

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7635302号  
(P7635302)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類 F I  
 H 0 4 W 76/15 (2018.01) H 0 4 W 76/15  
 H 0 4 W 84/12 (2009.01) H 0 4 W 84/12  
 H 0 4 W 76/14 (2018.01) H 0 4 W 76/14

請求項の数 7 (全24頁)

(21)出願番号	特願2023-102928(P2023-102928)	(73)特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	令和5年6月23日(2023.6.23)	(74)代理人	110001737 弁理士法人スズ工国際特許事務所
(62)分割の表示	特願2022-35447(P2022-35447)の分割	(72)発明者	中西 研介 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
原出願日	平成30年11月29日(2018.11.29)	(72)発明者	足立 朋子 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(65)公開番号	特開2023-116804(P2023-116804 A)	(72)発明者	関谷 昌弘 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(43)公開日	令和5年8月22日(2023.8.22)	審査官	吉村 真治 郎
審査請求日	令和5年6月23日(2023.6.23)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1アソシエーション要求フレームを第1電子装置へ送信する送信手段と、  
 前記第1アソシエーション要求フレームに対応する第1アソシエーション応答フレームを前記第1電子装置から受信する受信手段と、  
 前記第1アソシエーション応答フレームの受信に基づき、前記第1電子装置の第1ステーション部とのアソシエーション関係と、前記第1電子装置の第1アクセスポイント部とのアソシエーション関係とが構築されたと判定する制御手段と、  
 を具備し、

前記第1電子装置の前記第1ステーション部とのアソシエーション関係と、前記第1電子装置の前記第1アクセスポイント部とのアソシエーション関係とが、同時に構築されうる、  
 電子装置。

10

【請求項2】

前記送信手段は、前記第1アソシエーション要求フレームをブロードキャストで送信し、  
 前記第1アソシエーション要求フレームは、前記第1電子装置及び第2電子装置に受信されるものであって、

前記受信手段は、前記第1電子装置から前記第1アソシエーション応答フレームを受信し、かつ、前記第2電子装置から、前記第1アソシエーション要求フレームに対応するアソシエーション応答フレームを受信する、

請求項1に記載の電子装置。

20

## 【請求項 3】

前記第 1 アソシエーション要求フレームには、自電子装置が、第 3 M A C アドレスに指定される第 2 ステーション部と、前記第 3 M A C アドレスとは異なる第 4 M A C アドレスに指定される第 2 アクセスポイント部とを有することを識別可能な第 1 情報が含まれており、前記第 1 アソシエーション要求フレームは、自電子装置の前記第 2 ステーション部がアソシエーション関係を要求するフレームである、  
請求項 1 に記載の電子装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 電子装置は、第 1 M A C アドレスに指定される前記第 1 ステーション部と、前記第 1 M A C アドレスとは異なる第 2 M A C アドレスに指定される前記第 1 アクセスポイント部とを有する、  
請求項 1 に記載の電子装置。

10

## 【請求項 5】

第 1 アソシエーション要求フレームを第 1 電子装置から受信する受信手段と、  
前記第 1 アソシエーション要求フレームが受信された場合、前記第 1 アソシエーション要求フレームに対応する第 1 アソシエーション応答フレームを前記第 1 電子装置へ送信する送信手段と、  
前記第 1 アソシエーション応答フレームの送信に基づき、前記第 1 電子装置の第 1 ステーション部とのアソシエーション関係と、前記第 1 電子装置の第 1 アクセスポイント部とのアソシエーション関係とが構築されたと判定する制御手段と、  
を具備し、

20

前記第 1 電子装置の前記第 1 ステーション部とのアソシエーション関係と、前記第 1 電子装置の前記第 1 アクセスポイント部とのアソシエーション関係とが、同時に構築されうる、  
電子装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 アソシエーション要求フレームには、前記第 1 電子装置が、第 1 M A C アドレスに指定される前記第 1 ステーション部と、前記第 1 M A C アドレスとは異なる第 2 M A C アドレスに指定される前記第 1 アクセスポイント部とを有することを識別可能な第 1 情報が含まれており、  
前記第 1 アソシエーション要求フレームは、前記第 1 電子装置の前記第 1 ステーション部がアソシエーション関係を要求するフレームである、  
請求項 5 に記載の電子装置。

30

## 【請求項 7】

第 3 M A C アドレスに指定される第 2 ステーション部と、前記第 3 M A C アドレスとは異なる第 4 M A C アドレスに指定される第 2 アクセスポイント部とを有する、  
請求項 5 に記載の電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、電子装置に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

複数の M A C アドレスを有する無線通信装置が存在する。複数の M A C アドレスを有する無線通信装置においては、たとえば、アクセスポイント ( A P ) として他の無線通信装置との間でアソシエーション関係を構築するとともに、ステーション ( S T A ) として別の他の無線通信装置との間でアソシエーション関係を構築することなどが可能である。

## 【先行技術文献】

## 【非特許文献】

## 【0003】

【文献】 IEEE Standard for Information Technology-Local and Metropolitan Are

50

a Networks-Specific Requirements, Part 11: Wireless LAN MAC and PHY Specifications

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、複数のMACアドレスを有する無線通信装置においては、複数のMACアドレスを有する他の無線通信装置との間で、APとSTAとの関係が互い違いの2つのアソシエーション関係を構築し、双方向のアソシエーション関係を構築することはできるものの、その2つのアソシエーション関係が同一の他の無線通信装置との間で構築されたものであるか否かを認識することなどができなかった。

10

本発明が解決しようとする課題は、同一の外部装置との間であることを認識しつつ双方向のアソシエーション関係を構築することができる電子装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態によれば、電子装置は、送信手段と、受信手段と、制御手段と、を具備する。送信手段は、第1アソシエーション要求フレームを第1電子装置へ送信する。受信手段は、第1アソシエーション要求フレームに対応する第1アソシエーション応答フレームを第1電子装置から受信する。制御手段は、第1アソシエーション応答フレームの受信に基づき、第1電子装置の第1ステーション部とのアソシエーション関係と、第1電子装置の第1アクセスポイント部とのアソシエーション関係とが構築されたと判定する。これにより、第1電子装置の第1ステーション部とのアソシエーション関係と、第1電子装置の第1アクセスポイント部とのアソシエーション関係とが、同時に構築されうる。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1実施形態の電子装置を含む無線通信システムの一例を示す図。

【図2】第1実施形態の電子装置の機能ブロック構成の一例を示す図。

【図3】第1実施形態の電子装置の一構成例を示す図。

【図4】Managementフレームのフォーマット例を示す図。

【図5】第1実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例を示す図。

30

【図6】Association Request frame bodyに格納されるelementのフォーマットを示す図。

【図7】第1実施形態の電子装置において図6のフォーマットに準じて作成されるCo-located AP Info elementの一例を示す図。

【図8A】第2実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例を示す図（APがAsoc RspとAsoc Reqとの集約を行うケース）。

【図8B】第2実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの他の一例を示す図（STAがAsoc RspとAsoc Reqとの集約を行うケース）。

【図9】第2実施形態の電子装置において作成されるTemporary AIDs for Association Interval elementの一例を示す図。

40

【図10】第2実施形態の電子装置において定義されるTemporary AIDs for Association Interval elementの他の一例を示す図。

【図11A】第3実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例を示す図（STAがAsoc RspとAsoc Reqとの集約を行うケース）。

【図11B】第3実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの他の一例を示す図（図8Aの(SS)PがAsoc RspとAsoc Reqとの集約を行うケース）。

【図12】第3実施形態の電子装置において使用し得るBlockAckフレームの一例を示す図。

【図13A】第4実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処

50

理フローの一例を示す図（Asoc Reqを送信するケース）。

【図13B】第4実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの他の一例を示す図（Asoc Rspを送信するケース）。

【図14】第5実施形態の電子装置の双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。

（第1実施形態）

まず、第1実施形態について説明する。

図1は、第1実施形態の電子装置（無線端末1および無線端末2）を含む無線通信システム100の一例を示す図である。無線端末1および無線端末2は、たとえば、タブレットPCやノートPCなどのパーソナルコンピュータ、スマートフォンなど、無線通信機能を有する様々な電子装置として実現され得る。この無線通信システム100は、無線端末1と無線端末2とが無線通信のためのアソシエーション関係を構築することによって構築される。

【0008】

無線端末1および無線端末2は、それぞれ、図2に示すような階層モデルに準じた機能ブロック構成で実現されており、複数のMACアドレスを持つものとする。各MACアドレスを有する機能ブロックをMAC機能ブロック(a1)と呼ぶ。各無線端末1, 2の複数のMAC機能ブロックは、それぞれのAbstraction機能ブロック(a2)によってまとめられ、上位の機能ブロック(a4)からは1つのMAC機能ブロックとみなせるようになっている。Abstraction機能ブロックは、MACアドレスに基づいて、上位機能ブロックからのフレームを複数のMAC機能ブロックのうちの適切なものに振り分けたり、MAC機能ブロック間でのフレーム交換を実現したりする役割を担う。なお、上位機能ブロックからのフレームを適切なMAC機能ブロックに振り分ける手法や、MAC機能ブロック間でのフレーム交換手法については後述する。また、MAC機能ブロックの下位には、PHY機能ブロック(a3)が存在する。図2中、(A)は、複数のMAC機能ブロックに対して1つのPHY機能ブロックが設けられる例を示し、(B)は、複数のMAC機能ブロックと一対に複数のPHY機能ブロックが設けられる例を示している。

