッダ情報を搬送することをもはや必要としないので、MACヘッダに関連するオーバーヘッドは、著しく低減されることができる。受信器において、データ単位に対応する完全なMACヘッダは、(i)適切なヘッダ単位およびデータ単位を互いに整合させること、および(ii)ヘッダ単位およびデータ単位の圧縮ヘッダ部分に存在する情報を組み合わせることによって、再構築される。本発明の実施形態は、たとえば、比較的大量のデータが対化ソースから行先デバイスに流される対化ソースおよび行先デバイス(たとえば、DVDプレーヤおよびLCDスクリーン)を有する娛樂ネットワークにおいて、データ・スループットを向上させることができる。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

一実施形態によれば、本発明は、1つまたは複数のサブフレームについて集合体フレームを生成する方法であり、方法は、(a)前記1つまたは複数のサブフレームの第1セットのヘッダからヘッダ単位を生成し、ヘッダ単位が、第1セットの各サブフレームに適用可能なヘッダ情報を有することと、(b)第1セットの各サブフレームについて、圧縮ヘッダ部分およびペイロード・データ部分を有するデータ単位を生成することと、(c)生成されたヘッダ単位およびデータ単位を含む集合体フレームを形成することとを備える。

20

他の実施形態によれば、本発明は、受信デバイスによってパケットを処理する方法であり、方法は、1つまたは複数のサブフレームに対応する集合体フレームを有するパケットを受信することを備え、集合体フレームは、ヘッダ単位、および各サブフレームについてデータ単位を備え、ヘッダ単位は、1つまたは複数のサブフレームに適用可能なヘッダ情報を有し、データ単位は、圧縮ヘッダ部分およびペイロード・データ部分を有し、さらに、ヘッダ単位およびデータ単位に基づいて、1つまたは複数のサブフレームの対応するサブフレームを再構築することを備える。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の他の態様、特徴、および利点は、以下の詳細な記述、添付の請求項、および添付の図面からより完全に明らかになるであろう。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 3 】

本明細書において、「一実施形態」または「実施形態」という言及は、実施形態に関連して記述される特定の特征、構造、または特性が、本発明の少なくとも1つの実施形態において含まれることができることを意味する。本明細書の様々な箇所における「一実施形態では」というフレーズの出現は、必ずしもすべてが同じ実施形態を指すとは限らず、別々または代替の実施形態は、他の実施形態と互いに排他的ではない。

## 【 0 0 1 4 】

上記で引用された'947および'943の出願は、フレーム集約機構を提案することによって従来の技術の問題に対処する。より具体的には、フレーム集約は、ユーザ・データを有するいくつかの別々の高位層フレームを1つのPHYレベル・フレームに組み合わせるために使用され、それにより、伝送されるPHYフレームあたりのユーザ・データ量が増大される。いくつかのフレームは、(A)同じ行先アドレスおよび同じPHY層データ・レートをも有するフレーム、(B)1つまたは複数の行先アドレスおよび同じPHY層データ・レートをも有するフレーム、ならびに(C)各フレームがいくつかの可能なPHY層データ・レートの1つを有する1つまたは複数の行先アドレスについて、集約されることが可能である。フレーム集約は、PHYオーバーヘッド(たとえば、プリアンブルおよびPLCPヘッダのオーバーヘッド)ならびにMACオーバーヘッド(たとえば、競合オーバーヘッド)の両方を低減することによって、効率を向上させる。

40

## 【 0 0 1 5 】

50

図2は、'947および'943の出願において開示された1つの例示的なフレーム集約方法を示す。より具体的には、図2のフレーム集約は、いくつかのMACフレームをダミーMACフレームに形成し、その後、ダミーMACフレームがPHY層211によって処理されることによって、MAC層205より下において実施される。MAC層より下でフレーム集約することにより、他のフレームとは関係なく、各LLCフレームを独立に確認することが可能になるが、その理由は、MACフレームは、LLCフレームに添付されたFCSフィールドなどのエラー制御フィールドにおいて、フレーム検査合計などのエラー検出情報を有するからである。さらに、別々のMACフレームが、それ自体のヘッダおよび行先アドレスの情報と共に送信されるので、MACフレームを異なる行先に送信することができる。

