

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月8日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/094331 A1

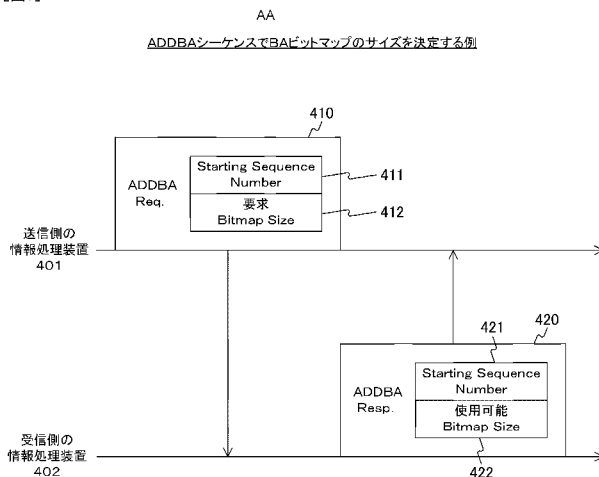
- (51) 国際特許分類:
H04W 28/06 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077798
- (22) 国際出願日: 2016年9月21日(21.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-233003 2015年11月30日(30.11.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 酒井 英佑(SAKAI, Eisuke); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 田中 悠介(TANAKA, Yusuke); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 丸島 敏一(MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、通信システム、情報処理方法およびプログラム

[図5]



- 401 Transmitting side information processing device
- 402 Receiving side information processing device
- 411, 421 Starting Sequence Number
- 412 Requested Bitmap Size
- 422 Available Bitmap Size
- AA Example in which BA bitmap size in ADDBA sequence is determined

(57) Abstract: The invention increases the efficiency of wireless communication. This communication system is equipped with a first information processing device and a second information processing device. On the basis of information relating to a packet to be transmitted to the second information processing device, the first information processing device determines the amount of information to be used for a receipt acknowledgment with respect to the packet, and performs control to notify the second information processing device of the determined amount of information. On the basis of the amount of information notified from the first information processing device, the second information processing device performs control to send, as a reply to the first information processing device, the receipt acknowledgment with respect to the packet transmitted from the first information processing device.

(57) 要約: 無線通信の効率を高める。通信システムは、第1情報処理装置および第2情報処理装置を具備する。第1情報処理装置は、第2情報処理装置への送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、そのパケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定し、その決定された情報量を第2情報処理装置に通知する制御を行う。第2情報処理装置は、第1情報処理装置から通知された情報量に基づいて、第1情報処理装置から送信されたパケットに対する受領確認応答を第1情報処理装置に返信する制御を

行う。

WO 2017/094331 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、通信システム、情報処理方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本技術は、情報処理装置に関する。詳しくは、無線通信を利用して情報のやりとりを行う情報処理装置、通信システムおよび情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、無線通信を利用して情報のやりとりを行う無線通信技術が存在する。例えば、無線LAN (Local Area Network) に関する標準規格IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11の普及が進んでいる。

[0003] また、無線通信における通信効率を高めるための技術が提案されている。例えば、複数のパケットをアグリゲーションして送信し、その応答としてBlock Ack (ACKnowledgement) を受け取る技術が提案されている (例えば、非特許文献1参照)。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：IEEE 802.11-2012

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の従来技術では、送信側の情報処理装置は、複数のパケットをアグリゲーションして送信した後に、その応答としてBA (Block Ack) を受け取ることにより、複数のパケットの再送の可否を判断することができる。

[0006] ここで、現状の仕様では、BAビットマップのサイズは、64ビットの固定長が用いられている。このため、例えば、BAビットマップのサイズ(64ビット)よりも、送信が必要なパケットの数が多い場合には、新しいパケ

ットの送信がブロックされるおそれがある。例えば、シーケンス番号が64以上離れたパケットを同時に送信することができない。また、例えば、アグリゲーション可能なパケットの個数も制限されてしまうおそれがある。これらの場合には、無線通信の効率が低下するおそれがある。そこで、BAビットマップのサイズを適切に設定し、無線通信の効率を高めることが重要である。

[0007] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、無線通信の効率を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、上記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う制御部を具備する情報処理装置およびその情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、そのパケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定するという作用をもたらす。

[0009] また、この第1の側面において、上記送信対象となるパケットに関する情報を、上記送信対象となるパケットの数、または、上記送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号から終了シーケンス番号までの長さとするようにしてもよい。これにより、送信対象となるパケットの数、または、送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号から終了シーケンス番号までの長さに基づいて、そのパケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定するという作用をもたらす。

[0010] また、この第1の側面において、上記送信対象となるパケットを、当該パケットの送信先の機器への送信に成功していないパケットとするようにしてもよい。これにより、パケットの送信先の機器への送信に成功していないパケットを、送信対象のパケットとするという作用をもたらす。

- [0011] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記送信対象となるパケットのうち、上記決定された上記情報量に応じたパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行うようにしてもよい。これにより、送信対象となるパケットのうち、決定された情報量に応じたパケットを連結して送信先の機器に送信するという作用をもたらす。
- [0012] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記送信対象となるパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行い、上記機器が上記情報処理装置に返信するBlock Ackのビットマップのサイズを上記情報量として決定するようにしてもよい。これにより、送信対象となるパケットを連結して送信先の機器に送信し、その機器が情報処理装置に返信するBlock Ackのビットマップのサイズを決定するという作用をもたらす。
- [0013] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記決定された上記情報量を上記パケットの送信先の機器に通知するようにしてもよい。これにより、決定された情報量をパケットの送信先の機器に通知するという作用をもたらす。
- [0014] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記決定された上記情報量を所定のフレームに含めて上記機器に送信するようにしてもよい。これにより、決定された情報量を所定のフレームに含めて送信するという作用をもたらす。
- [0015] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記決定された上記情報量を、ADDBA Requestと、データフレームと、Block Ack Requestと、複数のフレームが連結された連結フレームにおける当該複数のフレームのうちの少なくとも1つのフレームとの何れかに含めて上記機器に送信するようにしてもよい。これにより、決定された情報量を、ADDBA Requestと、データフレームと、Block Ack Requestと、複数のフレームが連結された連結フレームにおける当該複数のフレームのうちの少なくとも1つのフレームとの何れかに含めて送信するという作用をもたらす。

- [0016] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記情報量を通知した後に上記機器から当該情報量とは異なる情報量が通知された場合には、当該異なる情報量を上記受領確認応答に用いる情報量として新たに決定するようにしてもよい。これにより、情報量を通知した後に送信先の機器からその情報量とは異なる情報量が通知された場合には、その異なる情報量を受領確認応答に用いる情報量として新たに決定するという作用をもたらす。
- [0017] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記パケットを送信先の機器に送信する毎に、当該パケットに対する上記情報量を決定し、当該決定された情報量を上記機器に通知する制御を行うようにしてもよい。これにより、パケットを送信先の機器に送信する毎に、そのパケットに対する情報量を決定し、その決定された情報量を送信先の機器に通知するという作用をもたらす。
- [0018] また、この第1の側面において、上記制御部は、上記パケットの送信先の機器が上記受領確認応答を返信する際に用いられる上記情報量を決定するようにしてもよい。これにより、パケットの送信先の機器が受領確認応答を返信する際に用いられる情報量を決定するという作用をもたらす。
- [0019] また、この第1の側面において、上記制御部は、圧縮された上記受領確認応答を上記機器から受信した場合には、上記決定された上記情報量に基づいて、当該受信した圧縮された受領確認応答の内容を取得するようにしてもよい。これにより、圧縮された受領確認応答を送信先の機器から受信した場合には、決定された情報量に基づいて、その圧縮された受領確認応答の内容を取得するという作用をもたらす。
- [0020] また、本技術の第2の側面は、パケットの送信元の機器から通知された上記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量に基づいて、上記機器から送信された上記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う制御部を具備する情報処理装置およびその情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、パケットの送信元の機器から通知された情報量に基づいて、その機器から送信され

たパケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定するという作用をもたらす。

[0021] また、この第2の側面において、上記制御部は、上記機器から通知された上記情報量が、上記情報処理装置が備える無線通信に関する性能を超えている場合には、上記性能の範囲内において上記機器から通知された上記情報量とは異なる情報量を決定して上記機器に通知するようにしてもよい。これにより、通知された情報量が、情報処理装置が備える無線通信に関する性能を超えている場合には、性能の範囲内においてその通知された情報量とは異なる情報量を決定して機器に通知するという作用をもたらす。

[0022] また、本技術の第3の側面は、受信したパケットに対する受領確認応答を送信する場合に、上記受領確認応答に用いる情報量に基づいて、上記受領確認要求を圧縮して送信する制御を行う制御部を具備する情報処理装置およびその情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、受信したパケットに対する受領確認応答を送信する場合に、その受領確認応答に用いる情報量に基づいて、その受領確認要求を圧縮して送信するという作用をもたらす。

[0023] また、本技術の第4の側面は、第2情報処理装置への送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、上記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定し、当該決定された情報量を上記第2情報処理装置に通知する第1情報処理装置と、上記第1情報処理装置から通知された上記情報量に基づいて、上記第1情報処理装置から送信された上記パケットに対する受領確認応答を上記第1情報処理装置に返信する第2情報処理装置とを具備する通信システムおよびその情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、第1情報処理装置は、第2情報処理装置への送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、そのパケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定し、その決定された情報量を第2情報処理装置に通知し、第2情報処理装置は、第1情報処理装置から通知されたその情報量に基づいて、第1情報処理装置から送信されたパケットに対

する受領確認応答を第1情報処理装置に返信するという作用をもたらす。

発明の効果

[0024] 本技術によれば、無線通信の効率を高めることができるという優れた効果を奏し得る。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本技術の実施の形態における情報処理装置100の機能構成例を示すブロック図である。

[図2]本技術の基礎となる機器間でのやりとりを示す比較例を示す図である。

[図3]本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるフレームのフォーマット例を示す図である。

[図4]本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるBlock Ackフレームのフォーマット例を示す図である。

[図5]本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるADDBA RequestおよびADDBA Responseを利用してBAビットマップのサイズを決定する場合の一例を示す図である。