【0009】

図3に、本実施形態の電子装置（無線端末1および無線端末2）の一構成例を示す。

無線端末1および無線端末2は、それぞれ、図3に示すように、MACフレームを送受信する送受信部11（第1送信部11-1、第2送受信部11-2）と、前述のMACフレームの生成や無線媒体（エア）へのアクセス制御を行うMAC機能ブロック（第1MACブロック12-1、第2MACブロック12-2）と、ホスト機能ブロック13とを有する。

【0010】

送受信部11、MAC機能ブロックおよびホスト機能ブロック13は、それぞれ個別の電子回路として構成されてもよいし、これらのいくつかまたは全部が1つの電子回路として構成されてもよい。また、これらは、メモリデバイスに格納されてプロセッサによって実行されるファームウェアなどによって構成されてもよい。

【0011】

送受信部11は、図2のPHY機能ブロックに該当する機能を提供する。図3は、図2(B)の各MAC機能ブロックにPHY機能ブロックが接続している場合を示している。図2(A)のPHY機能ブロックが複数のMAC機能ブロック間で共通の場合は、送受信部11を1つにし、各MAC機能ブロックに接続するようにすればよい。図3では、2つのMAC機能ブロック12がある例を示している。例えば、この各MAC機能ブロック12内にアソシエーションフレーム生成部121（アソシエーションフレーム生成部121-1、アソシエーションフレーム生成部121-2）がある。アソシエーションフレーム

10

20

30

40

50

生成部 1 2 1 は、アソシエーションプロセスを実施するために必要なアソシエーション要求(Association Request)フレームまたはアソシエーション応答(Association Response)フレームの生成を行う。各 M A C 機能ブロック 1 2 は、ホスト機能ブロック 1 3 に接続する。ホスト機能ブロック 1 3 には、図 2 の Abstraction 機能ブロックおよびその上位層に対応する機能ブロックが含まれる。

【 0 0 1 2 】

本実施形態では、IEEE 802.11規格の無線 LAN システムにおけるフレームが用いられる。この IEEE 802.11 規格には、IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n、IEEE 802.11ac、IEEE 802.11ax 等に加え、今後規定される IEEE 802.11 の後継規格も含まれる。

10

【 0 0 1 3 】

図 4 は、Management フレームのフォーマット例を示す。Management フレームは、B S S ( Basic Service Set ) の構築や、S T A ( A P も含む ) との間の接続・切断などを行うためのフレームである。図 4 に示すフォーマットのフレームは、Management フレームの他に、上位の機能ブロックからのパケットを運ぶ Data フレームや、M A C レベルでの通信を制御するのに使う Control フレームなどが存在する。これらのフレームの種別は、後述する MAC Header 部 ( b 1 ) の Frame Control ( b 1 1 ) 内の Type で識別され、さらに Association Request などといった細かい種別は、Frame Control 内の Subtype で識別される。

【 0 0 1 4 】

Management フレームは、MAC Header 部 ( b 1 ) 、Frame Body 部 ( b 2 ) および FCS ( Frame Check Sequence ) 部 ( b 3 ) を含む。

20

MAC Header 部は、M A C 機能ブロックにおける受信処理に必要な情報を設定する。Frame Body 部は、フレームの種類に応じた情報が設定される。FCS 部は、MAC Header 部と Frame Body 部とが正常に受信できたか否かを判定するために用いる誤り検出コードである CRC ( Cyclic Redundancy Code ) が設定される。

【 0 0 1 5 】

MAC Header 部には、フレームの種類に応じた値が設定される Frame Control フィールド ( b 1 1 ) 、Duration フィールド ( b 1 2 ) などが存在する。また、MAC Header 部には、Address フィールド ( b 1 3 ) が複数存在する。Address 1 フィールドには、直接の受信側の M A C アドレス ( Receiving Address : R A ) を設定する。Address 2 フィールドには、直接の送信局の M A C アドレス ( Transmitting Address : T A ) を設定する。Address 3 フィールドには、BSSID などのアドレスを設定する。A P が B S S を構成する場合には、BSSID は A P の M A C アドレスと等しい。

30

【 0 0 1 6 】

また、MAC Header 部には、Sequence Control フィールド ( b 1 4 ) が存在する。Sequence Control フィールドには、送信するデータのシーケンス番号や、データをフラグメント化した場合のフラグメント番号を設定する。

【 0 0 1 7 】

Frame Control フィールド ( B 1 1 ) には、フレームの種類を示す Type フィールドおよび Subtype フィールドや、To DS フィールド、From DS フィールド、モアフラグメント ( more fragment ) フィールド、プロテクト ( protected ) フレームフィールド、オーダー ( order ) フィールド等が存在する。

40

【 0 0 1 8 】

Type フィールドに設定されるビット列によって、MAC フレームが、Control フレーム、Management フレームまたは Data フレームのうちどのフレームタイプに属するフレームであるかを認識することができる。さらに Subtype フィールドのビット列によって、各フレームタイプ内の M A C フレームの種類が示される。

【 0 0 1 9 】

また、To DS フィールドには、受信局が無線基地局であるか、無線端末であるかの情報

50

が設定され、From DSフィールドには、送信局が無線基地局であるか、無線端末であるかの情報が設定される。

More Fragmentフィールドは、データがフラグメント化された場合に、後続するフラグメントフレームが存在するか否かを示す情報を保持する。プロテクトフレームフィールドには、当該フレームがプロテクトされているか否かの情報が設定される。オーダーフィールドには、フレームを中継する際に、フレームの順序を入れ替えてはいけないことを示す情報が設定される。あるいは、オーダーフィールドの情報は、後述するオプションフィールドの有無を示す役割を持つこともある。

#### 【 0 0 2 0 】

また、MAC Header部には、HT(High Throughput) Controlフィールド( b 1 5 )が存在し得る。HT Controlフィールドは、QoS DataあるいはManagementフレームのときに、オーダーフィールドが1に設定されていると存在するものである。HT Controlフィールドは、VHT(Very High Throughput)Controlフィールドにも、HE(High Efficient) Controlフィールドにも拡張可能であり、各々、IEEE 802.11n、IEEE 802.11acあるいはIEEE 802.11axの各種機能に応じた通知をすることができる。

#### 【 0 0 2 1 】

なお、MAC Header部の構成は、上述したフィールドのみに限らない。新しいIEEE 802.11の後継規格が規定されることで、MAC Header部に新規フィールドが追加されることがある。

次に、無線端末1と無線端末2とがそれぞれAPとSTAとの両方の役割を担えるように双方向のアソシエーション関係を構築するための処理について説明する。

#### 【 0 0 2 2 】

ここで、APの役割とは、例えばIEEE 802.11axに基づくマルチユーザ通信(以下、MU通信)を利用して、同時に複数の宛先からパケットを収集したり、複数の宛先へパケットを送信したりすることを実行できる役割を指し、STAの役割とは、前述のMU通信における、AP以外の無線端末が果たす役割を指す。

#### 【 0 0 2 3 】

また、アソシエーションとは、STAがAPに接続する、言い換えれば、APが構築するBSSに加入する接続プロセスの1つであり、通常、STAの要求に対して、APが応答する。APが要求を許可した場合(応答フレームのStatus Code fieldが0(SUCCESS))、そのSTAにAIDが割り当てられる。これによって、STAは、APが構築するBSS内でデータフレームを送信できるようになる。

#### 【 0 0 2 4 】

無線端末1における2つのMAC機能ブロック12-1, 12-2をそれぞれAP1, STA1と呼び、同様に、無線端末2における2つのMAC機能ブロック12-1, 12-2をそれぞれAP2, STA2と呼ぶ。つまり、無線端末1と無線端末2とは、それぞれ、互いに異なるMACアドレスを有するMAC機能ブロック12-1, 12-2によって実現されるアクセスポイント部とステーション部とを有する。以下、STA1がAP2に、また、STA2がAP1に互いにアソシエーションする。

#### 【 0 0 2 5 】

無線端末1と無線端末2との対称性より、ここでは、無線端末1から処理を開始する場合を考える。双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例を図5に示す。

双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローは、無線端末2から送信されるBeaconやProbe Response、前提条件などからAP2の存在および情報を既知とするSTAが、AP2に対してManagementフレームの一例であるAssociation Request(Asoc Req)を送信することから開始される(S11)。

#### 【 0 0 2 6 】

ここで、AP2の情報は、少なくともAP2のMACアドレスを含み、他にはSSID(Service Set Identifier)などアソシエーション上で必要かつ未知となっている情報が含まれ

10

20

30

40

50

る場合がある。

STA 1は、Asoc Reqによって、Capability Information、Listen Interval、接続したいSSIDを示す情報を通知するとともに、アソシエーションおよび通信に必要な情報（Supported Rates and BSS Membership SelectorsやPower Capabilityなど）を通知する。

#### 【0027】

STA 1がAsoc ReqをAP 2に対して送信することによって、STA 1とAP 2とのアソシエーションが開始されることとなるが、本実施形態では、さらに、Asoc Reqを利用して、無線端末1は、AP 1の情報を無線端末2に通知する。