10

## 【0016】

LLC層202のLLCフレーム210(1)から201(M)(Mは正の整数)が、MAC層205に渡される。各LLCフレーム201(n)(1 ≤ n ≤ M)は、MACヘッダ203(n)およびMAC FCS 204(n)を添付することによって、MACサブフレーム216(n)に形成される。次いで、MACサブフレーム216(1)から216(M)が、ダミーMACフレーム206に組み合わされる。次いで、中間集約層207が、集合体MACフレーム210を形成するために、随意選択の(i)ダミー・ヘッダ208および/または(ii)順方向エラー補正/検出(FEC)フィールド209をダミーMACフレーム206に添付する。PHY層211は、プリアンブル213およびPLCPヘッダ214を添付することによって、集合体MACフレーム210からPHYパケット212を形成する。

20

## 【0017】

ダミー・ヘッダ208は、ダミーMACフレーム206に含まれるMACサブフレーム216(1)から216(M)の番号(たとえばM)およびサイズ(すなわち、長さ)を示すために使用されることが可能である。FECフィールド209は、MACサブフレーム216(1)から216(M)のいずれかの適切な受信の確率を増大させるために、受信器においてビット・エラーを補正するために使用されることが可能である。代替として、複数のFECフィールドが、ダミーMACフレーム206の一端において添付されて、またはMACフレーム216(1)から216(M)のそれぞれの内部において、使用されることが可能である。異なるMACサブフレームが異なる行先を有するとき、修正された肯定応答方法(たとえば、遅延ACKメッセージ交換)が使用されることが可能である。

30

## 【0018】

図3は、'947および'943の出願において開示された他の例示的なフレーム集約方法を示す。より具体的には、図3のフレーム集約は、プリアンブルを複製せずに、複数のPHYフレームを連結することによってPHY層内において実施される。図3のフレーム集約により、異なるデータ・レートを有する個々のMACフレームを伝送することが可能になる。いくつかの実施態様では、含まれるMACフレームは、比較的劣悪なチャネル条件を有するSTAが、より低いデータ・レートを適切に受信することができるように、増大するデータ・レートに従って順序付けされることが可能である。

40

## 【0019】

LLC層302のLLCフレーム301(1)から301(M)が、MAC層305に渡される。MAC層305は、MACサブフレーム306(n)を形成するために、MACヘッダ303(n)およびMAC FCS 304(n)をLLCフレーム301(n)に添付する。次いで、MACサブフレーム306(1)から306(M)は、PHY層307に渡される。PHY層307は、PHYサブフレーム310(n)を形成するために、PLCPヘッダ309(n)を各対応するMACサブフレーム306(n)に添付する。PHYサブフレーム310(1)から310(M)は、連結され、プリアンブル308が、PHYパケット311を形成するために、連結されたPHYサブフレームに添付される。

50

## 【 0 0 2 0 】

図 2 および 3 に示される集約方法は、たとえば、データ・ネットワークまたは娛樂ネットワークにおいて実施されることができ、データ・ネットワークは、A P およびその A P に関連付けられたいくつかの S T A を通常有し、各ソース・デバイス（たとえば、S T A または A P ）は、同じ行先デバイスに伝送される限定数の M A C フレームを通常有する。その結果、集合体 M A C フレーム 2 1 0 （図 2 ）などの集合体フレームは、異なる行先の M A C フレームを通常有し、各 M A C フレームの行先は、M A C ヘッダ 2 0 3 （図 2 ）など、フレームの M A C ヘッダにおいて指定される。対照的に、娛樂ネットワークは、対化ソースおよび行先デバイス（たとえば、D V D プレーヤおよび L C D スクリーン）を通常有し、比較的大量のデータが、特定のソース・デバイスから相手方の行先デバイスに伝送される。その結果、集合体 M A C フレーム 2 1 0 （図 2 ）などの集合体フレームは、同じ行先について、フレーム 2 1 6 ( n ) など、複数の M A C フレームを通常有する。図 2 および 3 の集約方法は、従来の技術の方法で達成された効率と比較して、娛樂ネットワークの効率を改善するが、たとえば、M A C ヘッダ 2 0 3 ( n ) （図 2 ）に含まれる冗長情報の量を低減することによって、娛樂ネットワークの効率をさらに改善することが依然として可能である。