[図6]本技術の実施の形態における受信側の情報処理装置がBAビットマップを圧縮して送信する場合の圧縮例を示す図である。

[図7]本技術の実施の形態における受信側の情報処理装置がBAビットマップのサイズを通知する場合の通知例を示す図である。

[図8]本技術の実施の形態における受信側の情報処理装置がBAビットマップを圧縮して送信する場合の圧縮例を示す図である。

[図9]本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるデータフレームを用いてBAビットマップのサイズを決定する場合の一例を示す図である。

[図10]本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるデータフレームを用いてBAビットマップのサイズを決定する場合の一例を示す図である。

[図11]本技術の実施の形態における情報処理装置100が要求するBAビットマップのサイズを決定する決定処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図12]本技術の実施の形態における情報処理装置100が返信に用いるBAビットマップのサイズを決定する決定処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図13]本技術の実施の形態における情報処理装置100がBAビットマップを圧縮して送信するか否かを決定する決定処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図14]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図15]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図16]無線アクセスポイントの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 実施の形態（送信対象となるパケットに関する情報に基づいてそのパケットに対するBA（Block Ack）ビットマップのサイズを決定する例）

2. 応用例

[0027] <1. 実施の形態>

[情報処理装置の構成例]

図1は、本技術の実施の形態における情報処理装置100の機能構成例を示すブロック図である。

[0028] 情報処理装置100は、データ処理部110と、信号処理部120と、無線インターフェース部130と、アンテナ140と、記憶部150と、制御部160とを備える。

[0029] データ処理部110は、制御部160の制御に基づいて、各種データを処

理するものである。例えば、データ処理部 110 は、データの送信時には、上位層からのデータに対して MAC (Media Access Control) ヘッダや誤り検出符号等の付加処理を行い、無線送信のためのパケットを生成する。そして、データ処理部 110 は、その生成されたパケットを信号処理部 120 に供給する。

[0030] また、例えば、データ処理部 110 は、データの受信時には、信号処理部 120 から受け取ったビット列に対し、ヘッダの解析、パケット誤りの検出処理等を行い、処理後のデータを上位層に供給する。また、例えば、データ処理部 110 は、ヘッダの解析結果やパケット誤りの検出結果等を制御部 160 に通知する。

[0031] 信号処理部 120 は、制御部 160 の制御に基づいて、各種信号処理をするものである。例えば、信号処理部 120 は、データの送信時には、データ処理部 110 からの入力データに対し、制御部 160 により設定されたコーディングおよび変調スキームに基づいて、エンコードし、プリアンブル、PHY (physical) ヘッダを付加する。そして、信号処理部 120 は、その信号処理により得られた送信シンボルストリームを無線インターフェース部 130 に供給する。

[0032] また、例えば、信号処理部 120 は、データの受信時には、無線インターフェース部 130 から受け取った受信シンボルストリームに対して、プリアンブル、PHY ヘッダを検出した上で、デコード処理を行い、データ処理部 110 に供給する。また、例えば、信号処理部 120 は、PHY ヘッダの検出結果等を制御部 160 に通知する。

[0033] 無線インターフェース部 130 は、制御部 160 の制御に基づいて、無線通信を利用して他の情報処理装置と接続して各種情報を送受信するためのインターフェースである。例えば、無線インターフェース部 130 は、データの送信時には、信号処理部 120 からの入力をアナログ信号にコンバートし、増幅、フィルタリング、所定周波数へアップコンバートし、アンテナ 140 に送出する。

- [0034] また、例えば、無線インターフェース部 130 は、データの受信時には、アンテナ 140 からの入力に対して、データの送信時とは逆の処理を行い、その処理結果を信号処理部 120 に供給する。
- [0035] 記憶部 150 は、制御部 160 によるデータ処理の作業領域としての役割や、各種データを保持する記憶媒体としての機能を有する。記憶部 150 として、例えば、不揮発性メモリ、磁気ディスク、光ディスク、MO (Magneto Optical) ディスク等の記憶媒体を用いることができる。なお、不揮発性メモリとして、例えば、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM) を用いることができる。また、磁気ディスクとして、例えば、ハードディスク、円盤型磁性体ディスクを用いることができる。また、光ディスクとして、例えば、CD (Compact Disc)、DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable)、BD (Blu-Ray Disc (登録商標)) を用いることができる。
- [0036] 制御部 160 は、データ処理部 110、信号処理部 120 および無線インターフェース部 130 の各々の受信動作および送信動作を制御するものである。例えば、制御部 160 は、各部間の情報の受け渡しや通信パラメータの設定、データ処理部 110 におけるパケットのスケジューリングを行う。
- [0037] 例えば、制御部 160 は、送信対象となるパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行う。この場合に、制御部 160 は、その送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、そのパケットに対する受領確認応答 (例えば、Block Ack (ACKnowledgement)) に用いる情報量 (例えば、BA (Block Ack) ビットマップのサイズ) を決定する制御を行う。ここで、その送信対象となるパケットに関する情報は、例えば、送信対象となるパケットの数、または、送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号から終了シーケンス番号までの長さである。
- [0038] [比較例]
- ここで、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11 を利用した情報のやりとりについて説明する。IEEE 80

2. 11においては、通信効率を高めるため、複数のパケットをアグリゲーションして送信し、その応答としてBlock Ackを受け取る技術が利用されている。また、現状の仕様では、BAビットマップのサイズは、64ビットの固定長が用いられている。そこで、このようなBlock Ackを用いて、通信を行う場合の比較例（本技術の実施の形態に対する比較例）を図2に示す。

[0039] 図2は、本技術の基礎となる機器間でのやりとりを示す比較例を示す図である。図2では、AP（Access Point）およびSTA（Station）間における情報のやりとりを一例として示す。

[0040] 図2のaには、Immediate Block Ackを用いた場合の比較例を示す。図2のaでは、APがSTAにSequence Number=1乃至64のパケットを送信し、その一部（Sequence Number=1乃至5）が再送対象となった場合の例を示す。すなわち、図2のaでは、APが、送信待ち（21）のSequence Number=1乃至64のパケットをSTAに送信する（11）。そして、STAは、そのパケットに対するBlock AckをAPに送信する（12）。この場合に、STAは、パケットの一部（Sequence Number=1乃至5）の受信に失敗したものとする。

[0041] ここで、APには、送信待ち（22）のSequence Number=65乃至128のパケットが存在する。ただし、APは、再送対象のパケット（Sequence Number=1乃至5）の送信に成功するまで、送信待ち（22）のSequence Number=65乃至128のパケットをSTAに送信することができない。

[0042] そこで、APは、再送対象のパケット（Sequence Number=1乃至5）をSTAに送信する（13）。そして、STAは、そのパケットに対するBlock AckをAPに送信する（14）。この場合に、その再送されたパケット（Sequence Number=1乃至5）の受信に失敗したものとする。

- [0043] このため、APは、再送対象の packets (Sequence Number = 1 乃至 5) を STA に再度送信する (15)。そして、STA は、その packets に対する Block Ack を AP に送信する (16)。この場合に、その再送された packets (Sequence Number = 1 乃至 5) の受信に成功したものとする。
- [0044] このように、packets (Sequence Number = 1 乃至 64) の受信に成功した場合には、STA は、その旨の Block Ack を AP に送信する (16)。このため、AP は、送信待ち (22) の Sequence Number = 65 乃至 128 の packets を STA に送信することができる (17)。また、STA は、その packets に対する Block Ack を AP に送信する (18)。
- [0045] 図 2 の b には、Delayed Block Ack を用いた場合の比較例を示す。図 2 の b では、AP が STA に Sequence Number = 1 乃至 64 の packets を送信し、その一部 (Sequence Number = 1 乃至 5) が再送対象となった場合の例を示す。すなわち、図 2 の b では、AP が、送信待ち (41) の Sequence Number = 1 乃至 64 の packets を STA に送信する (31)。また、AP は、その packets に対する BAR (Block Acknowledgement Request) を STA に送信する (32)。そして、STA は、その packets に対する Block Ack を AP に送信する (33)。この場合に、STA が packets の一部 (Sequence Number = 1 乃至 5) の受信に失敗したものとする。
- [0046] ここで、AP には、送信待ち (42) の Sequence Number = 65 乃至 128 の packets が存在する。ただし、AP は、再送対象の packets (Sequence Number = 1 乃至 5) の送信に成功するまで、送信待ち (42) の Sequence Number = 65 乃至 128 の packets を STA に送信することができない。
- [0047] そこで、AP は、再送対象の packets (Sequence Number = 1 乃至 5) を STA に送信する (34)。また、AP は、その packets に

対するBARをSTAに送信する(35)。そして、STAは、そのパケットに対するBlock AckをAPに送信する(36)。この場合に、その再送されたパケット(Sequence Number=1乃至5)の受信に失敗したものとする。

[0048] このため、APは、再送対象のパケット(Sequence Number=1乃至5)をSTAに再度送信する(37)。また、APは、そのパケットに対するBARをSTAに送信する(38)。そして、STAは、そのパケットに対するBlock AckをAPに送信する(39)。この場合に、その再送されたパケット(Sequence Number=1乃至5)の受信に成功したものとする。

[0049] このように、パケット(Sequence Number=1乃至64)の受信に成功した場合には、STAは、その旨のBlock AckをAPに送信する(39)。このため、APは、送信待ち(42)のSequence Number=65乃至128のパケットをSTAに送信することができる(40)。

[0050] このように、BAビットマップのサイズが64であるため、送信側(AP)は、これらのパケットが送信成功とみなすまで、新しいフレームを送信することができないことがある。すなわち、BAビットマップのサイズよりも、送信が必要なパケットが多い場合には、新しいフレームの送信がブロックされるおそれがある。また、BAビットマップのサイズが64であるため、送信側(AP)は、Sequence Numberが64以上離れているパケットを同時に送信することができない。また、アグリゲーション可能なフレームの個数も制限されてしまうおそれがある。

[0051] そこで、本技術の実施の形態では、BAビットマップのサイズを適切に設定し、無線通信の効率を高める例を示す。すなわち、本技術の実施の形態では、BAビットマップのサイズを適切に決定するためのプロトコル機能を提供するための例を示す。