ここで、AP 1の情報とは、アソシエーションを完了させるのに必要な情報（例えばMACアドレスやAP 1の通信チャネルなど）のうち、前提条件と定められているなどして既知であるものと、BeaconやProbe Responseを用いてAP 1からSTAにすでに通知されているもの（APのMACアドレスがBSSIDとなるため、APのMACアドレスを通知してもらうことで、どのBeacon/Probe Responseかを対応づけることができる）を除いた情報のうち必要なものを示す。なお、通知すべき情報がない場合には、STA 1が属する無線端末1にアソシエーション可能なAP 1が存在するというを示す情報が、AP 1の情報ということとなる。このAP 1の情報により、無線端末2は、無線端末1が、互いに異なるMACアドレスが割り当てられたアクセスポイント部とステーション部とを有することを識別することができる。また、このAP 1の情報により、無線端末2は、後述するAsoc Reqを無線端末1へ送信することができる。

#### 【0028】

Asoc Reqを用いてAP 1の情報を通知する手段として、Association Request frame bodyに新たにelementを定義する、Association Request frame bodyの最後に付与されているVendor Specific elementを利用する、などが考えられる。現在、IEEE 802.11では、elementを識別するためのElement IDが枯渇しているため、最大値である255がElement IDにある場合には、Element ID Extensionサブフィールドが追加され、そこで識別できるようになっている。例えばこのElement ID Extensionサブフィールドとして既存のIEEE 802.11規格では割り当てられていない値を用いて、新規のElementを定義する。この新規elementあるいはVendor Specific elementに、AP 1のMACアドレスの情報を少なくとも含める。AP 1がBeaconフレームを送信していない場合には、従来Beaconフレームで通知する情報を入れるようにしてもよい。例えば、SSIDを当該無線通信端末間で共有する場合には、AP 2で用いるSSIDとAP 1で用いるSSIDとは共通であるので、従来はBeaconフレームで通知するところ、それを省略してもSTA 2では既知として処理することができる。

#### 【0029】

なお、無線端末2が複数のMAC機能ブロックを持たない場合やElement IDを認識できない場合には、AP 1とのアソシエーションは実行されず無視される。

Association Request frame bodyなどに入れられるelementのフォーマットを図6に示す。elementのフォーマットの基本構成は、先頭に、まずelementを識別するためのElement IDフィールド(c1)があり、続いて、後続するフィールド長の総和をオクテット長で表すLengthフィールド(c2)がある。Element IDフィールドが255の場合は、さらにElement IDの番号を拡張するためのElement ID Extensionフィールド(c3)が設けられる。そして、そのElement IDに関する情報を格納するInformationフィールド(c4)を含む。

#### 【0030】

Informationフィールドは、Element IDが0であるSSID Elementのように、1つの情報のみを含んでもよいし、Element IDが33であるPower Capabilityのように、複数の情報を含んでもよい。すなわち、任意の数で、Lengthフィールドで指定できる最大1オクテットまでの情報を通知することができる。Lengthフィールドの後に複数の情報フィールドを入れる場合には、各情報フィールドが固定値であれば、予め定義することによって受

10

20

30

40

50

信側でも各情報フィールドから情報を抽出できる。情報フィールドの一部を可変長にしたい場合には、当該情報フィールドの前にフィールド長を特定するための必要なサブフィールドを追加すればよい。

#### 【0031】

A P 1のM A CアドレスをVendor Specificで定義したelementによってフレームを構成する例を説明する。Vendor Specific elementとは、IEEE 802.11無線LAN規格で定義されない、各ベンダーの都合で通知したい情報を入れるために設けられているものである。

#### 【0032】

まず、Vendor Specific elementであることを通知するため、Element IDに221を設定する。次に、Lengthフィールドに、後続のOrganization IdentifierフィールドとVendor-specific contentフィールドの長さを表す値を設定する。Organization Identifierには、どの組織特有で利用するものかを識別できるようにし、Vendor-specific contentとして、本実施形態ではA P 1のM A Cアドレスを記載するようにする。

#### 【0033】

新規elementを定義する場合には、Element IDに255を設定し、Element ID Extensionには既存のIEEE 802.11規格で未使用の値(0~8, 12, 52, ...などがある)を用いるようにしてもよいし、あるいはElement IDとして既存のIEEE 802.11規格で未使用の値(例えば、2, 8, 9, ...などがある)を用いるようにしてもよい。後者の場合は、Element ID Extensionフィールドは不要である。そして、Informationフィールドを例えばMAC Address of Co-located APフィールドと名づけ、そこにA P 1のM A Cアドレスを記載する。A PのM A Cアドレスは当該A Pが構成するB S SのBSSIDと等価であるので、MAC Address of Co-located APフィールドの代わりに、Co-located BSSIDフィールドとするのもよい。A PのM A Cアドレスは6オクテットであるので、Lengthフィールドは、Element ID Extensionフィールドを含める場合には7、Element ID Extensionフィールドが不要で存在しない場合には6となる。また、S T A 1のM A CアドレスとA P 1のM A Cアドレスの一部(例えば先頭)が共通などの場合には、A P 1のM A Cアドレスの6オクテットを全て表示せず、例えば先頭Xオクテットは共通で残り(6 - X)オクテットがいくつ、というように短縮した表示方法なども考えられる。いずれにせよ、Asoc Reqを受信した無線端末側でA P 1に対するAsoc ReqをS T A 2が生成することができる情報が、受信したAsoc Reqに含まれていればよい。図7は、Element IDを255とし、Element ID Extensionとして例えば60を選択し、6オクテットのMAC Address of Co-located APフィールドを入れたelement例である。例えばこの新規elementをCo-located AP Info element(c 4 A)とする。

#### 【0034】

図5に戻って、双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの説明を続ける。

(S 1 1)でAsoc Reqを受信したA P 2は、S T A 1からのアソシエーション要求を受け、同時に、S T A 1を持つ無線端末1がA P 1を持つことを知ることができる。これにより、A P 2は、S T A 1とのアソシエーションを完了させるために、Managementフレームの一例であるAssociation Response(Asoc Rsp)をS T A 1宛てに送信する(S 1 3)。加えて、A P 2は、Abstraction機能ブロックを介して、S T A 2がA P 1とのアソシエーションするためのA P 1の新規情報を伝達する(S 1 2)。Abstraction機能ブロックは、各M A C機能ブロックのM A Cアドレスを、テーブル等によって管理しており、A P 2から受け取った情報を適切にS T A 2に通知することが可能となっている。また、Station Management Entity(SME)を実施する機能ブロックを別途設け、それを利用して情報を通知してもよい。ここで、SMEは、すべてのM A C機能ブロックと接続している、各M A C機能ブロックにアソシエーション開始などの命令や情報を伝達することが可能な管理部である。

#### 【0035】

10

20

30

40

50

このように、A P 2 が S T A 2 に情報を通知する方法は多数あり、本実施形態は特定の方法に限定されない。また、( S 1 2 ) と ( S 1 3 ) の順序は逆であってもよい。

Asoc Rspによって、Capability Informationや、Status code、A P から S T A に割り当てられるAIDの他に、必要に応じた情報（例えば、Supported Rates and BSS Membership SelectorsやEDCA Parameter Setなど）が通知される。

#### 【 0 0 3 6 】

S T A 1 は、受信したAsoc Rspを処理し、Status Codeの値が0、すなわちSuccess（成功）である場合には、これによってA P 2 と S T A 1 とのアソシエーション関係が成立する。アソシエーション関係が成立すると、A P 2 と S T A 1 との間でデータフレームの交換が可能となる。

#### 【 0 0 3 7 】

一方、A P 1 の情報が通知されたS T A 2 では、その情報に基づいて、Asoc ReqをA P 1宛てに作成して送信する（ S 1 4 ）。

A P 1 は、受信したAsoc Reqを処理し、S T A 2 にAsoc Reqを送信する（ S 1 5 ）。

S T A 2 は、受信したAsoc Rspを処理し、これによってA P 1 と S T A 2 とのアソシエーションが完了する。

#### 【 0 0 3 8 】

無線端末1が始めに送信するAsoc Reqがトリガーとなって、複数のアソシエーション関係（A P 2 と S T A 1 とのアソシエーション関係およびA P 1 と S T A 2 とのアソシエーション関係）が構築されることによって、以下の利点が得られる。

まず、無線端末2が、A P 1 と S T A 1 が無線端末1に含まれていること（co-locatedであること）を知ることができる。従来、neighborレポートを利用して、あるA Pが他のA Pの存在を通知する方法は存在するが、co-locatedであるかは通知されない。当然、あるA Pが当該A Pとco-locateするS T Aの情報を通知することも、また、その逆であるS T Aが当該S T Aとco-locateするA Pの情報を通知することもできない。

#### 【 0 0 3 9 】

また、チャンネルスキャンの効率化が行える。従来、相互のアソシエーション関係を構築するためには、S T A 1、S T A 2がそれぞれ独立にA P 2、A P 1の通信チャンネルを検出して、アソシエーション処理を開始する（co-locatedであることは認識できない）。一方、本実施形態では、片側が通信チャンネルを検出できれば、アソシエーションを開始するフレームが送信され、それをトリガーに両アソシエーションが完了されるため、より効率的にアソシエーションが行える。特に、P H Y機能ブロックが共通の場合、A PとS T Aでチャンネルを毎回切り替える必要がない。また、P H Y機能ブロックが複数の場合でも、チャンネル検出にかかる時間は軽減され、同じ無線端末のA PとS T Aのチャンネルが被っている時の対処を考慮に入れる必要がない。