10

## 【 0 0 2 1 】

図 4 A ~ C は、本発明の一実施形態による集合体フレーム・フォーマットを示す。より具体的には、図 4 A ~ C の集合体フレーム・フォーマットは、図 2 および 3 に示される方法に基づいて導出される集約方法において使用されることができ、この方法は、以下でより詳細に記述される。図 4 A は、P H Y パケット 2 1 2 （図 2 ）または P H Y パケット 3 1 1 （図 3 ）と同様に伝送されることができ、P H Y パケット 4 1 8 を示し、図 4 B ~ C は、P H Y パケット 4 1 8 の M A C ヘッダ（M H D R ）ユニット 4 2 6 および圧縮ヘッダ・データ（C H D A T A ）ユニット 4 2 8 をそれぞれ示す。M H D R 単位 4 2 6 は、すべて同じ行先を意図する C H D A T A 単位 4 2 8 ( 1 ) から 4 2 8 ( M ) に適用される M A C ヘッダ情報を搬送する。各 C H D A T A 単位 4 2 8 ( n ) は、M H D R 単位 4 2 6 に存在する情報をもはや搬送しないので、P H Y パケット 4 1 8 に含まれる M A C ヘッダ・オーバーヘッドは、たとえば P H Y パケット 2 1 2 （図 2 ）の M A C ヘッダ・オーバーヘッドと比較して、低減される。

20

## 【 0 0 2 2 】

図 4 A を参照すると、P H Y パケット 4 1 8 は、プリアンブル 4 2 0、P L C P ヘッダ 4 2 2、M H D R 単位 4 2 6、および C H D A T A 単位 4 2 8 ( 1 ) から 4 2 8 ( M ) を有する。プリアンブル 4 2 0 および P L C P ヘッダ 4 2 2 は、たとえば、図 2 のプリアンブル 2 1 3 および P L C P ヘッダ 2 1 4 とそれぞれ同様とすることが可能である。プリアンブル 4 2 0、P L C P ヘッダ 4 2 2、M H D R 単位 4 2 6、および C H D A T A 単位 4 2 8 は、図に示されるように、デリミタ 4 2 4 によって分離される。一般に、デリミタ 4 2 4 は、プリアンブル 4 2 0、P L C P ヘッダ 4 2 2、M H D R 単位 4 2 6、または非末端 C H D A T A 単位 4 2 8 ( n ) ( n = M ) の終わりを示す信号としてシステムによって認識される任意の所定のビットの組合わせを有することができる。M H D R 単位 4 2 6、C H D A T A 単位 4 2 8 ( 1 ) から 4 2 8 ( M )、および対応するデリミタ 4 2 4 は、集合体 M A C フレーム 4 3 0 を形成する。

30

40

## 【 0 0 2 3 】

図 4 B を参照すると、M H D R 単位 4 2 6 は、M A C ヘッダ部分 4 3 6 および F C S 4 0 4 を有する。M A C ヘッダ部分 4 3 6 は、以下のフィールドを有する：フレーム制御、持続期間、アドレス 1 から 3、ヘッダ・アイデンティティ（H I D）、および Q o S 制御。図 4 B のフィールドの上の数は、バイトで表されたフィールドの長さを示す。これらのフィールドの中で、フレーム制御、持続時間、アドレス 1、アドレス 2、アドレス 3、および Q o S 制御のフィールドは、規格の I E E E 8 0 2 . 1 1 ファミリーにおいて記述される正規の 8 0 2 . 1 1 M A C ヘッダの対応するフィールドと同様であり、H I D フィールドは、新しい随意選択のフィールドである。より具体的には、H I D フィールドは、受信

50



器においてMHDR単位426をCHDATA単位428と整合させるために使用されることができ、FCS404は、たとえばFCS204(図2)と同様の正規のMAC FCSである。図2のMACフレーム216(n)など、正規の802.11MACフレームでは、FCSは、図2のLLCフレーム201(n)などのペイロードと共に、図2のMACヘッダ203(n)などのMACヘッダを保護する。対照的に、ペイロード・データを有さないMHDR単位426では、FCS404は、MACヘッダ部分436を特に保護する。さらに、MACヘッダ部分436のフレーム制御フィールドは、MHDR単位426をそれ自体として、すなわち、(i)対応するCHDATA単位のMACヘッダ情報を有し、かつ(ii)それ自体のペイロード・データを有さない単位として、識別する特定のタイプおよびサブタイプの値を有する。