[0052] [フレームフォーマット例]

図3は、本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるフレームのフォーマット例を示す図である。

- [0053] 図3のaに示すフレームは、PHYヘッダ201と、MACヘッダ202と、DATA203と、CRC (Cyclic Redundancy Check) 204とにより構成される。
- [0054] DATA203には、図3のbに示すように、Starting Sequence Number 205と、Bitmap Size 206とが格納される。
- [0055] Starting Sequence Number 205は、送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号を意味する。
- [0056] Bitmap Size 206は、送信対象となるパケットに対する受領確認応答（例えば、BA）に用いる情報量（例えば、BAビットマップのサイズ）を意味する。
- [0057] 例えば、送信側の情報処理装置と、受信側の情報処理装置との間で何らかの情報のやりとりが行われるタイミングで、図3のaに示すフレームのやりとりを行うことができる。例えば、HandshakeでCapabilityがやりとりされる場合に、図3のaに示すフレームのやりとりを行うことができる。このように、図3のaに示すフレームをやりとりすることにより、Starting Sequence Number 205と、Bitmap Size 206とを他の機器に通知することができる。
- [0058] 例えば、図3のaに示すフレームは、図5に示すADDBA Request 410およびADDBA Response 420、図9に示すデータフレーム470、図10に示すBAR 490としてやりとりすることができる。
- [0059] ここで、上述したように、現在のIEEE 802.11の仕様において、BAビットマップで表現することができる最大のパケット数は64である。このため、64以上のパケット数を表現するためには、新たなフレームを定

義する必要がある。そこで、既存のBlock Ackフレームを複数用いて、64以上のパケットを表現する例を図4に示す。

[0060] [Block Ackフレームのフォーマット例]

図4は、本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるBlock Ackフレームのフォーマット例を示す図である。

[0061] 図4に示すBlock Ackフレーム（フィールド311乃至315、320、330）におけるBA（Block Acknowledgement）Control 320（フィールド321乃至327）のReserved領域に、Multi BA 325というbitを新たに用意する。これにより、既存のBlock Ackフレームを拡張し、64以上のパケットのビットマップを表現することができる。

[0062] 1つのBlock Ackフレームに格納することができるBitmapの最大値は、128octetである。このため、128octet以上のサイズを送信側の情報処理装置から要求された場合には、受信側の情報処理装置は、複数のBlock Ackフレームを送信する。この場合に、受信側の情報処理装置は、複数のBlock Ackを連結（アグリゲーション）して送信するようにしてもよい。

[0063] ここで、受信側の情報処理装置が、複数のBlock Ackフレームを送信する場合には、それぞれのフレームが、どのパケットからどのパケットまでのビットマップに対応するかを、送信側の情報処理装置が区別できるようにする必要がある。

[0064] そこで、図4では、既存のBlock AckフレームのBA Control（BA Control 320に対応）において、TID__INFOとして使用されているフィールドを活用する例を示す。例えば、BA Control 320のビットが立っている場合には、TID__INFOを、Multi-BA__INFOと呼ばれる識別子に読み替え、それぞれのBlock Ackフレームを同定することができる。

[0065] また、図4に示すBlock Ackフレーム（フィールド311乃至3

15、320、330)におけるBA Information 330には、Block Ack Starting Sequence Control 331と、Block Ack bitmap 332とが格納される。Block Ack Starting Sequence Control 331と、BLOCK ACK BITMAP 332とについては、図6等を参照して詳細に説明する。

[0066] [ADDBAシーケンスでBAビットマップのサイズを決定する例]

図5は、本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるADDBA RequestおよびADDBA Responseを利用してBAビットマップのサイズを決定する場合の一例を示す図である。すなわち、図5では、ADDBAシーケンスにおいてBAビットマップのサイズを決定する場合の例を示す。

[0067] 図5では、トラフィック（データ）の送信側の機器を、送信側の情報処理装置401とし、トラフィックの受信側の機器を、受信側の情報処理装置402として示す。送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402は、図1に示す情報処理装置100に対応する。なお、送信側の情報処理装置401は、請求の範囲に記載の第1情報処理装置の一例である。また、受信側の情報処理装置402は、請求の範囲に記載の第2情報処理装置の一例である。

[0068] 送信側の情報処理装置401は、例えば、自装置に接続する1または複数の機器（受信側の情報処理装置402を含む）に対して無線通信サービスを提供するAP（Access Point）とすることができる。また、受信側の情報処理装置402は、例えば、送信側の情報処理装置401に接続して無線通信を行うSTA（Station）とすることができる。

[0069] 例えば、送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402は、それぞれ無線通信を介して接続され、直接的にフレームの送受信を行うことができる。また、例えば、送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402間で、ADDBA RequestおよびADDBA

Responseの送受信を行うことにより、BARおよびBAを送受信するための準備を完了することができる。この準備が完了することにより、受信側の情報処理装置402は、BARを受信し、BAを返信することが可能な状態となる。

[0070] 最初に、送信側の情報処理装置401は、受信側の情報処理装置402に要求するBAビットマップのサイズを決定する。このBAビットマップのサイズの決定方法については、図11を参照して詳細に説明する。

[0071] 続いて、送信側の情報処理装置401は、Starting Sequence Number 411と、その決定されたBAビットマップのサイズ（要求Bitmap Size 412）とを受信側の情報処理装置402に要求する。この場合に、例えば、送信側の情報処理装置401は、ADDBA Request 410に、Starting Sequence Number 411と、要求Bitmap Size 412とを含めて、受信側の情報処理装置402に送信することができる。ここで、Starting Sequence Number 411および要求Bitmap Size 412は、図3のbに示すStarting Sequence Number 205およびBitmap Size 206に対応する。

[0072] また、受信側の情報処理装置402は、ADDBA Request 410に含まれるStarting Sequence Number 411に基づいて、受信側の情報処理装置402から送信されるパケットの開始シーケンス番号を取得することができる。そして、受信側の情報処理装置402は、その開始シーケンス番号をStarting Sequence Number 421に含める。

[0073] また、受信側の情報処理装置402は、ADDBA Request 410に含まれる要求Bitmap Size 412に基づいて、送信側の情報処理装置401から要求されたBAビットマップのサイズを把握することができる。そして、受信側の情報処理装置402は、送信側の情報処理装置401から要求されたBAビットマップのサイズでの送信（自装置からの送信

) が可能であるか否かを判断する。

[0074] その要求されたBAビットマップのサイズでの送信が可能である場合には、受信側の情報処理装置402は、その要求されたBAビットマップのサイズと同一の値を使用可能Bitmap Size 422に含める。一方、その要求されたBAビットマップのサイズでの送信が不可能である場合には、受信側の情報処理装置402は、自装置が確保できる最大のビットマップのサイズの値を使用可能Bitmap Size 422に含める。ここで、自装置が確保できる最大のビットマップのサイズの値は、送信側の情報処理装置401から要求されたBAビットマップのサイズの範囲内となる。

[0075] このように、受信側の情報処理装置402は、Starting Sequence Number 411および使用可能Bitmap Size 422に各値を格納したADDBA Response 420を送信側の情報処理装置401に返信する。

[0076] 例えば、受信側の情報処理装置402は、自装置の物理的な制約により、送信側の情報処理装置401から要求されたBAビットマップのサイズよりも小さいサイズしか確保できない場合等も想定される。そこで、図5に示すように、送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402間で、ADDBA Request 410およびADDBA Response 420のやりとりを行う。これにより、受信側の情報処理装置402は、送信側の情報処理装置401から要求されたBAビットマップのサイズよりも小さいサイズしか確保できない旨を、送信側の情報処理装置401に通知することができる。

[0077] ここで、受信側の情報処理装置が、特定機能（送信側の情報処理装置から要求されたBAビットマップのサイズを設定する機能）を備えていないことも想定される。この場合には、送信側の情報処理装置401が受信するADDBA Response 420に使用可能Bitmap size 422が含まれない。そこで、使用可能Bitmap size 422を含まないADDBA Response 420を受信した場合には、送信側の情報処

理装置401は、受信側の情報処理装置が特定機能に非対応であると判断することができる。そして、特定機能に非対応であると判断した場合には、送信側の情報処理装置401は、64ビットのBAビットマップのサイズを用いると判断することができる。

[0078] このように、送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402間で、ADDBA Request 410およびADDBA Response 420のやりとりを行う。また、このようにやりとりされた各情報は、各機器の記憶部（図1に示す記憶部150に相当）に保持されて用いられる。これにより、送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402間でやりとりが可能なBAビットマップのサイズを適切に設定することができる。

[0079] また、そのように設定されたBAビットマップのサイズに基づいて、受信側の情報処理装置402は、送信側の情報処理装置401から送信されたパケットに対するBAを、送信側の情報処理装置401に送信することができる。

[0080] ここで、BAは、Ackされたパケットに関する情報のみを伝達することができる。例えば、Ackされていない部分が連続している場合には、それらの部分を圧縮することにより、情報量を少なくすることができる。例えば、BAビットマップを圧縮して送信することができる。この例を図6、図8に示す。

[0081] ここで、BAビットマップを圧縮して送信する場合には、送信側の情報処理装置および受信側の情報処理装置間で事前のやりとりを行う必要がある。例えば、受信側の情報処理装置は、自装置が圧縮機能を備え、BAビットマップを圧縮して送信する可能性がある旨を、図3のaに示すDATA 203に格納して送信側の情報処理装置に通知することができる。また、他のタイミングで行われる送信側の情報処理装置および受信側の情報処理装置間のやりとりでその旨を通知するようにしてもよい。

[0082] [BAビットマップを圧縮して送信する例]