#### 【 0 0 4 0 】

また、無線端末が互いにアソシエーションすることによって、メッシュネットワークを構成する無線端末間が互いにA Pの役割を行うことができる。これによって、ルーティングやルートダイバシティ、ネットワークモニタリングなど様々な場面において、マルチユーザ通信が実行可能となり、情報伝送の時間効率向上が期待できる。

#### 【 0 0 4 1 】

なお、アップリンクM U通信によってフレームが送信されるのであればS T Aが、ダウンリンクM U通信によってフレームが送信されるのであればA Pが、それぞれそのフレームを処理すべきM A C機能ブロックとなるが、このような上位の機能ブロックから入力されたデータをどのM A C機能ブロックに振り分けるかの判断は、Abstraction機能ブロックによって行われる。Abstraction機能ブロックは、テーブルなどを用いて、各M A C機能ブロックのM A Cアドレスを管理しており、振り分けに関する何らかのルールやポリシーを設けることにより、上位機能ブロックからのデータをM A C機能ブロックに振り分けられる。

#### 【 0 0 4 2 】

以上のように、本実施形態の電子装置においては、同一の外部装置との間であることを認識しつつ双方向のアソシエーション関係を構築することができる。

(第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。

本実施形態は、基本的には、第1実施形態に基づいているため、ここでは、その差分を説明する。

【0043】

図8Aおよび図8Bは、本実施形態の電子装置(無線端末1および無線端末2)における双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例をそれぞれ示す図である。

本実施形態が第1実施形態と異なる点は、第1実施形態では、AP2からSTA1へのAsoc Rspと、STA2からAP1へのAsoc Reqとを別々に送信していたのに対し、Asoc ReqとAsoc Rspとを同一の物理パケット(物理フレーム)にまとめる点である。図8Aは、AP2がAsoc RspとAsoc Reqとの集約を行い、ユニキャストまたは多重化のうちのいずれかの手段を用いて無線端末1へ送信する場合の例を示している。一方、図8Bは、STA2がAsoc RspとAsoc Reqとの集約を行い、ユニキャストまたは多重化のうちのいずれかの手段を用いて無線端末1へ送信する場合の例を示している。図8Aおよび図8Bを参照して、本実施形態における双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローを説明する。なお、第1実施形態と同様、無線端末1から処理を開始する場合を考える。

【0044】

本実施形態においても、双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローは、無線端末2から送信されるBeaconやProbe Response、前提条件などからAP2の存在および情報を既知とするSTA1が、AP2に対してAsoc Reqを送信することから開始される(S21)。

【0045】

STA1からAsoc Reqを受信したAP2は、Asoc Reqに内包されるAP1の情報から、STA1を有する無線端末1がAP1も有することを知ることができる。AP2は、STA1とのアソシエーションを完了させるためのAsoc Rspを作成する。さらに、AP2は、STA2がAP1とアソシエーションプロセスを開始できるように、取得したAP1の情報を伝達する(S22)。

【0046】

なお、第1実施形態と同様、無線端末2が複数のMAC機能ブロックを持たない場合やElement IDを認識できない場合には、AP1とのアソシエーションは実行されず無視され、処理は終了される。

フレームの多重化には、フレームアグリゲーションや、それぞれ異なる周波数帯域幅を用いてフレームを送信する周波数多重化、複数のアンテナで送信する空間分割多重化、それぞれ異なる符号を使って送信する符号多重化、および、同じ周波数帯域幅でも、それぞれ異なるサブキャリアを用いてフレームを送信する直交周波数多重化などがある。

なお、処理フローの現ステップ(S22)では、アソシエーションが完了していないため、多重化を行うために必要であるが共有できていない情報が存在する場合がある。例えば、IEEE802.11ax規格において周波数多重化や空間多重化を利用し、STA1へのAsoc RspとAP1へのAsoc Reqを多重送信する場合には、ダウンリンク(Downlink:DL)多重の形態をとることになる。この場合、PHYヘッダに含まれるHE-SIG-Bに各リソースユニットあるいは各ストリームの送信先を示すため、AID情報が必要となるが、AID情報は、アソシエーションによって共有される情報である。そこで、不足している情報がある場合には、前ステップ(S21)で送達されたフレームによって、テンポラリの値を割り当てて考える。

【0047】

アソシエーションプロセス中に多重送信を実現するためテンポラリのAID値を割り当てることを例にとれば、新しくTemporary AIDs for Association Intervalというeleme

10

20

30

40

50

ntを設ける。このelementで、S T A 1へのAsoc RspとA P 1へのAsoc Reqとが多重化されたフレームを識別するため、S T A 1 / A P 1側の無線端末1で各々に一時的に割り当てるAIDを指定し、S T A 1からA P 2へ送信するAsoc Reqの中にも含める。この一時的なAIDも従来のAIDの範囲である1から2007の値の中から取るようにする場合、すでに割り当てているAIDがあるならば、それを除いて選択するようにすることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

例えばS T A 1の一時的なAIDとして2001を、A P 1の一時的なAIDとして2002を用いるように、Temporary AIDs for Association Interval elementでS T A 1がAsoc Reqで指定したとする。A P 2は、Asoc Reqを受信して復号し、S T A 1はAIDを2001、A P 1はAIDを2002とHE-SIG-Bフィールドに指定すれば、送信した多重パケットがS T A 1 / A P 1の無線端末側で受信・復号できると把握する。例えば直交周波数分割多元接続方式を多重方式として考えた場合、S T A 1宛てのAsoc Rspを例えばあるサブキャリアグループ1（これをResource Unit(RU)1とも表す）で、A P 1宛てのAsoc Reqを別のサブキャリアグループ2（これをRU2とも表す）で送信するようにし、その多重パケットのPHYヘッダのHE-SIG-Bフィールドで、AID=2001宛てのPHYペイロード（すなわちMACフレーム）はサブキャリアグループ1を用いていること、AID=2002宛てのPHYペイロードはサブキャリアグループ2を用いていることを通知するようにすれば、S T A 1またはA P 1で各々当該PHYパケットを受信して、所望のPHYペイロードを復号することができる。

【 0 0 4 9 】

このHE-SIG-Bで用いるAIDは、1から2007の値の範囲に限定される場合には11ビットあれば十分であるため、Temporary AIDs for Association Interval elementで指定する各AIDも11ビットまでで表現すればいいことになる。例えば一時的なAIDがA P用かS T A用かを識別するためにAP/STA Indicationサブフィールドを設け、そのサブフィールドが1であればA P用、0であればS T A用とし、その後に一時的なAIDを書き込むサブフィールドを設けるといことが考えられる。その場合は、例えば図9のようになる。

【 0 0 5 0 】

これでは2つの一時的なAIDを割り当てる場合にしか適用できないが、Temporary AIDs for Association Intervalフィールド(c 4 B)を可変長にすれば、その制限を外すこともできる。また、この表現方法では、S T A 1がAID=2001、A P 1がAID=2002であることを明示的に表現しているわけではないため、A P 2で、先のMAC Address of Co-located AP elementと合わせて、S T A用のAID=2001はS T A 1に、A P用のAID=2002はA P 1に対応づけることが必要になる。一方、S T A 1のMACアドレスとその一時的なAID、A P 1のMACアドレスとその一時的なAIDを通知する、というようにしてもよい。この場合は、先のMAC Address of Co-located AP elementは、当該elementで通知しているため不要になる。ここで、DL MUのPHYパケットには、IEEE 802.11axではBSS\_COLORというBSSを識別するための値が入れられる。A P 2からS T A 1へのAsoc Rspと、S T A 2からA P 1へのAsoc RspをA P 2が多重化して送信する場合、例えばこの多重化したPHYパケットのBSS\_COLORにはA P 2が用いているBSS\_COLORを用いるようにすればよい。

【 0 0 5 1 】

以上によって、HE-SIG-Bを構成するのに必要な情報が得られ、周波数多重や空間多重などが利用可能となる。このように、アソシエーションが完了する前であっても、テンポラリ値を割り当てることによって、様々な多重化技術を利用することができる。

【 0 0 5 2 】

図8 Aおよび図8 Bに戻って、双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの説明を続ける。

A P 2が集約を行う場合(図8 A)、A P 1の情報を通知されたS T A 2は、その情報を利用して、Asoc Req生成に必要な情報をA P 2に通知するか、A P 1宛てのAsoc ReqをA P 2に送る(S 2 3)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

Asoc Req生成に必要な情報は、例えば、IEEE 802.11無線LAN規格でのSMEからMLME(MAC sublayer management entity)に入力されるMLME-ASSOCIATE.requestプリミティブのパラメータを参考にすればよい。ここで、AP2は、Asoc Reqのための情報を受けた場合には、STA2からAP1宛てのAsoc Reqを代理で作成する。この結果、AP2は、自身が作成したAsoc Rspと合わせて、Asoc ReqとAsoc Rspを集約できる。