10

## 【0024】

図4Cを参照すると、CHDATA単位428は、圧縮ヘッダ部分438、ペイロード・データ部分401、およびFCS404'を有する。圧縮ヘッダ部分438は、以下のフィールドを有する：フレーム制御、シーケンス制御、およびHID。図4Cのフィールド上の数字は、バイトで表されたフィールドの長さを示す。これらのフィールドの中で、フレーム制御およびシーケンス制御のフィールドは、規格のIEEE802.11ファミリに記述される正規の802.11MACヘッダの対応するフィールドと同様である。圧縮ヘッダ部分438のHIDフィールドは、MACヘッダ部分436のHIDフィールドと同様であり、CHDATA単位428をMHDR単位426と整合させるために使用される。FCS404'は、たとえばFCS204(図2)と同様の正規のMAC FCSである。CHDATA単位428はペイロード・データ部分401を有するので、FCS404'は、ペイロード・データ部分と共に、圧縮ヘッダ部分438を保護する。圧縮ヘッダ部分438のフレーム制御フィールドは、CHDATA単位428をそれ自体として、すなわち圧縮ヘッダ部分を有する単位として、識別する特定のタイプおよびサブタイプの値を有する。圧縮ヘッダ部分の情報は、ペイロード・データ部分を適切に処理するために、対応するMHDR単位からのMACヘッダ情報で補完されなければならない。

20

## 【0025】

受信器において、たとえば図2のLLCフレーム201と同様であるペイロード・データ部分401の完全な正規の802.11MACヘッダは、たとえば以下のように再構築されることができ、MHDR単位426のMACヘッダ部分436およびCHDATA単位428の圧縮ヘッダ部分438のHIDフィールドの値は、2つの単位を互いに整合させるためにまず使用される。次いで、MACヘッダ部分436および圧縮ヘッダ部分438の残りのフィールドの値は、完全な正規のMACヘッダの対応するフィールド値を導出するために使用される。再構築された完全な正規のMACヘッダを使用して、受信器は、慣例的な方式でペイロード・データ部分401の処理を続行することができる。

30

## 【0026】

図5は、本発明の一実施形態による図4の集合体フレーム・フォーマットを使用するフレーム集約方法を示す。図2のフレーム集約方法と同様に、図5の方法のフレーム集約は、MHDR単位および1つまたは複数のCHDATA単位を有する集合体MACフレームを形成するために、正規のMACフレームを処理することによって、MAC層505より下において実施される。次いで、集合体MACフレームは、対応するPHYパケットを形成するために、PHY層511によって処理される。しかし、図2と5とのフレーム集約方法の1つの相違は、前者では、集合体MACフレームの異なるMACサブフレームを異なる行先に送信することができるが、後者では、すべてのCHDATA単位が、MHDR単位において指定された同じ行先を意図することである。

40

## 【0027】

LLC層502のLLCフレーム501(1)から501(M)(Mは正の整数)が、MAC層505に渡される。各LLCフレーム501(n)(1 ≤ n ≤ M)は、MACヘッダ503(n)およびMAC FCS504(n)を添付することによって、MACサブフレーム516(n)に形成され、MACヘッダ503(n)のそれぞれは、同じ行先

50

アドレスを指定する。次いで、MACサブフレーム516(1)から516(M)は、集合体MACフレーム530を生成するために、中間ヘッダ圧縮および集約層507において処理される。集合体MACフレーム530は、集合体MACフレーム430(図4A)と同様であり、MHDR単位526およびCHDATA単位528(1)から528(M)を有する。MHDR単位526は、図4のMHDR単位426と同様であり、各CHDATA単位528(n)は、図4のCHDATA単位428と同様である。したがって、MHDR単位526のMACヘッダ部分は、各CHDATA単位528(n)に適用されるMACヘッダ情報を有する。CHDATA単位528(n)の圧縮ヘッダ部分は、MACサブフレーム516(n)に特有のMACヘッダ情報を有し、この情報は、MHDR単位526のMACヘッダ情報と共に処理されるとき、受信器が、MACヘッダ503(n)を再構築することを可能にする。CHDATA単位528(n)のペイロード・データ部分は、LLCフレーム501(n)のユーザ・データを有する。PHY層511は、プリアンブル520およびPLCPヘッダ522を添付することによって、集合体MACフレーム530からPHYパケット518を形成し、PHYパケット518、プリアンブル520、およびPLCPヘッダ522は、図4のPHYパケット418、プリアンブル420、およびPLCPヘッダ422とそれぞれ同様である。