図6は、本技術の実施の形態における受信側の情報処理装置がBAビットマップを圧縮して送信する場合の圧縮例を示す図である。

- [0083] 図6のaには、送信側の情報処理装置401がデータフレーム430を受信側の情報処理装置402に送信し、受信側の情報処理装置402が、データフレーム430に対するBlock Ack 440を送信側の情報処理装置401に送信する例を示す。
- [0084] 図6のaに示すように、Block Ack 440には、Starting Sequence Number 441と、Bitmap Size 442と、Bitmap 443とが格納される。これらの情報は、図4に示すBA Information 330の各情報に対応する。
- [0085] Starting Sequence Number 441は、データフレーム430を構成するパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号を意味する。
- [0086] Bitmap Size 442は、データフレーム430に対するBlock Ack 440に含まれるBAビットマップのサイズである。このサイズは、図5に示すやりとりにより設定される。
- [0087] Bitmap 443は、データフレーム430に対するAckを示すビットマップ情報である。Bitmap 443として、例えば、図5に示すやりとりにより設定されたBAビットマップのサイズの情報（例えば、図6のbに示す各情報（0、1））が格納される。
- [0088] 図6のbには、Block Ack 440に格納されるBitmap 443の一例を示す。図6のbに示す例において、データフレーム430を構成するパケットのうち、受信に成功したパケットに対応するシーケンス番号の領域には「1」が格納される。また、データフレーム430を構成するパケットのうち、受信に失敗したパケットに対応するシーケンス番号の領域には「0」が格納される。
- [0089] 図6のbでは、左から8番目のパケットのみがAckされている場合（すなわち、左から8番目の領域に「1」が格納される場合）の例を示す。

[0090] 上述したように、BAは、Ackされたパケットに関する情報のみを伝達することができる。例えば、Ackされていない部分が連続している場合には、それらの部分を圧縮することにより、情報量を少なくすることができる。例えば、図6のbに示す例では、左から8番目のパケットのみがAckされ、これ以降は、Ackされていない部分が連続している。このため、左から9番目以降のパケットのビットは、送信を省略することができる。

[0091] そこで、矢印445に示すように、点線の矩形444内に示す各情報のみを、Bitmap 443としてBlock Ack 440に格納して送信することができる。この場合に、送信側の情報処理装置401は、受信したBlock Ack 440に含まれるBitmap Size 442に基づいて、Block Ack 440に含まれるビットマップのサイズを把握することができる。このため、送信側の情報処理装置401は、左から9番目以降のパケットのビットの送信が省略されていることを把握することができる。

[0092] このように、Ackされていない部分が連続している場合には、それらの部分のビットマップを圧縮して送信することにより、BAのサイズを小さくすることができる。これにより、送信時間を短縮することができ、消費電力を削減することができる。また、帯域の占有率を削減することができる。

[0093] ここで、図6では、受信側の情報処理装置が、BAビットマップのサイズを、Bitmap Size 442として送信側の情報処理装置に通知する例を示した。すなわち、図6では、BAビットマップのサイズそのものを通知する例を示した。ただし、BAビットマップのサイズそのものではなく、既知の規則によって定められた情報（例えば、付随される情報）を用いて、代表されるBAビットマップのサイズの何れかを用いているかを通知するようにしてもよい。この例を図7に示す。

[0094] [付随情報を用いてビットマップのサイズを通知する例]

図7は、本技術の実施の形態における受信側の情報処理装置がBAビットマップのサイズを通知する場合の通知例を示す図である。

- [0095] 図7のaには、送信側の情報処理装置から受信側の情報処理装置に送信されるフレームの一部を簡略化して示す。このフレームは、Bitmap Size Information 445と、Block Ack Bitmap 446とを含む。
- [0096] 図7のbには、BAビットマップのサイズ（例えば、16ビット、32ビット、64ビット、…、2048ビット）と、既知の規則によって定められた情報（例えば、000、001、010、…、111）との関係例を示す。
- [0097] 例えば、受信側の情報処理装置は、図7のbに示す既知の規則によって定められた情報をBitmap Size Information 445に格納することにより、BAビットマップのサイズを送信側の情報処理装置に通知することができる。例えば、受信側の情報処理装置は、BAビットマップのサイズとして「001」をBitmap Size Information 445に格納することにより、BAビットマップのサイズ「32ビット」を送信側の情報処理装置に通知することができる。
- [0098] このように、BAビットマップのサイズ（例えば、16ビット、32ビット、64ビット、…、2048ビット）を、既知の規則によって定められた情報（例えば、000、001、010、…、111）を用いて、送信側の情報処理装置に通知することができる。
- [0099] また、図6では、不要なビットを送信しないことによりBAビットマップを圧縮する例を示したが、他の圧縮方法により、BAビットマップを圧縮するようにしてもよい。例えば、連続する同じビットを数値化して圧縮することも考えられる。この例を図8に示す。
- [0100] [BAビットマップを圧縮して送信する例]
- 図8は、本技術の実施の形態における受信側の情報処理装置がBAビットマップを圧縮して送信する場合の圧縮例を示す図である。具体的には、BAビットマップを数値化して圧縮する例を示す。
- [0101] 図8のaには、送信側の情報処理装置401がデータフレーム450を受

信側の情報処理装置402に送信し、受信側の情報処理装置402が、データフレーム450に対するBlock Ack 460を送信側の情報処理装置401に送信する例を示す。

[0102] 図8のaに示すように、Block Ack 460には、Starting Sequence Number 461と、Bitmap Size 462と、Block Ack Bitmapを表す数値463とが格納される。なお、Starting Sequence Number 461およびBitmap Size 462は、図6のaに示すStarting Sequence Number 441およびBitmap Size 442に対応する。

[0103] Block Ack Bitmapを表す数値463は、データフレーム430に対するBlock Ackを示す情報である。Block Ack Bitmapを表す数値463として、例えば、図5に示すやりとりにより設定されたサイズの情報（例えば、図8のbに示す数値（70112061（矩形464内に示す）））が格納される。

[0104] 図8のbには、Block Ack 460に格納されるBlock Ack Bitmapを表す数値463の一例を示す。図8のbに示す例において、データフレーム450を構成するパケットのうち、受信に成功したパケットに対応するシーケンス番号の領域には「1」が格納される。また、データフレーム450を構成するパケットのうち、受信に失敗したパケットに対応するシーケンス番号の領域には「0」が格納される。

[0105] 図8のbでは、ビットマップとして、左から順に7つの「0」が続き、1つの「1」が続き、2つの「0」が続き、6つの「1」が続く例を示す。そこで、0、1と、これらが連続する数とを、ビットマップを表す数値として、ビットマップの代わりに格納することができる。

[0106] 例えば、図8のbでは、左から順に7つの「0」が続くため、「70」が最初に配置される。また、その後に、1つの「1」が続くため、「11」が「70」の次に配置される。同様に、その後に、2つの「0」が続くため、

「20」が「7011」の次に配置される。同様に、その後、6つの「1」が続くため、「61」が「701120」の次に配置される。このように、図8のbに示す例では、ビットマップを表す数値を「70112061（矩形464内に示す）」として表すことができる。そして、矢印465に示すように、ビットマップを表す数値を「70112061」がBlock Ack Bitmapを表す数値463に格納される。

[0107] ここで、例えば、0、1が10以上続く場合には、0、1と、これらが連続する数とを区別することができないことも想定される。例えば、「0」が11続くと、110となるため、上述した規則を適用することができない。そこで、可能性のあるパターンの計算を順次行い、BAビットマップのサイズが、決定された値となる区分を発見するようにしてもよい。

[0108] 例えば、0、1が連続する数が10未満である場合と、0が連続する数が10以上である場合と、1が連続する数が10以上である場合とのそれぞれのパターンについて順次計算する。また、0、1が100以上続く場合も想定される場合には、その計算を行う。そして、BAビットマップのサイズが、決定された値と一致する計算結果に対応する区分を発見することができる。

[0109] なお、0、1と、これらが連続する数とを逆にした「07110216」を、ビットマップを表す数値とするようにしてもよい。

[0110] また、BAビットマップは、「0」および「1」のみで構成されることを利用して、最初のビットのみを通知し、以降はビットの種類情報をなくし、連続数のみを通知するようにしてもよい。例えば、0000000100111111については、「0+7126」または「70126」と数値化して圧縮することができる。

[0111] このように、ビットマップを数値化して圧縮することにより、BAのサイズを小さくすることができる。これにより、送信時間を短縮することができ、消費電力を削減することができる。また、帯域の占有率を削減することができる。

[0112] なお、圧縮方式として、上述した各圧縮方法以外の圧縮方法を利用することができる。例えば、ビットマップの圧縮方式に、その他の可逆圧縮方式を用いてもよい。また、可逆圧縮方式のなかでも、例えば、エントロピー符号としてシャノン符号やハフマン符号を用いたものや、辞書式の圧縮方式として、Deflate、Lempel-Zivを用いたものであってもよい。

[0113] 以上では、送信側の情報処理装置および受信側の情報処理装置間でやりとりされるADDBA RequestおよびADDBA Responseを利用してBAビットマップのサイズを設定する例を示した。以下では、データフレームを用いてBAビットマップのサイズを動的に設定する例を示す。

[0114] [BAビットマップのサイズを動的に決定する例]

図9は、本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるデータフレームを用いてBAビットマップのサイズを決定する場合の一例を示す図である。すなわち、図9では、データフレームの付加情報としてBAビットマップのサイズを決定するための情報を送信し、データ通信が行われている際に動的にBAビットマップのサイズをやりとりする例を示す。

[0115] 例えば、送信側の情報処理装置401は、Starting Sequence Number 471と、要求Bitmap Size 472とをデータフレーム470に含めて受信側の情報処理装置402に送信する。

[0116] ここで、例えば、送信側の情報処理装置401および受信側の情報処理装置402間で行われた情報のやりとりにより、送信側の情報処理装置401は、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握していることも想定される。例えば、図5に示すやりとりを行うことにより、送信側の情報処理装置401は、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握することができる。

[0117] このように、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握している場合には、送信側の情報処理装置401は、その使用可能なBAビットマップのサイズの範囲内の値を要求Bitmap Si

ze 472に格納して送信する。

[0118] また、送信側の情報処理装置401が、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握していないことも想定される。この場合には、送信側の情報処理装置401は、図5に示す例と同様に、受信側の情報処理装置402に要求するBAビットマップのサイズを決定する。そして、送信側の情報処理装置401は、その決定されたBAビットマップのサイズを要求Bitmap Size 472に格納して送信する。この場合には、送信側の情報処理装置401は、受信側の情報処理装置402からのBlock Ack 475に含まれる情報に基づいて、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握することができる。