## 【 0 0 5 4 】

一方、STA2が集約を行う場合には(図8B)、AP2が、AP1の情報通知の他に、Asoc Rspの生成に必要な情報またはSTA1に送信予定のAsoc RspをSTA2に渡す(S23')。同様に、STA2は、自身が作成したAsoc Reqと合わせて、Asoc ReqとAsoc Rspを集約できる。

10

## 【 0 0 5 5 】

Asoc RspとAsoc Reqの集約を行ったAP2またはSTA2は、前述の通り、それぞれをユニキャスト、多重化のうちいずれかの手段を利用して無線端末1へ送信する(図8A:(S24)、図8B:(S24'))。

ここで、フレームアグリゲーションを利用して送信を行う例について述べる。Asoc RspとAsoc Reqをフレーム集約してA-MPDU(Aggregate MAC Protocol Data Unit)を構成し、送信する場合は、Asoc RspのMACヘッダの最初のアドレス1フィールドには送信先アドレス(Receiver Address:RA)としてSTA1のMACアドレス、次のアドレス2フィールドには送信元アドレス(Transmitter Address:TA)としてAP2のMACアドレス、アドレス3フィールドにはBSSIDとしてAP2のMACアドレスが入れられる。Asoc ReqのMACヘッダのアドレス1フィールドにはRAとしてAP1のMACアドレス、アドレス2フィールドにはTAとしてSTA2のMACアドレス、アドレス3フィールドにはBSSIDとしてAP1のMACアドレスが入れられる。この場合、先頭のAsoc RspのRAがSTA1に指定されていることにより、STA1がこのA-MPDUを受信・復号することになる。

20

## 【 0 0 5 6 】

逆に、STA2からA-MPDUを送信する場合には、Asoc Reqを先頭にしてAsoc Rspを次に入れるようにした方が望ましい。こうすることで、先頭のAsoc ReqのRAがAP1に指定されていることにより、AP2がこのA-MPDUを受信・復号することになる。

30

## 【 0 0 5 7 】

図10は、Asoc Rsp、Asoc Reqの順でフレームがアグリゲーションされた例である。Asoc RspとAsoc Reqとは、それぞれ、MPDU(d1)としてMPDU delimiter(DLM)(d11)で境界がわかるように接続される。MPDU delimiterは、4オクテットの長さを持ち、MPDU長や8bitCRC、MPDU delimiterであることを示すDelimiter Signatureなどから構成される。

## 【 0 0 5 8 】

以上の例は、アグリゲーションされたAsoc RspとAsoc ReqそれぞれのMACヘッダに正しく送信先アドレスが指定された場合について述べているが、「Asoc RspはSTAが処理すべきフレーム」、「Asoc ReqはAPが処理すべきフレーム」であるという特性を利用することででき、あるいは、さらに、前述と同様に、意図する受信先端末(STAまたはAP)への正しい情報をelementに含めることで、必ずしも前述の例のようにフレームがアグリゲーションされている必要はない。例えば、AP1がAsoc Rspを受信し、RAにAP1が指定されていたとしても、通常、Asoc Rspを処理するのは、APではなくSTAであり、同一無線端末にAPとともにSTAも内包していることを把握しているため、TAがAP1であっても、AP1はSTA1にAsoc Rspを渡すことが可能である。

40

## 【 0 0 5 9 】

また、新しくReceiver Address of This Association Frame elementを設け、そのInformationフィールドにそのelementを格納するアソシエーションフレームを受ける本来のMACアドレス、すなわちMAC機能ブロックを指定し、途中で本来は宛先の変わる

50

アソシエーションフレーム (Asoc Rspの次にAsoc Reqが来る順番ならAsoc Req) のフレームボディに格納するようにすれば、Asoc ReqのMACヘッダのRAにA P 1が指定されていても、当該MACフレームを処理する段階でA P 1のMAC機能ブロックはS T A 1のMAC機能ブロックにAsoc Rspを、あるいはAsoc Rspのフレーム内から抽出した情報を渡せば、S T A 1のMAC機能ブロックでAsoc Rspを受信したと同様の処理ができ、A P 2との間でアソシエーションプロセスが終了した(Asoc Rspの中のStatus Codeが0 (SUCCESS)の場合には、AIDフィールドによって割り当てられたAIDを今後A P 2との間で用いることも含め)と把握できる。

#### 【0060】

図8 Aおよび図8 Bに戻って、双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの説明を続ける。

10

A P 2またはS T A 2が送信したフレームは、S T A 1とA P 1それぞれが正しく受信する場合と、A P 1がAsoc Rsp、S T A 1がAsoc Reqといった、本来と異なるMAC MAC機能ブロックが受信する場合がある。後者の場合、A P 1およびS T A 1は、受信したフレームを処理できないため、他のMAC機能ブロックへAbstraction機能ブロックなどを介して転送する(図8 A : (S 2 5)、図8 B : (S 2 5'))。

#### 【0061】

このとき、フレームをMAC protocol data unit (MPDU) の形で他のMAC機能ブロックに転送してもよいし、MAC service data unit (MSDU) の形で他のMAC機能ブロックに転送してもよいし、具体的な情報レベルで他のMAC機能ブロックに転送してもよい。MPDUの形で他のMAC機能ブロックに転送する場合には、他のMAC機能ブロックのPHYとのI/Fを介して入力するようにしてもよい。これに関しては、ルール化されているものとし、本実施形態では、所望の情報が正確に他のMAC機能ブロックに通知されればよく、その方法は限定しない。

20

#### 【0062】

ここで、保有しているすべてのMAC機能ブロックで処理できない場合、そのフレームは破棄される。

S T A 1は、受信したAsoc Rspを処理し、これによって、A P 2とS T A 1とのアソシエーションが完了する。また、S T A 2は、受信したAsoc Rspを処理し、これによって、A P 1とS T A 2とのアソシエーションが完了する。

30

#### 【0063】

以上のように、本実施形態の電子装置においては、第1実施形態に加えて、フレームを集約して多重化して送信されていることから、より効率化される。

(第3実施形態)

次に、第3実施形態について説明する。

本実施形態は、基本的には、第2実施形態に基づいているため、ここでは、その差分を説明する。

#### 【0064】

図11 Aおよび図11 Bは、本実施形態の電子装置(無線端末1および無線端末2)における双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例をそれぞれ示す図である。

40

本実施形態が第2実施形態と異なる点は、第2実施形態では、S T A 1から送信されるAsoc Reqがトリガーとなってアソシエーションが実行されるための処理フローが開始されていたことに対し、このAsoc Reqを省略する点である。このため、本実施形態では、無線端末1が、第2実施形態における無線端末2と似た動作を行い、無線端末2が、第2実施形態における無線端末1と似た動作を行う。

#### 【0065】

本実施形態では、A P 1がS T A 2の存在と情報を既知とすることを想定し、S T A 2からAsoc Reqを受けていないにも関わらず、無線端末1は、S T A 2を送信先としたAsoc Rspを送信する。つまり、第2実施形態で図8 Aおよび図8 Bに示した(S 2 1)を省

50

略する。

【 0 0 6 6 】

ここで、S T A 2の存在と情報を既知とする手段には、BeaconやProbe Responseを利用すること、または前提条件によって取り決められていることを考える。BeaconまたはProbe Responseによって情報を通知する場合には、Vendor Specific informationを利用する、または、全く新しいelementを追加する。これによって、無線端末内に存在する他のS T AまたはA Pの情報を通知することができる。前提条件によって、無線端末内に存在するA P / S T Aの存在の有無に関する情報を既知とする場合、例えば、ネットワークに追加される無線端末は、必ず2つのM A C機能ブロックを持ち、それぞれのM A Cアドレスは1違いで、A Pの方が小さい(0に近い)M A Cアドレスであるなどのルールなどを定める方法が考えられる。この場合、新たにネットワークに追加された無線端末のA PのM A Cアドレスは、Beaconなどを受信することで、そのMACヘッダにあるTAあるいはBSSIDを通知するアドレスフィールドから取得できる。例えば少なくとももう1つS T AとしてM A C機能ブロックがあるというのが前提条件であれば、同時に当該もう1つのS T AのM A C機能ブロックのM A Cアドレスは、A PのM A Cアドレスの末尾を1繰り上げたものと把握することができる。

10

【 0 0 6 7 】

無線端末1は、Asoc ReqとAsoc Rspを無線端末2へ送信する。図11Aおよび図11Bは、これらのアソシエーションフレームを、S T A 1(図11A)またはA P 1(図11B)が集約して送信する例を示している。なお、第1実施形態のように、A P 1がAsoc Rspを、S T A 1がAsoc Reqをそれぞれ送信するようにしてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

S T Aが集約して送信を行う場合(図11A)、A P 1は、Asoc Rspフレームまたは生成に必要な情報をS T A 1に伝達する(S 3 1)。一方、A P 1が集約して送信を行う場合(図11B)、S T A 1は、Asoc Reqフレームまたは生成に必要な情報をA P 1に伝達する(S 3 1')。