#### 【0028】

一実施形態では、STAまたはAPの伝送は、伝送エラーのためにMHDR単位の1つまたは複数のコピーを損失する場合に頑強性を増大させるために、集合体MACフレーム530へのMHDR単位526の複数のコピーを含むことが可能である。MHDR単位526の追加のコピーは、異なるHID値を有する単位についてある順序付けの制約を受けるCHDATA単位528(n)のシーケンス内の任意の箇所に配置されることが可能である。この制約については、以下でより詳細に概述される。STAまたはAPの伝送は、行先あたりおよびトラフィック・クラス(TC)あたりのMACヘッダ圧縮を別々に実施することが可能である。伝送エラーのために失われたCHDATA単位528の再伝送は、正規の非圧縮MACフレームとして、または、再びCHDATA単位として、実施されることが可能である。

#### 【0029】

受信するSTAまたはAPは、受信されたMHDR単位およびCHDATA単位のフレーム制御フィールドのタイプおよびサブタイプの値に基づいて、MACヘッダ圧縮が使用されたかを判定する。受信器は、MACサブフレーム516(n)を再創出するために、MHDR単位526およびCHDATA単位528(n)の圧縮ヘッダ部分から適切なフィールドを使用する。MHDR単位526は、受信するSTAまたはAPによって肯定応答される必要はない。CHDATA単位528の肯定応答ポリシーは、対応するMHDR単位526のQoSフィールドにおいて確定される。CHDATA単位528の肯定応答が必要とされるとき、既存の802.11ブロックACK方式が呼び出されることが可能である。再伝送されたCHDATA単位528は、圧縮ヘッダ部分のシーケンス制御フィールドの値に基づいて処理され、この値は、CHDATA単位の以前に受信されたシーケンス内における前記CHDATA単位の適切な位置を示す。HIDフィールドの値に基づいて、対応するMHDR単位が集合体フレームにおいて見つけれられないとき、CHDATA単位は破棄される。

#### 【0030】

特定のHID値を有するCHDATA単位528が、同じHID値を有する少なくとも1つのMHDR単位526によって先行されることが好ましい。HID値あたり集合体MACフレーム530の唯一のMHDR単位526が、受信器が、そのHID値を有するMACサブフレーム516(n)のシーケンスを再構築することを可能にするために、適切に受信されることが必要である。実施を容易にするために、異なるHID値を有するMHDR単位が、CHDATA単位528とその整合MHDR単位526との間に生じないことが好ましい可能性がある。単一集合体MACフレーム530内において、同じMACヘッダ情報を搬送しないMHDR単位が、異なるHID値に割り当てられる。

10

20

30

40

50

## 【0031】

図2の集約方法と比較して、図5の集約方法は、オーバーヘッド全体を約15%程度低減することができ、低減のほとんどは、MACヘッダに関連するオーバーヘッドの低減に由来する。たとえば、シミュレーションは、188バイトのサイズを有するMACサブフレーム516および約 $10^{-6}$ と $10^{-3}$ との間のビット・エラー・レート(BER)を有するガウス型通信チャネルについて、オーバーヘッドの低減は、約4と15%との間であることを示した。

## 【0032】

図6は、本発明の他の実施形態による、図4の集合体フレーム・フォーマットを使用するフレーム集約方法を示す。図6の方法のフレーム集約は、通信媒体上で伝送されるPHYパケット632を形成するために、プリアンプルを複製せずに、それぞれがPHYパケット418(図4A)と同様である複数のPHYサブパケットをまず形成し、次いでそれらのサブパケットを連結することによって、集合体およびPHY層607内において実施される。