[0119] また、受信側の情報処理装置402は、データフレーム470に対するBlock Ack 475を送信側の情報処理装置401に送信する。この場合に、受信側の情報処理装置402は、受信したデータフレーム470に含まれるStarting Sequence Number 471と、要求Bitmap Size 472とに基づいて、Block Ack 475を送信する。

[0120] 例えば、送信側の情報処理装置401は、自装置においてアプリケーションのトラフィック負荷が大きい場合には、大きいBAビットマップのサイズを要求することができる。また、送信側の情報処理装置401は、自装置においてアプリケーションのトラフィック負荷が小さい場合には、小さいBAビットマップのサイズを要求することができる。これにより、適切なBAビットマップを獲得することができる。

[0121] [BAビットマップのサイズを動的に決定する他の例]

図10は、本技術の実施の形態における情報処理装置間でやりとりされるデータフレームを用いてBAビットマップのサイズを決定する場合の一例を示す図である。すなわち、図10では、BARの付加情報としてBAビットマップのサイズを決定するための情報を送信し、データ通信が行われている

際に動的にBAビットマップのサイズをやりとりする例を示す。

[0122] 例えば、送信側の情報処理装置401は、データフレーム480を受信側の情報処理装置402に送信する。続いて、送信側の情報処理装置401は、Starting Sequence Number 491と、要求Bitmap Size 492とをBAR 490に含めて受信側の情報処理装置402に送信する。

[0123] ここで、図9に示す例と同様に、送信側の情報処理装置401が、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握していることも想定される。この場合には、送信側の情報処理装置401は、その使用可能なBAビットマップのサイズの範囲内の値を要求Bitmap Size 492に格納して送信する。また、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握していない場合も想定される。この場合には、送信側の情報処理装置401は、最初に、受信側の情報処理装置402の使用可能なBAビットマップのサイズを把握する。そして、これ以降は、送信側の情報処理装置401は、その使用可能なBAビットマップのサイズの範囲内の値を要求Bitmap Size 492に格納して送信する。

[0124] また、受信側の情報処理装置402は、データフレーム480に対するBlock Ack 495を送信側の情報処理装置401に送信する。この場合に、受信側の情報処理装置402は、受信したBAR 490に含まれるStarting Sequence Number 491と、要求Bitmap Size 492とに基づいて、Block Ack 495を送信する。

[0125] また、図9に示す例と同様に、例えば、送信側の情報処理装置401は、自装置におけるアプリケーションのトラフィック負荷に応じて、BAビットマップのサイズを要求することができる。これにより、適切なBAビットマップを獲得することができる。

[0126] [送信側の情報処理装置の動作例]

図11は、本技術の実施の形態における情報処理装置100が要求するBAビットマップのサイズを決定する決定処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。すなわち、図11では、情報処理装置100が送信側の機器として動作する場合の動作例を示す。この処理手順は、例えば、データ送信の直前に、データ送信毎に行うことができる。

[0127] 最初に、情報処理装置100の制御部160は、送信対象となるパケットのうち、受信側の情報処理装置からAckが通知されていない最小のシーケンス番号（シーケンス番号）を算出する（ステップS801）。そして、制御部160は、その算出された最小のシーケンス番号を、Starting Sequence Numberに設定する（ステップS801）。

[0128] 続いて、制御部160は、送信対象となるパケットのうち、最大のシーケンス番号（最大Sequence Number）を算出する（ステップS802）。

[0129] 続いて、制御部160は、設定されたStarting Sequence Numberと、算出された最大のシーケンス番号とに基づいて、受信側の機器に要求するBAビットマップのサイズを決定する（ステップS803）。

[0130] 例えば、制御部160は、次の式を用いて、受信側の機器に要求するBAビットマップのサイズBMS1を算出することができる。

$$BMS1 = \text{round} \left(\frac{\text{最大Sequence Number} - \text{Starting Sequence Number} + 1}{8} \right)$$

[0131] ここで、roundは、小数点以下の切り上げを表す。また、1バイトが8ビット（最小のオクテット）であるため、式1では、送信対象となるパケットの値を8で除算するようにする。なお、ステップS801乃至S803は、請求の範囲に記載の制御手順の一例である。

[0132] このように、制御部160は、送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、そのパケットに対する受領確認応答（例えば、BA）に用いる情報

量（例えば、BAビットマップのサイズ）を決定する制御を行うことができる。この例では、送信対象となるパケットに関する情報を、最大Sequence Number、Starting Sequence Numberとする例を示す。なお、送信対象となるパケットに関する情報を、送信対象となるパケットの数、または、送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号から終了シーケンス番号までの長さとしてすることができる。また、送信対象となるパケットは、このパケットの送信先の機器への送信に成功していないパケットとしてすることができる。

[0133] また、制御部160は、その決定された情報量（例えば、BAビットマップのサイズ）を、パケットの送信先の機器に通知する。この場合に、制御部160は、その決定された情報量を所定のフレームに含めて送信することができる。所定のフレームは、例えば、ADDBA Request 410（図5に示す）、データフレーム470（図9に示す）、Block Ack Request 490（図10に示す）、アグリゲーションされたフレームの何れかとしてすることができる。例えば、制御部160は、その決定された情報量を、アグリゲーションされたフレームに含めて送信する場合には、アグリゲーションされたフレームのうち少なくとも一部に含めて送信することができる。ここで、その決定された情報量を格納するフレーム（アグリゲーションされたフレームの一部）については、IEEE 802.11で定義された既存のフレームであってもよいし、新たに定義されたフレームであってもよい。これにより、例えば、データフレームやその他のフレームとアグリゲーションされた場合についても、その決定された情報量（例えば、BAビットマップのサイズ）を、パケットの送信先の機器に通知することができる。

[0134] また、制御部160は、その決定された情報量（例えば、BAビットマップのサイズ）を通知した後に、送信先の機器からその情報量とは異なる情報量が通知された場合には、その異なる情報量を受領確認応答に用いる情報量として新たに決定する。

[0135] また、制御部160は、送信対象となるパケットのうち、決定された情報量（例えば、BAビットマップのサイズ）に応じたパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行うことができる。

[0136] また、制御部160は、例えば、図9、図10に示すように、パケットを送信先の機器に送信する毎に、そのパケットに対する情報量を決定し、この決定された情報量を送信先の機器に通知するようにしてもよい。

[0137] また、図9、図10に示す例と同様に、情報処理装置100においてアプリケーションのトラフィック負荷が大きい場合には、閾値を基準として大きいBAビットマップのサイズを決定するようにしてもよい。また、情報処理装置100においてアプリケーションのトラフィック負荷が小さい場合には、閾値を基準として小さいBAビットマップのサイズを決定するようにしてもよい。また、閾値として複数の閾値を用いるようにしてもよい。また、使用しているアプリケーション、情報処理装置100の通信環境（例えば、混雑度、接続機器の数）に応じて、BAビットマップのサイズを決定するようにしてもよい。すなわち、制御部160は、情報処理装置100におけるアプリケーションのトラフィック負荷に基づいて、BAビットマップのサイズを決定する制御を行うようにしてもよい。また、制御部160は、使用しているアプリケーションの種類に基づいて、BAビットマップのサイズを決定する制御を行うようにしてもよい。また、制御部160は、情報処理装置100の通信環境（例えば、混雑度、接続機器の数）に基づいて、BAビットマップのサイズを決定する制御を行うようにしてもよい。

[0138] [受信側の情報処理装置の動作例]

図12は、本技術の実施の形態における情報処理装置100が返信に用いるBAビットマップのサイズを決定する決定処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。すなわち、図12では、情報処理装置100が受信側の機器として動作する場合の動作例を示す。この処理手順は、例えば、データ受信毎に行うことができる。

[0139] 最初に、情報処理装置100の制御部160は、送信側の機器から要求さ

れたBAビットマップのサイズを取得する（ステップS811）。例えば、制御部160は、受信したフレームに含まれる要求Bitmap Size（例えば、図5に示す要求Bitmap Size412）を取得する。

[0140] 続いて、制御部160は、送信側の機器から要求されたBAビットマップのサイズでのBAの送信（自装置からの送信）が可能であるか否かを判断する（ステップS812）。

[0141] 要求されたBAビットマップのサイズでのBAの送信が可能である場合には（ステップS812）、制御部160は、送信側の機器から要求されたBAビットマップのサイズと同一のサイズを送信側の情報処理装置に送信する（ステップS813）。例えば、制御部160は、送信側の機器から要求されたBAビットマップのサイズと同一のサイズを、フレームにおける使用可能Bitmap Size（例えば、図5に示す使用Bitmap Size422）に格納して、送信側の情報処理装置に送信する。

[0142] 要求されたBAビットマップのサイズでのBAの送信が不可能である場合には（ステップS812）、制御部160は、自装置が確保できる最大のビットマップのサイズの値を、送信側の情報処理装置に送信する（ステップS814）。例えば、制御部160は、自装置が確保できる最大のビットマップのサイズの値を、フレームにおける使用可能Bitmap Size（例えば、図5に示す使用Bitmap Size422）に格納して、送信側の情報処理装置に送信する。

[0143] このように、制御部160は、パケットの送信側の機器から通知された情報量（パケットに対する受領確認応答に用いる情報量）に基づいて、その機器から送信されたパケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う。そして、制御部160は、その決定された情報量に基づいて、送信側の機器から送信されたパケットに対する受領確認応答を送信側の機器に返信する制御を行う。この場合に、制御部160は、送信側の機器から通知された情報量が、情報処理装置100が備える無線通信に関する性能を超えている場合には、その性能の範囲内において送信側の機器から通知された

情報量とは異なる情報量を決定する。そして、制御部160は、その決定された情報量を送信側の機器に通知する。

[0144] [受信側の情報処理装置の動作例]

図13は、本技術の実施の形態における情報処理装置100がBAビットマップを圧縮して送信するか否かを決定する決定処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。すなわち、図13では、情報処理装置100が受信側の機器として動作する場合の動作例を示す。この処理手順は、例えば、データ送信毎に行うことができる。

[0145] 最初に、情報処理装置100の制御部160は、BAビットマップの情報量（圧縮前のBAビットマップの情報量）と、BAビットマップを圧縮した場合の情報量（圧縮後のBAビットマップの情報量）とを比較する（ステップS821）。