【 0 0 6 9 】

以降は、第2実施形態の場合と無線端末1, 2が逆転して、同様にフローを進める(S 3 2 [ S 3 2 ' ], S 3 3 [ S 3 3 ' ])。

最後に、A P 2は、Asoc RspをS T A 1に送信し、アソシエーション関係が構築される(S 3 4 [ S 3 4 ' ])。ここで、A P 1とS T A 2のアソシエーション関係の構築結果を示す情報(フラグ)をこのAsoc Rspに追加してもよい。例えば、Status Code of The Other Associationという新規のelementを定義し、通常>Status Codeフィールドと同様の値の割り当て方にし、受信したA P 1からS T A 2へのAsoc RspのStatus Codeの内容をコピーして入れる。例えばA P 1からS T A 2へのAsoc RspのStatus Codeが0でSuccess(成功)であるなら、それと同様の値をStatus Code of The Other Association elementに入れ、A P 2からS T A 1へのAsoc Rspに含める。このelementを用いる方法では、図11Aの例の場合、S T A 1はA P 1に対し、A P 1とS T A 2のアソシエーション関係の結果を通知する必要がある(S 3 5)。この結果、A P 1は、必ず、A P 1からS T A 2へ送信したAsoc Rspが正しくS T A 2で受信され、A P 1とS T A 2のアソシエーション関係が構築できたと判断することができる。このように、無線端末1は、Asoc Rspの送信に基づき、無線端末2とのアソシエーション関係が構築されたと判断することができる。

30

40

【 0 0 7 0 】

あるいは、A P 1が、A P 1からS T A 2へ送信したAsoc RspがS T A 2で受信成功したことを、A P 1からS T A 2へ送信されるAsoc Req + Asoc Rsp(ここで、+は、アグリゲートすることまたは多重することを意味する)に対し、S T A 2がAckまたはBlockAckを送信することで、把握するようにしてもよい。通常の動作として、ユニキャストのM A CアドレスをRAとして指定した管理フレームに対しては、受信側でAckフレームを当該管理フレームのSIFS(Short Interframe Space)後に送信するようになっている。SIFSと

50

は送受信の切り替えが実施される際に必要な最小フレーム間隔であり、例えば5 GHz帯の20 MHzチャンネル間隔で用いるIEEE 802.11無線LANの場合はその値は16 usである。これまでのフレーム交換を示す図(図5、図8A、図8B)では、このSIFS後のAckフレームまたは後述のBlockAckフレーム送信は省略している。管理フレームであるAssoc ReqやAssoc Rspは、このSIFSよりも長い固定時間及びランダムなバックオフ期間を取って送信される。そこで、Assoc Req+Assoc Rspの形態で送信されたフレームに関しても、Ackフレームを送信する。この場合、Ackフレームは図11Aの例では、AP2からSTA1に送信されることになるため、STA1は、AP1に対し、AP1からSTA2へのAssoc RspがSTA2で正しく受け取られたことを通知する必要がある(Assoc Req+Assoc Rsp送信のSIFS後にAckを受信するので、その際にSTA1からAP1への通知が(S35)の代わりに発生する)。

10

#### 【0071】

なお、Assoc ReqとAssoc Rspの2つのフレームがアグリゲートされている形態では、その個々のMACフレームに対し、本来はAckフレームを送信すべきであるため、IEEE 802.11axのMulti-STA BlockAckを応用した形態で応答するようにしてもよい。例えばこのBlockAckフレームは図12のようにする。BA Controlフィールド(e1)のBA Typeサブフィールドは、新規のBlockAck variantを定義するようにしてもよいが、ここでは、IEEE 802.11axのMulti-STA BlockAckを利用する場合で説明する。Multi-STA BlockAckでは、BA Typeサブフィールドの値は11となる。BA Informationフィールド(e2)は、Per AID TID Infoサブフィールド単位になるが、最初のPer AID TID Infoサブフィールド(e21)はSTA1宛て、2つ目のPer AID TID Infoサブフィールド(e22)はAP1宛てに対するAckを通知するものとなり、各RAフィールドには各々のMACアドレスが入る。なお、Multi-STA BlockAck全体としてはMACヘッダの先頭のアドレスフィールドにRAを入れることになるが、このRAにはブロードキャストアドレスが入る。従って、Multi-STA BlockAckは、AP1とSTA1が各々受信して送達確認を得られることになるため、elementやAckのときのようにSTA1からAP1への通知は不要い((S35)のようにSTA1からAP1への通知は不要)。各AID TID InfoサブフィールドはさらにAID11、Ack Type、TIDのサブフィールドに分かれているが、これらにはSTA1宛て、AP1宛てに関わらず、共通でAID11には2045、Ack Typeは0、TIDは15と設定する。これは後述するUORAで未接続の各STAが送信した管理フレームに対し、Multi-STA BlockAckの形態でAck応答を送信する方法と同じである。このようなMulti-STA BlockAckを送信することによって、STA1は、Per AID TID InfoサブフィールドのRAサブフィールドに自MACアドレスが記載されていることで、STA1からAP2に送信したAssoc ReqがAP2で受信されたことを把握できる。また、AP1は、Per AID TID InfoサブフィールドのRAサブフィールドに自MACアドレスが記載されていることで、AP1からSTA2に送信したAssoc RspがSTA2で受信されたことを把握でき、STA2との間でアソシエーションプロセスが終了したとすることができる。なお、ここでいずれかのPer AID TID Infoサブフィールドがなければ、そのフレーム受信が無線端末2側でなかったことを意味する。したがって、適宜フレームの再送が発生することになる。

20

30

#### 【0072】

逆に、無線端末1側でAP1とSTA2のアソシエーション関係が構築できたと確認できない場合には、AP1は、Assoc Rspを再送する必要があるが生じるが、AP1がどの過程を経てAssoc Rspを再送信するかについては、いくつかの手順を適用し得る。

40

#### 【0073】

たとえば、(S32)[図11Aの場合]に対するACKがあると期待され、それを用いて再送判断する場合、STA1が(S32)でフレームを送信した後、一定時間(SIFS時間)後に受信するAssoc Rspに対するACKの有無をAP1に通知する。この結果、AP1もAssoc Rspに対するACKの有無を知ることができ、無ければAssoc Rspの再送処理に入る(厳密にはCSMA/CAに基づき送信機会を獲得して送信する。以降も同様)。

#### 【0074】

50

また、( S 3 2 ' ) [ 図 1 1 B の場合 ] に対するACKがあると期待され、それを用いて再送判断する場合、このACKを受け取るのはA P 1 であるため、( S 3 2 ' ) でフレームを送信した後、一定時間 ( SIFS時間 ) 後ACKがなければ、Asoc Rspの再送処理に入る。

【 0 0 7 5 】

または、( S 3 2 ) あるいは ( S 3 2 ' ) に対しMulti-STA BlockAckがあると期待され、それを用いて再送判断する場合、このMulti-STA BlockAckはA P 1 及びS T A 1 の各々で受信できるため、( S 3 2 ) あるいは ( S 3 2 ' ) でフレームを送信した後、一定時間 ( SIFS時間 ) 後にA P 1 がMulti-STA BlockAck自体を受信しない場合、あるいはMulti-STA BlockAckのPer AID TID InfoサブフィールドのRAサブフィールドにA P 1 のM A C アドレスを検出できなかった場合、A P 1 はAsoc Rspの再送処理に入る。

10

【 0 0 7 6 】

あるいは、( S 3 4 ) [ 図 1 1 A の場合 ] におけるAsoc Rspで通知される場合、A P 1 は、S T A 1 から ( ( S 3 2 ) で送信したAsoc RspのACKの有無を受けるのではなく ) ( S 3 4 ) のAsoc Rspに示された内容 ( Status Code of The Other Association elementまたはACK bit ) の通知を受ける。この結果、A P 1 とS T A 2 とのアソシエーションが構築されていないと判明した場合にA P 1 はAsoc Rspの再送処理に入る。

【 0 0 7 7 】

本実施形態において、A P 1 からS T A 2 に対するAsoc Rspが、Asoc Reqを省略して送信されていることに関して、例えば、S T A 2 がすでに他のA P とアソシエーション関係を構築しているなどして、S T A 2 がAsoc Rspを受け付けられない場合に、明示的にA P 1 にそのことを伝えることは重要である。これは、A P 1 がAsoc Rspをアソシエーション不可のS T A 2 へ何度も送信することを回避するためである。

20

【 0 0 7 8 】

次に、以上について、ここまでで説明した、Status Code of The Other Association elementを利用し、Asoc RspのStatus Codeが0 ( 成功 ) をコピーするのではなく、他の不成功を意味するいずれかが適当なStatus Codeに書き換える方法以外である、Disassociationフレーム ( DisAsoc ) を用いる手段について述べる。

【 0 0 7 9 】

DisAsocを用いることによって、S T A は、アソシエーション関係を構築しているA P へ、関係破棄を通知できる。DisAsocには、Reason Codeフィールドをフレームボディに入れるようになっている。そのReason Codeフィールドを用いてアソシエーション関係を取り下げる理由を通知することで、DisAsocを受信したA P 1 でその後適切な判断をする助けになる。例えば、Reason CodeにはS T A が別のA P へと移りたいという理由を表すものとして1 2 のBSS\_TRANSITION\_DISASSOCというものがある。このようにすることによって、現状でアソシエーション関係を構築しているA P に、関係破棄を理由とともに通知できる。既存のreason codeで定義されている値を利用する以外に、具体的に本実施形態でのS T A の拒否理由を通知する場合には、reservedとなっているreason code 0, 67-65 535に新規定義を行ってもよい。例として、S T A 2 がすでに他のA P とアソシエーション関係を構築しているため、A P 1 とアソシエーション関係を構築できないとき、S T A\_ASSOCIATEDという意味のreason code を例えば67として新規定義すれば、reason code 67を入力したDisAsocフレームによって、A P 1 にその内容を通知できる。