10

## 【0033】

一実施形態では、LLC層602およびMAC層605内における処理は、LLC層502およびMAC層505(図5)内における処理とそれぞれ同様である。より具体的には、LLCフレーム601(1)から601(M)は、LLC層602からMAC層605に渡され、各LLCフレーム601(n)は、MACヘッダ603(n)およびMAC FCS604(n)を添付することによって、MACサブフレーム616(n)に形成される。MACヘッダ603(n)は、同じ行先に対応する。MACサブフレーム616(1)から616(M)は、集約およびPHY層607に渡され、そこで、まずソートおよびグループ分けされる。同じグループ内のMACサブフレーム616は、同じ行先を有する。次いで、MACサブフレームの各グループは、たとえば集合体MACフレーム530(図5)と同様である集合体MACフレーム630を形成するように処理される。次いで、集約およびPHY層607は、(A)対応するPHYサブパケット618'(i)を形成するために、PLCPヘッダ622(i)を各集合体MACフレーム630(i)(1 i K)に添付し、(B)Kの結果的なPHYサブパケット618'を連結し、および(C)PHYパケット632を形成するために、プリアンプル620を追加する。PHYパケット632の最大長(持続時間)は、3msの最大利用可能802.11バースト・サイズによって限定される可能性がある。

20

30

## 【0034】

受信器において、LLCフレーム601(n)のMACヘッダ603(n)は、たとえば、以下のように再構築されることができる。LLCフレーム601(n)に対応する受信された集合体MACフレーム630(i)のMHDR単位およびCHDATA単位のHIDフィールドの値は、MHDR単位およびCHDATA単位を互いに整合させるためにまず使用される。次いで、MHDR単位のMACヘッダ部分およびCHDATA単位の圧縮ヘッダ部分は、MACヘッダ603(n)を再構築するために使用される。最後に、再構築されたMACヘッダを使用して、受信器は、ユーザ・データを回復するために、慣例的な方式で、CHDATA単位のペイロードを処理する。

40

## 【0035】

本発明について例示的な実施形態を参照して記述してきたが、本記述は、限定的な意味で解釈されることを意図していない。本発明が属する技術分野の当業者には明らかである記述された実施形態、ならびに本発明の他の実施形態の様々な修正は、請求項において表される本発明の原理および範囲内にあると見なされる。

## 【0036】

方法請求項の工程は、あるとすれば、対応する名称付けを有する特定のシーケンスで列挙されるが、請求項の列挙がそれらの工程のいくつかまたはすべてを実施する特定のシーケンスを特に示唆しない限り、それらの工程は、特定のシーケンスで実施されることに限定されることを必ずしも意図しない。

50

## 【 0 0 3 7 】

本発明は、単一集積回路上での可能な実施を含めて、回路ベースのプロセスとして実施されることが可能である。当業者には明らかなように、回路要素の様々な機能も、ソフトウェア・プログラムの処理工程として実施されることが可能である。そのようなソフトウェアは、たとえば、デジタル信号プロセッサ、マイクロコントローラ、または汎用コンピュータにおいて使用されることが可能である。

## 【 0 0 3 8 】

本発明は、それらの方法を実施する方法および装置の形態において実現されることが可能である。本発明は、フロッピー（登録商標）・ディスク、CD-ROM、ハード・ドライブ、またはあらゆる他の機械可読記憶媒体など、有形媒体において実現されたプログラム・コードの形態で実現されることもできる。プログラム・コードが、コンピュータなどの機械にロードされ、機械によって実行されるとき、機械は、本発明を実施する装置となる。本発明は、プログラム・コードの形態で実現されることもでき、たとえば、記憶媒体に記憶される、機械にロードされるおよび/または機械によって実行される、あるいは、電気ワイヤまたはケーブル上で、光ファイバを経て、または電磁放射を介してなど、ある伝送媒体または搬送波上で伝送される。プログラム・コードが、コンピュータなどの機械にロードされ、機械によって実行されるとき、機械は、本発明を実施する装置となる。汎用プロセッサで実施されるとき、プログラム・コード・セグメントは、プロセッサと組み合わされて、特定の論理回路と同様に動作する独自のデバイスを提供する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 8 0 2 . 1 1 無線ローカル・エリア・ネットワーク（WLAN）規格に従うユーザ・データの従来の技術のフレーミング・シーケンスを示す図である。