[0146] 圧縮後のBAビットマップの情報量が、圧縮前のBAビットマップの情報量よりも小さい場合には（ステップS821）、制御部160は、BAビットマップを圧縮した情報をフレームに格納して送信側の機器に送信する（ステップS822）。例えば、図6、図8に示すように、BAビットマップを圧縮してフレームに格納することができる。

[0147] 圧縮後のBAビットマップの情報量が、圧縮前のBAビットマップの情報量よりも小さくない場合には（ステップS821）、制御部160は、BAビットマップを圧縮せずにフレームに格納して送信側の機器に送信する（ステップS823）。

[0148] このように、制御部160は、受信したパケットに対する受領確認応答（例えば、BA）を送信する場合に、その受領確認応答に用いる情報量（例えば、BAビットマップのサイズ）に基づいて、受領確認要求を圧縮して送信する制御を行うことができる。この場合に、送信元の機器は、その圧縮された受領確認応答を情報処理装置100から受信した場合には、自装置で決定した情報量に基づいて、その受信した圧縮された受領確認応答の内容を取得することができる。

[0149] ここで、上述したように、現在のIEEE 802.11の仕様では、BAビットマップのサイズが64ビットの固定値である。このため、例えば、トラフィック負荷が大きく、一定時間に64パケット以上の送信要求が発生しても、初めの64個のパケットの送信が成功とみなされるまで、次のパケットの送信がブロックされてしまう場合がある。また、トラフィック負荷が小さく、一定時間中に64個以下のパケットしか通信されない場合でも、無駄な情報を送信することになる。そこで、本技術の実施の形態では、BAビットマップを動的に決定できるようなプロトコルを提供する。

[0150] このように、本技術の実施の形態によれば、BAビットマップのサイズを決定するためのプロトコルを実現することができる。また、圧縮したBitmapを送信することができる。

[0151] また、本技術の実施の形態によれば、ACKのビットマップのサイズを適切に設定することができる。これにより、無線通信の効率を向上させることができ、ACK送信時間を最適化することができる。

[0152] <2. 応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、情報処理装置100、401、402は、スマートフォン、タブレットPC (Personal Computer)、ノートPC、携帯型ゲーム端末若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、テレビジョン受像機、プリンタ、デジタルスキャナ若しくはネットワークストレージなどの固定端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、情報処理装置100、401、402は、スマートメータ、自動販売機、遠隔監視装置又はPOS (Point of Sale) 端末などの、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、情報処理装置100、401、402は、これら端末に搭載される無線通信モジュール (例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール) であってもよい。

[0153] 一方、例えば、情報処理装置100、401、402は、ルータ機能を有

し又はルータ機能を有しない無線LANアクセスポイント（無線基地局ともいう）として実現されてもよい。また、情報処理装置100、401、402は、モバイル無線LANルータとして実現されてもよい。さらに、情報処理装置100、401、402は、これら装置に搭載される無線通信モジュール（例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール）であってもよい。

[0154] [2-1. 第1の応用例]

図14は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インターフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インターフェース913、アンテナスイッチ914、アンテナ915、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0155] プロセッサ901は、例えばCPU (Central Processing Unit) 又はSoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) を含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インターフェース904は、メモリカード又はUSB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインターフェースである。

[0156] カメラ906は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換

する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ（LCD）又は有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。

[0157] 無線通信インターフェース913は、IEEE802.11a、11b、11g、11n、11ac及び11adなどの無線LAN標準のうちの1つ以上をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インターフェース913は、インフラストラクチャーモードにおいては、他の装置と無線LANアクセスポイントを介して通信し得る。また、無線通信インターフェース913は、アドホックモード又はWi-Fi Direct等のダイレクト通信モードにおいては、他の装置と直接的に通信し得る。なお、Wi-Fi Directでは、アドホックモードとは異なり2つの端末の一方がアクセスポイントとして動作するが、通信はそれら端末間で直接的に行われる。無線通信インターフェース913は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、RF（Radio Frequency）回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インターフェース913は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インターフェース913は、無線LAN方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又はセルラ通信方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよい。アンテナスイッチ914は、無線通信インターフェース913に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ915の接続先を切り替える。アンテナ915は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インターフェース913による無線信号の送信及び受信のために使用される。

[0158] なお、図14の例に限定されず、スマートフォン900は、複数のアンテナ（例えば、無線LAN用のアンテナ及び近接無線通信方式用のアンテナ、など）を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ914は、スマートフォン900の構成から省略されてもよい。

[0159] バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インターフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インターフェース913及び補助コントローラ919を互いに接続する。バッテリー918は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図14に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。

[0160] 図14に示したスマートフォン900において、図1を用いて説明した制御部160は、無線通信インターフェース913において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。例えば、スマートフォン900においてBAビットマップを決定することにより、バッテリー918の電力消費を低減することができる。

[0161] なお、スマートフォン900は、プロセッサ901がアプリケーションレベルでアクセスポイント機能を実行することにより、無線アクセスポイント（ソフトウェアAP）として動作してもよい。また、無線通信インターフェース913が無線アクセスポイント機能を有していてもよい。

[0162] [2-2. 第2の応用例]

図15は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS (Global Positioning System) モジュール924、センサ925、データインターフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インターフェース928、入力デ

バイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インターフェース933、アンテナスイッチ934、アンテナ935及びバッテリー938を備える。

[0163] プロセッサ921は、例えばCPU又はSOCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0164] GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインターフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0165] コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インターフェース928に挿入される記憶媒体（例えば、CD又はDVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

[0166] 無線通信インターフェース933は、IEEE802.11a、11b、11g、11n、11ac及び11adなどの無線LAN標準のうちの1つ以上をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インターフェース933は、インフラストラクチャーモードにおいては、他の装置と無線LANアクセスポイントを介して通信し得る。また、無線通信インターフェース933は、アドホックモード又はWi-Fi Direct等のダイレクト通信モードにおいては、他の装置と直接的に通信し得る。無線通信インターフェース

933は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、RF回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インターフェース933は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インターフェース933は、無線LAN方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又はセルラ通信方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよい。アンテナスイッチ934は、無線通信インターフェース933に含まれる複数の回路の間でアンテナ935の接続先を切り替える。アンテナ935は、単一の又は複数のアンテナ素子を有し、無線通信インターフェース933による無線信号の送信及び受信のために使用される。

[0167] なお、図15の例に限定されず、カーナビゲーション装置920は、複数のアンテナを備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ934は、カーナビゲーション装置920の構成から省略されてもよい。

[0168] バッテリー938は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図15に示したカーナビゲーション装置920の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー938は、車両側から給電される電力を蓄積する。

[0169] 図15に示したカーナビゲーション装置920において、図1を用いて説明した制御部160は、無線通信インターフェース933において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、プロセッサ921において実装されてもよい。例えば、カーナビゲーション装置920においてBAビットマップを決定することにより、バッテリー938の電力消費を低減することができる。

[0170] また、無線通信インターフェース933は、上述した情報処理装置100、401、402として動作し、車両に乗るユーザが有する端末に無線接続を提供してもよい。

[0171] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置920の1つ以上のブロックと、車載ネットワーク941と、車両側モジュール942とを含む車載システム（又は車両）940として実現されてもよい。車両側

モジュール942は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク941へ出力する。

[0172] [2-3. 第3の応用例]

図16は、本開示に係る技術が適用され得る無線アクセスポイント950の概略的な構成の一例を示すブロック図である。無線アクセスポイント950は、コントローラ951、メモリ952、入力デバイス954、表示デバイス955、ネットワークインターフェース957、無線通信インターフェース963、アンテナスイッチ964及びアンテナ965を備える。

[0173] コントローラ951は、例えばCPU又はDSP (Digital Signal Processor) であってよく、無線アクセスポイント950のIP (Internet Protocol) レイヤ及びより上位のレイヤの様々な機能 (例えば、アクセス制限、ルーティング、暗号化、ファイアウォール及びログ管理など) を動作させる。メモリ952は、RAM及びROMを含み、コントローラ951により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、ルーティングテーブル、暗号鍵、セキュリティ設定及びログなど) を記憶する。

[0174] 入力デバイス954は、例えば、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作を受け付ける。表示デバイス955は、LEDランプなどを含み、無線アクセスポイント950の動作ステータスを表示する。

[0175] ネットワークインターフェース957は、無線アクセスポイント950が有線通信ネットワーク958に接続するための有線通信インターフェースである。ネットワークインターフェース957は、複数の接続端子を有してもよい。有線通信ネットワーク958は、イーサネット (登録商標) などのLANであってもよく、又はWAN (Wide Area Network) であってもよい。

[0176] 無線通信インターフェース963は、IEEE 802.11a、11b、11g、11n、11ac及び11adなどの無線LAN標準のうちの1つ以上をサポートし、近傍の端末へアクセスポイントとして無線接続を提供する。無線通信インターフェース963は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、RF回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インターフェー

ス 9 6 3 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を集積したワンチップのモジュールであってもよい。アンテナスイッチ 9 6 4 は、無線通信インターフェース 9 6 3 に含まれる複数の回路の間でアンテナ 9 6 5 の接続先を切り替える。アンテナ 9 6 5 は、単一の又は複数のアンテナ素子を有し、無線通信インターフェース 9 6 3 による無線信号の送信及び受信のために使用される。

[0177] 図 1 6 に示した無線アクセスポイント 9 5 0 において、図 1 を用いて説明した制御部 1 6 0 は、無線通信インターフェース 9 6 3 において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、コントローラ 9 5 1 において実装されてもよい。例えば、無線アクセスポイント 9 5 0 において B A ビットマップを決定することにより、無線通信の効率を高めることができる。

[0178] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0179] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、C D (Compact Disc)、M D (MiniDisc)、D V D (Digital Versatile Disc)、メモリカード、ブルーレイディスク (Blu-ray (登録商標) Disc) 等を用いることができる。

[0180] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0181] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1)

送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う制御部を具備する情報処理装置。

(2)