30

40

【 0 0 8 0 】

以上のように、本実施形態の電子装置においては、第 2 実施形態におけるS T A 1 からAsoc Reqの送信 ( 図 8 A : ( S 2 1 ) 、図 8 B : ( S 2 1 ' ) ) を省略することができる。

( 第 4 実施形態 )

次に、第 4 実施形態について説明する。

本実施形態は、基本的には、第 3 実施形態に基づいているため、ここでは、その差分を説明する。

【 0 0 8 1 】

50

図 1 3 A および図 1 3 B は、本実施形態の電子装置（無線端末 1 および無線端末 2）における双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例をそれぞれ示す図である。

本実施形態が第 3 実施形態と異なる点は、第 3 の実施形態では、無線端末 1 からの Asoc Req と Asoc Rsp をトリガーとして処理が開始されていることに対し、これらのうちのいずれか一方を送信する点である。

【 0 0 8 2 】

つまり、本実施形態では、前述の第 3 実施形態において（S 3 2）[図 1 1 A] または S 3 2' [図 1 1 B] で送信している Asoc Req と Asoc Rsp の片方を送信しない。片方が送信されない場合、それぞれ、本来通知すべき情報が不足することは明確である。逆に考えると、この不足した情報を互いに共有できれば、片方を送信せずにアソシエーション関係の構築を実行することができる。

10

【 0 0 8 3 】

不足する情報の例として、Asoc Req を送信しない場合には、S T A 1 の M A C アドレスなどが考えられ、一方、Asoc Rsp の場合は、S T A 2 に割り当てられた AID などが考えられる。Asoc Req と Asoc Rsp の片方を送信せずに、これらの情報を如何にして共有するかについては、たとえば、前提条件によって、これらの情報を共通情報としてもよいし、Beacon や Probe Response を用いて、これらの情報について事前に情報共有を行ってもよい。

【 0 0 8 4 】

また、送信していない方のアソシエーションフレームの情報を、送信している方のアソシエーションフレームの情報または既知の情報と共通にし、または、ルール化により、送信している方のアソシエーションフレームの情報または既知の情報から算出可能にしてもよい。Asoc Rsp と Asoc Req で共通化できる情報としては、例えば、HT Capability が考えられる。また、A P 1 と S T A 1 の M A C アドレスを連番などと取り決めていれば、A P 1 の M A C アドレスから S T A 1 の M A C アドレスが算出でき、逆に、S T A 1 の M A C アドレスから A P 1 の M A C アドレスを算出することもできる。

20

【 0 0 8 5 】

さらには、送信している方のアソシエーションフレームに、送信しない方の情報を新規 element または Vendor specific element として追加してもよい。このように、無線端末 1 は、無線端末 2 へ送信した Asoc Req（A P 2 - S T A 1 間）に対する無線端末 2 からの Asoc Rsp の受信に基づき、無線端末 2 との間で双方向（A P 1 - S T A 2 間および A P 2 - S T A 1 間）のアソシエーション関係が構築されたと判定することができるし、または、無線端末 2 へ Asoc Rsp（A P 1 - S P A 2 間）を送信した後の無線端末 2 からの Asoc Rsp（A P 2 - S P A 1 間）の受信に基づき、無線端末 2 との間で双方向（A P 1 - S T A 2 間および A P 2 - S T A 1 間）のアソシエーション関係が構築されたと判定することができる。一方、無線端末 2 は、無線端末 1 から受信した Asoc Req（A P 2 - S T A 1 間）に対する無線端末 1 への Asoc Rsp の送信に基づき、無線端末 1 との間で双方向（A P 1 - S T A 2 間および A P 2 - S T A 1 間）のアソシエーション関係が構築されたと判定することができるし、または、無線端末 1 から Asoc Rsp（A P 1 - S T A 2 間）を受信した後の無線端末 1 への Asoc Rsp（A P 2 - S T A 1 間）の送信に基づき、無線端末 1 との間で双方向（A P 1 - S T A 2 間および A P 2 - S T A 1 間）のアソシエーション関係が構築されたと判定することができる。

30

40

以上のように、本実施形態の電子装置においては、第 3 実施形態における無線端末 1 からの Asoc Req と Asoc Rsp との送信（図 1 1 A : ( S 3 2 )、図 1 1 B : ( S 3 2' )）について、Asoc Req のみ（図 1 3 A : ( S 4 2 )）または Asoc Rsp のみ（図 1 3 B : ( S 4 2' )）とすることができる。

【 0 0 8 6 】

（第 5 実施形態）

次に、第 5 実施形態について説明する。

50

本実施形態は、基本的には、第1実施形態から第4実施形態に基づいているため、ここでは、その差分を説明する。

図14は、本実施形態の電子装置（無線端末1および無線端末2）における双方向のアソシエーション関係の構築に関する処理フローの一例を示す図である。

【0087】

図14に示すように、本実施形態においては、無線端末2を複数とする（無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-N）。なお、図14は、第2実施形態（図8A）において無線端末2を複数とした場合を想定した例を示しているが、本実施形態の手法は、前述の第1実施形態から第4実施形態のすべてに適用し得る。

【0088】

まず、無線端末1から送信するMACフレームのRAをbroadcast addressに設定し、無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-Nへアソシエーションフレームをブロードキャストする（S51）。ブロードキャストするとき、アソシエーションフレームの無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-Nそれぞれに宛てた情報部分については、多重化してもよいし、1つのフレームに無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-Nそれぞれに対する情報と無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-Nそれぞれの宛先を含めた新しいelementを設けてもよい。

【0089】

ブロードキャストによって送信されたアソシエーションフレームを受けた無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-Nは、自身以外に宛てられた情報も受けることとなるため、RAを確認して、自身宛の（もしくは全ての無線端末に宛てられた）情報を抽出して、その後の処理を進めていく（図14の例では、（S54）のAsoc Rspを返す処理）。

【0090】

無線端末2-1, 2-2, . . . , 2-Nからのフレームは、MU通信で無線端末1へ送信される。これを実現するには、テンポラリのAIDを定義しておくか、UORA（Uplink OFDMA-based Random Access）を利用する。

テンポラリAIDを定義する場合、MU通信を行う前に、APから複数のSTAに送信されるフレームが存在することが前提となる。なお、必ずしもアソシエーションフレームでなくてもよく、テンポラリAIDを振り分けるためのBeaconフレームやProbeフレームでもよい。

【0091】

また、UL MUでフレームをまとめる場合には、APがトリガーフレームを送信する必要がある。APに送信するフレームを有する無線端末は、トリガーフレームを受けた一定時間後（SIFS後）にフレームを送信する。

ここで、UORAとは、RUとして端末を指定せずに実現できるUL OFDMAのことである。送信フレームがあるSTAは、AID無指定のRUに送信するか否かを、CSMA/CAのランダムアクセスと同様の要領で判断する。2端末以上が同一のRUを選択して送信した場合には、衝突により送信はいずれも失敗する。RUのAIDが2045の場合、AIDが未割り当ての端末が利用できる。AID未割り当ての端末はRUで管理フレームを1つしか送信できない。APはMulti-STA BlockAckフレームでAIDを2045にしつつ、通常BlockAck bitmapを表示する領域に受信成功した端末のMACアドレスを入れ、受信成功した端末へのACKの代わりとする。これにより、アソシエーション前でも、APは、複数のSTAから、フレームを同時に送信させることができる。

【0092】

以上のように、本実施形態の電子装置においては、複数の外部装置との間の双方向のアソシエーション関係を効率的に構築することを可能とする。

以上説明したいくつかの実施形態の電子装置によれば、効率的に2つの電子装置が互いにアソシエーションする方法によって、電子装置間の一方的な関係では実現できない双方向のMU通信が実行可能となり、情報伝送の時間効率を向上させる。

【0093】

10

20

30

40

50

また、これにより、メッシュネットワークにおけるルーティングやルートダイバーシチ、ネットワークモニタリングなどでの同時送受信要求を実現しやすくなる。

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【 0 0 9 4 】

1, 2 ... 無線端末、 1 1 ... 送受信部、 1 2 ... M A C 機能ブロック、 1 3 ... ホスト機能ブロック、 1 0 0 ... 無線通信システム、 1 2 1 ... アソシエーションフレーム生成部。