【 図 2 】 1 つの例示的なフレーム集約方法を示す図である。

【 図 3 】 他の例示的なフレーム集約方法を示す図である。

【 図 4 】 A から C は、本発明の一実施形態による、集合体フレーム・フォーマットを示す図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態による、図 4 の集合体フレーム・フォーマットを使用するフレーム集約方法を示す図である。

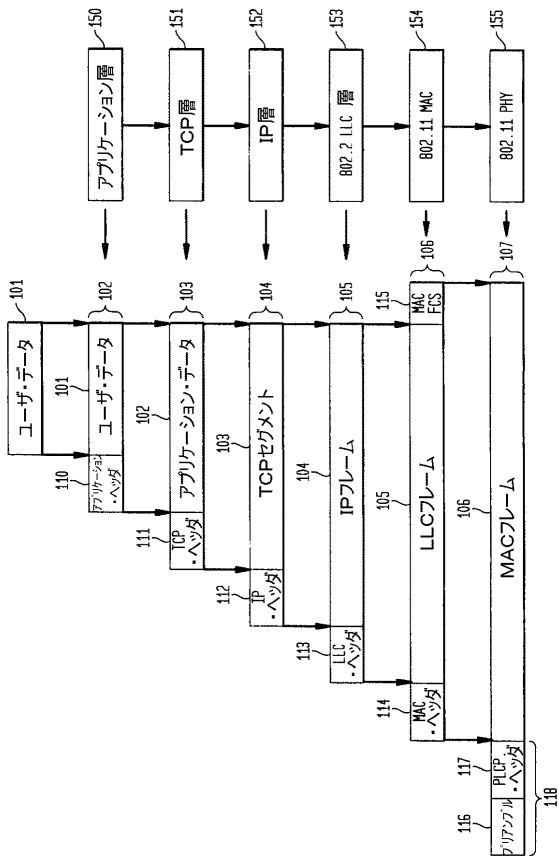
【 図 6 】 本発明の他の実施形態による、図 4 の集合体フレーム・フォーマットを使用するフレーム集約方法を示す図である。