前記送信対象となるパケットに関する情報は、前記送信対象となるパケットの数、または、前記送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号から終了シーケンス番号までの長さである前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記送信対象となるパケットは、当該パケットの送信先の機器への送信に成功していないパケットである前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記制御部は、前記送信対象となるパケットのうち、前記決定された前記情報量に応じたパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行う前記(1)から(3)のいずれかに記載の情報処理装置。

(5)

前記制御部は、前記送信対象となるパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行い、前記機器が前記情報処理装置に返信するBlock Ackのビットマップのサイズを前記情報量として決定する前記(1)から(4)のいずれかに記載の情報処理装置。

(6)

前記制御部は、前記決定された前記情報量を前記パケットの送信先の機器に通知する前記(1)から(5)のいずれかに記載の情報処理装置。

(7)

前記制御部は、前記決定された前記情報量を所定のフレームに含めて前記機器に送信する前記(6)に記載の情報処理装置。

(8)

前記制御部は、前記決定された前記情報量を、A D D B A R e q u e s t と、データフレームと、B l o c k A c k R e q u e s t と、複数のフレームが連結された連結フレームにおける当該複数のフレームのうち少なくとも1つのフレームとの何れかに含めて前記機器に送信する前記（6）または（7）に記載の情報処理装置。

（9）

前記制御部は、前記情報量を通知した後に前記機器から当該情報量とは異なる情報量が通知された場合には、当該異なる情報量を前記受領確認応答に用いる情報量として新たに決定する前記（6）から（8）のいずれかに記載の情報処理装置。

（10）

前記制御部は、前記パケットを送信先の機器に送信する毎に、当該パケットに対する前記情報量を決定し、当該決定された情報量を前記機器に通知する制御を行う前記（1）から（9）のいずれかに記載の情報処理装置。

（11）

前記制御部は、前記パケットの送信先の機器が前記受領確認応答を返信する際に用いられる前記情報量を決定する前記（1）から（10）のいずれかに記載の情報処理装置。

（12）

前記制御部は、圧縮された前記受領確認応答を前記機器から受信した場合には、前記決定された前記情報量に基づいて、当該受信した圧縮された受領確認応答の内容を取得する前記（11）に記載の情報処理装置。

（13）

パケットの送信元の機器から通知された前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量に基づいて、前記機器から送信された前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う制御部を具備する情報処理装置。

（14）

前記制御部は、前記機器から通知された前記情報量が、前記情報処理装置が備える無線通信に関する性能を超えている場合には、前記性能の範囲内において前記機器から通知された前記情報量とは異なる情報量を決定して前記機器に通知する前記（１３）に記載の情報処理装置。

（１５）

受信したパケットに対する受領確認応答を送信する場合に、前記受領確認応答に用いる情報量に基づいて、前記受領確認要求を圧縮して送信する制御を行う制御部を具備する情報処理装置。

（１６）

第２情報処理装置への送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定し、当該決定された情報量を前記第２情報処理装置に通知する第１情報処理装置と、

前記第１情報処理装置から通知された前記情報量に基づいて、前記第１情報処理装置から送信された前記パケットに対する受領確認応答を前記第１情報処理装置に返信する第２情報処理装置とを具備する通信システム。

（１７）

送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御手順を具備する情報処理方法。

（１８）

送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御手順をコンピュータに実行させるプログラム。

符号の説明

- [0182] 100、401、402 情報処理装置
110 データ処理部
120 信号処理部
130 無線インターフェース部

- 140 アンテナ
- 150 記憶部
- 160 制御部
- 900 スマートフォン
- 901 プロセッサ
- 902 メモリ
- 903 ストレージ
- 904 外部接続インターフェース
- 906 カメラ
- 907 センサ
- 908 マイクロフォン
- 909 入力デバイス
- 910 表示デバイス
- 911 スピーカ
- 913 無線通信インターフェース
- 914 アンテナスイッチ
- 915 アンテナ
- 917 バス
- 918 バッテリー
- 919 補助コントローラ
- 920 カーナビゲーション装置
- 921 プロセッサ
- 922 メモリ
- 924 GPSモジュール
- 925 センサ
- 926 データインターフェース
- 927 コンテンツプレーヤ
- 928 記憶媒体インターフェース

- 9 2 9 入力デバイス
- 9 3 0 表示デバイス
- 9 3 1 スピーカ
- 9 3 3 無線通信インターフェース
- 9 3 4 アンテナスイッチ
- 9 3 5 アンテナ
- 9 3 8 バッテリー
- 9 4 1 車載ネットワーク
- 9 4 2 車両側モジュール
- 9 5 0 無線アクセスポイント
- 9 5 1 コントローラ
- 9 5 2 メモリ
- 9 5 4 入力デバイス
- 9 5 5 表示デバイス
- 9 5 7 ネットワークインターフェース
- 9 5 8 有線通信ネットワーク
- 9 6 3 無線通信インターフェース
- 9 6 4 アンテナスイッチ
- 9 6 5 アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う制御部を具備する情報処理装置。
- [請求項2] 前記送信対象となるパケットに関する情報は、前記送信対象となるパケットの数、または、前記送信対象となるパケットに対応するシーケンス番号のうちの開始シーケンス番号から終了シーケンス番号までの長さである請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記送信対象となるパケットは、当該パケットの送信先の機器への送信に成功していないパケットである請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記送信対象となるパケットのうち、前記決定された前記情報量に応じたパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行う請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記送信対象となるパケットを連結して送信先の機器に送信する制御を行い、前記機器が前記情報処理装置に返信する Block Ack のビットマップのサイズを前記情報量として決定する請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記決定された前記情報量を前記パケットの送信先の機器に通知する請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記決定された前記情報量を所定のフレームに含めて前記機器に送信する請求項6記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記制御部は、前記決定された前記情報量を、ADDBA Request と、データフレームと、Block Ack Request と、複数のフレームが連結された連結フレームにおける当該複数のフレームのうちの少なくとも1つのフレームとの何れかに含めて前記機器に送信する請求項6記載の情報処理装置。
- [請求項9] 前記制御部は、前記情報量を通知した後に前記機器から当該情報量とは異なる情報量が通知された場合には、当該異なる情報量を前記受

領確認応答に用いる情報量として新たに決定する請求項 6 記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記パケットを送信先の機器に送信する毎に、当該パケットに対する前記情報量を決定し、当該決定された情報量を前記機器に通知する制御を行う請求項 1 記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記制御部は、前記パケットの送信先の機器が前記受領確認応答を返信する際に用いられる前記情報量を決定する請求項 1 記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記制御部は、圧縮された前記受領確認応答を前記機器から受信した場合には、前記決定された前記情報量に基づいて、当該受信した圧縮された受領確認応答の内容を取得する請求項 1 1 記載の情報処理装置。

[請求項13] パケットの送信元の機器から通知された前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量に基づいて、前記機器から送信された前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御を行う制御部を具備する情報処理装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記機器から通知された前記情報量が、前記情報処理装置が備える無線通信に関する性能を超えている場合には、前記性能の範囲内において前記機器から通知された前記情報量とは異なる情報量を決定して前記機器に通知する請求項 1 3 記載の情報処理装置。

[請求項15] 受信したパケットに対する受領確認応答を送信する場合に、前記受領確認応答に用いる情報量に基づいて、前記受領確認要求を圧縮して送信する制御を行う制御部を具備する情報処理装置。

[請求項16] 第 2 情報処理装置への送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定し、当該決定された情報量を前記第 2 情報処理装置に通知する第 1 情報処理装置と、