10

20

30

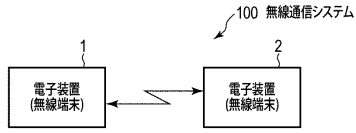
40

50

【 図面 】

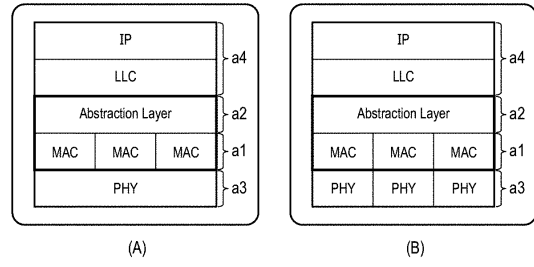
【 図 1 】

図 1



【 図 2 】

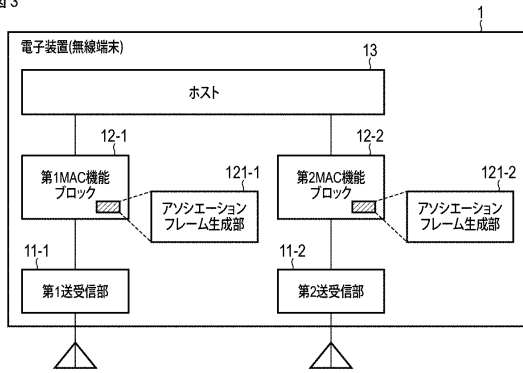
図 2



10

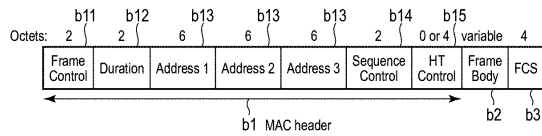
【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

図 4



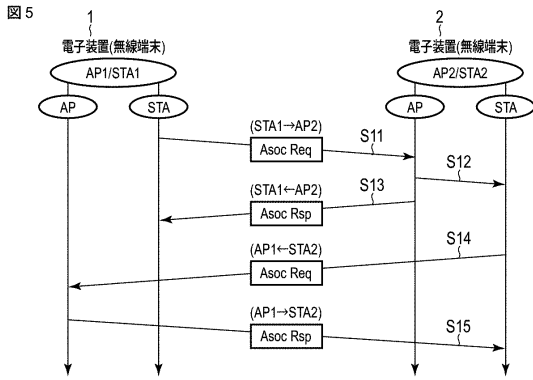
20

30

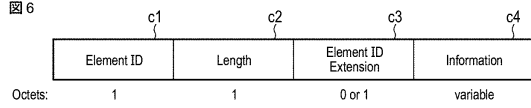
40

50

【 図 5 】

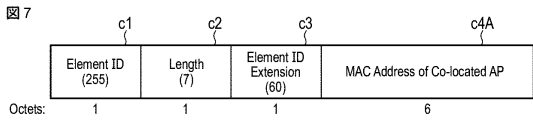


【 図 6 】

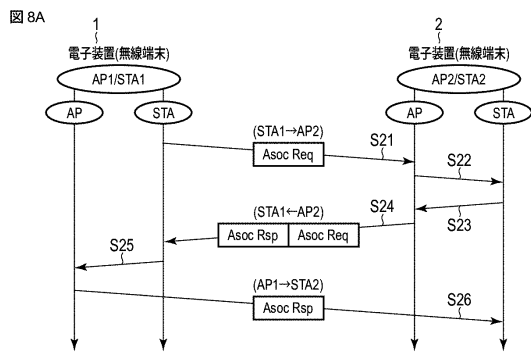


10

【 図 7 】

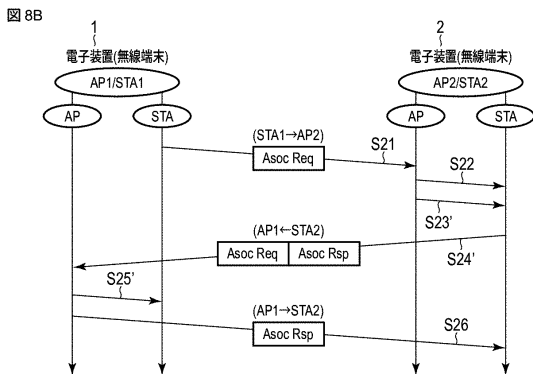


【 図 8 A 】

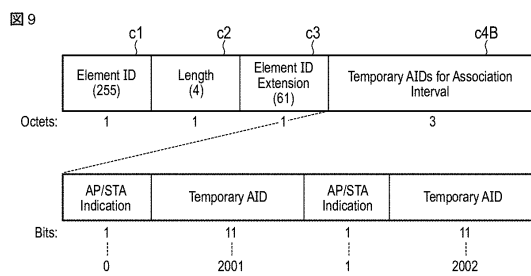


20

【 図 8 B 】



【 図 9 】



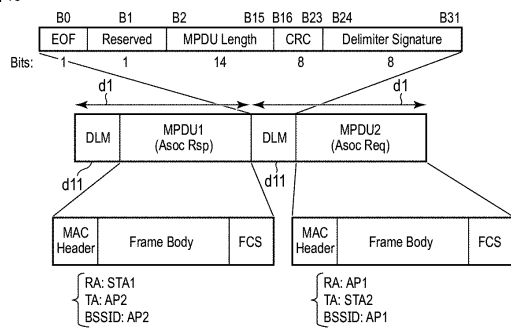
30

40

50

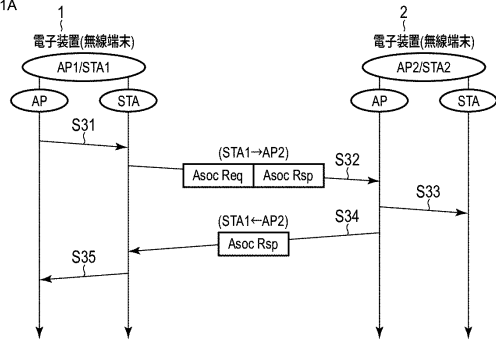
【図 1 0】

図 10



【図 1 1 A】

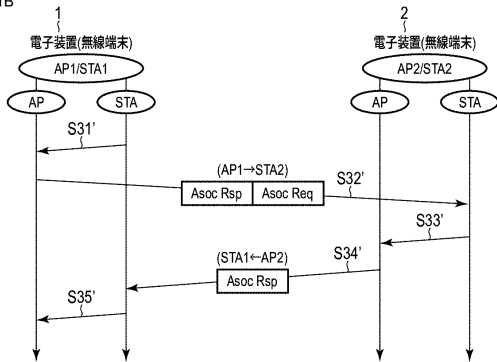
図 11A



10

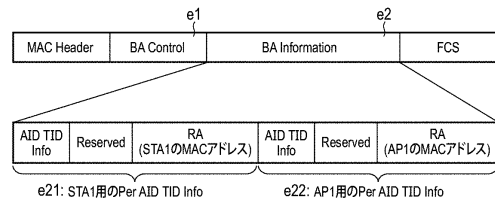
【図 1 1 B】

図 11B



【図 1 2】

図 12



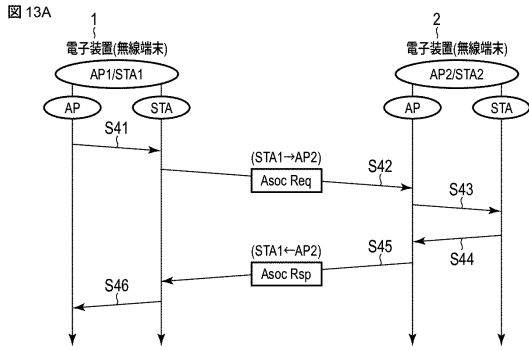
20

30

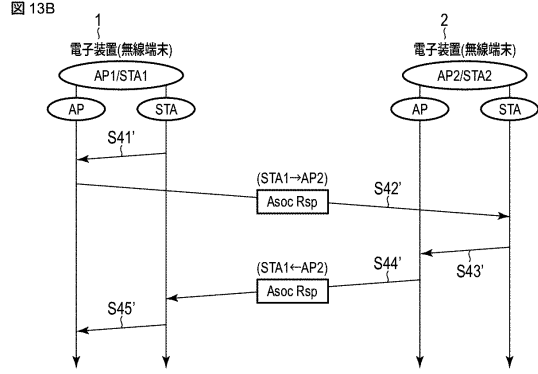
40

50

【 13 A 】

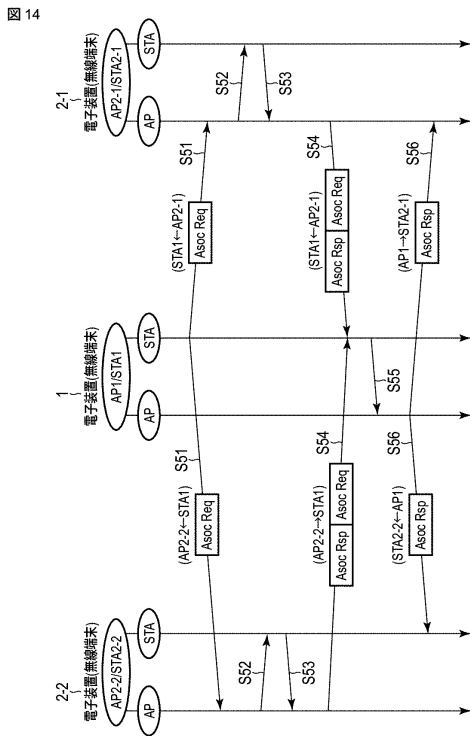


【 13 B 】



10

【 14 】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 1 4 4 1 1 ( J P , A )  
特表 2 0 1 5 - 5 2 7 7 5 7 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 2 4 6 4 6 4 ( U S , A 1 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0