10

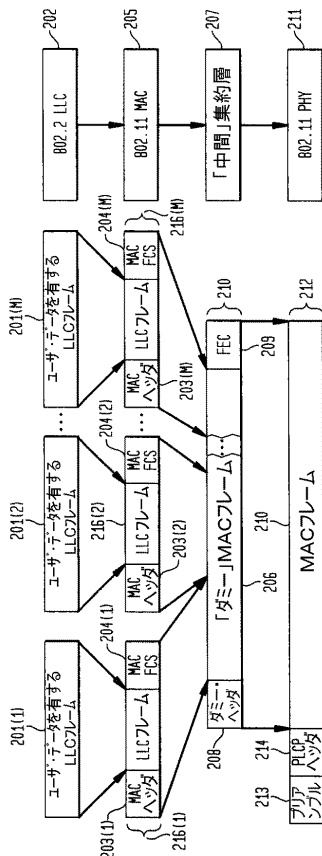
20

30

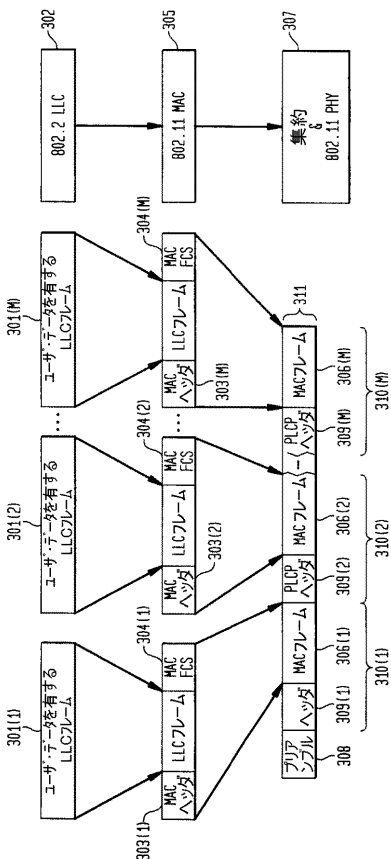
【図 1】



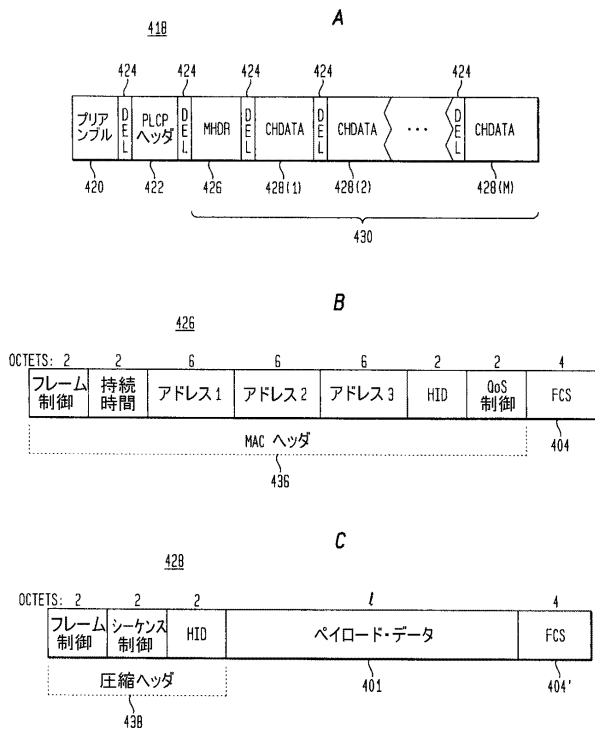
【図 2】



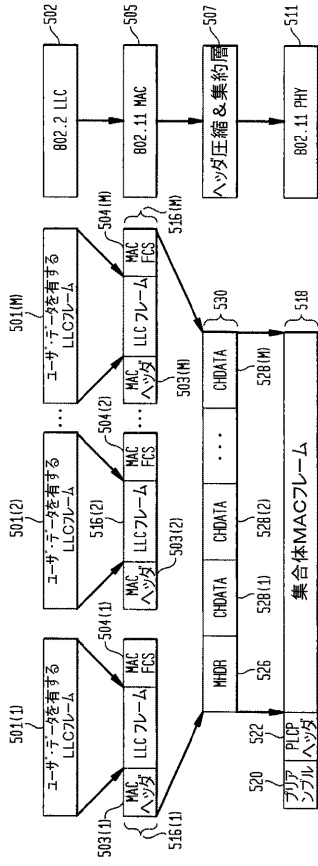
【図 3】



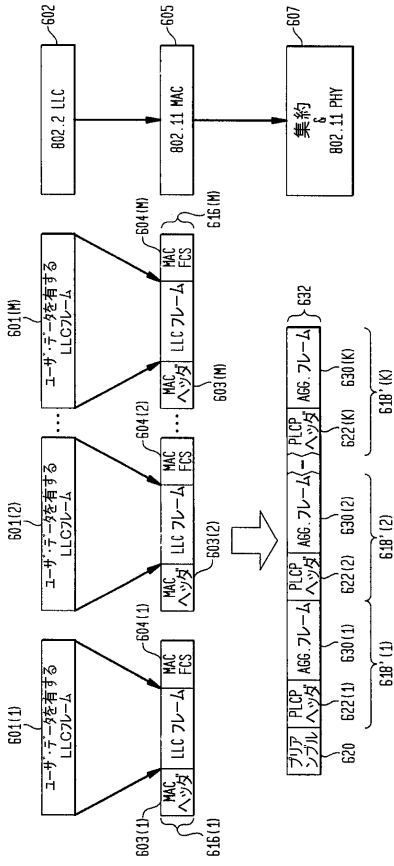
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ハラルド ファン カンペン  
オランダ, 3531 イーダヴリュ コトレヒト, ジェイ.ピー.コエンストラート 44
- (72)発明者 リチャード ファン レーウウエン  
オランダ, 2719 ティーアール ツェーターメール, アマリル 2

## 合議体

審判長 菅原 道晴

審判官 新川 圭二

審判官 遠山 敬彦

- (56)参考文献 特開2003-324445(JP,A)  
米国特許出願公開第2003/0169769号明細書(US,A1)  
Jean Lorchat et al, Energy Saving in IEEE802  
.11 Communications using Frame Aggregation,  
GLOBECOM'03.2003 - IEEE GLOBAL TELECOMMUNIC  
ATIONS CONFERENCE, 2003年12月, pages 1296-1300

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/00

H04L 13/00

H04Q 7/00