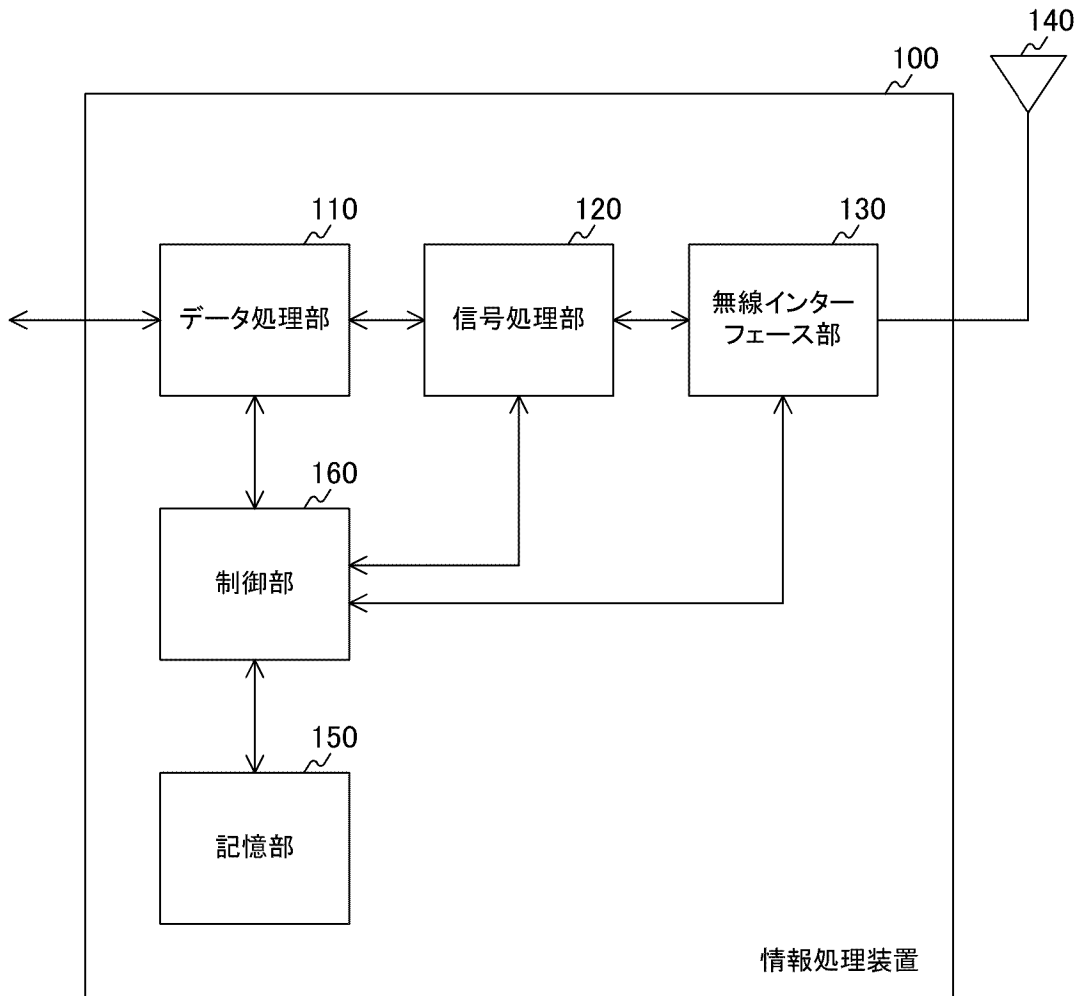
前記第 1 情報処理装置から通知された前記情報量に基づいて、前記

第1情報処理装置から送信された前記パケットに対する受領確認応答を前記第1情報処理装置に返信する第2情報処理装置とを具備する通信システム。

[請求項17] 送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御手順を具備する情報処理方法。

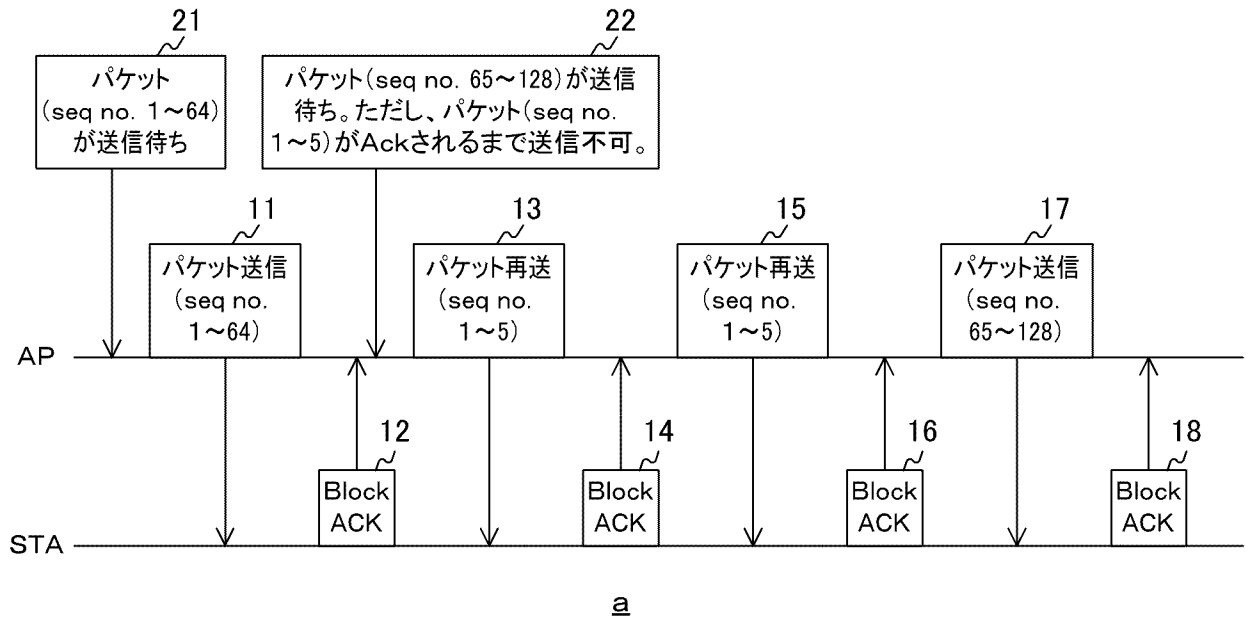
[請求項18] 送信対象となるパケットに関する情報に基づいて、前記パケットに対する受領確認応答に用いる情報量を決定する制御手順をコンピュータに実行させるプログラム。

[図1]

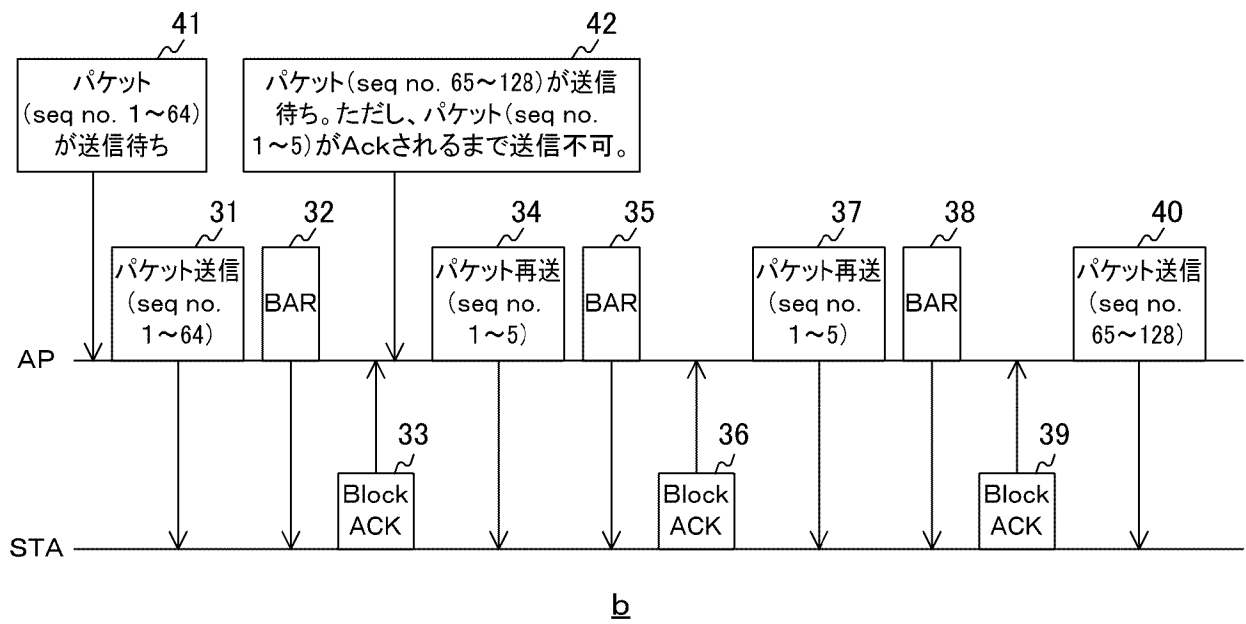


[図2]

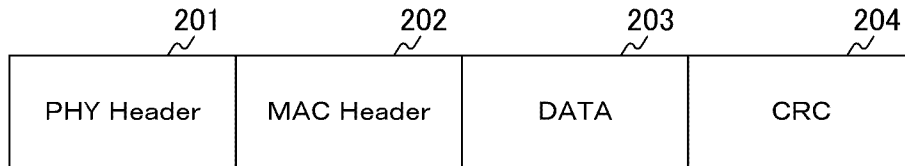
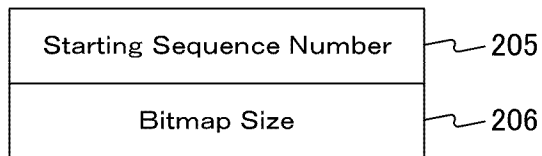
Immediate Block Ackを用いた場合の比較例



Delayed Block Ackを用いた場合の比較例

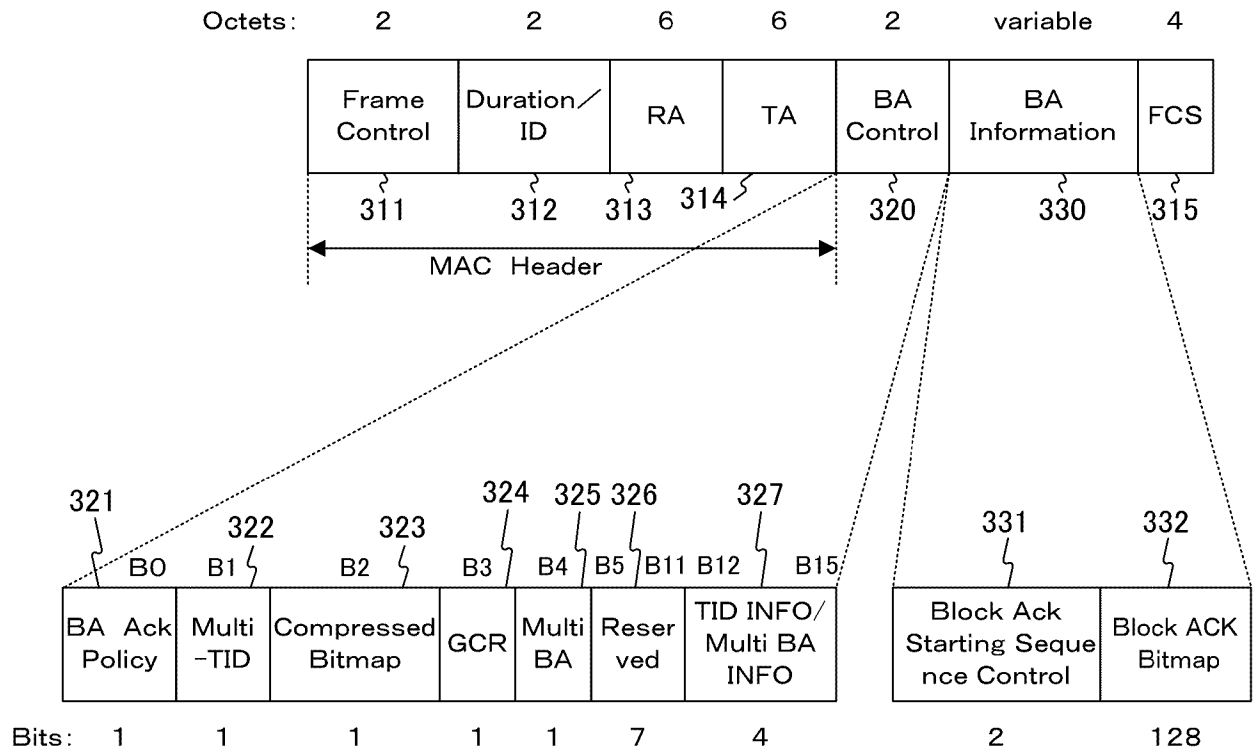


[図3]

フレームのフォーマット例ab

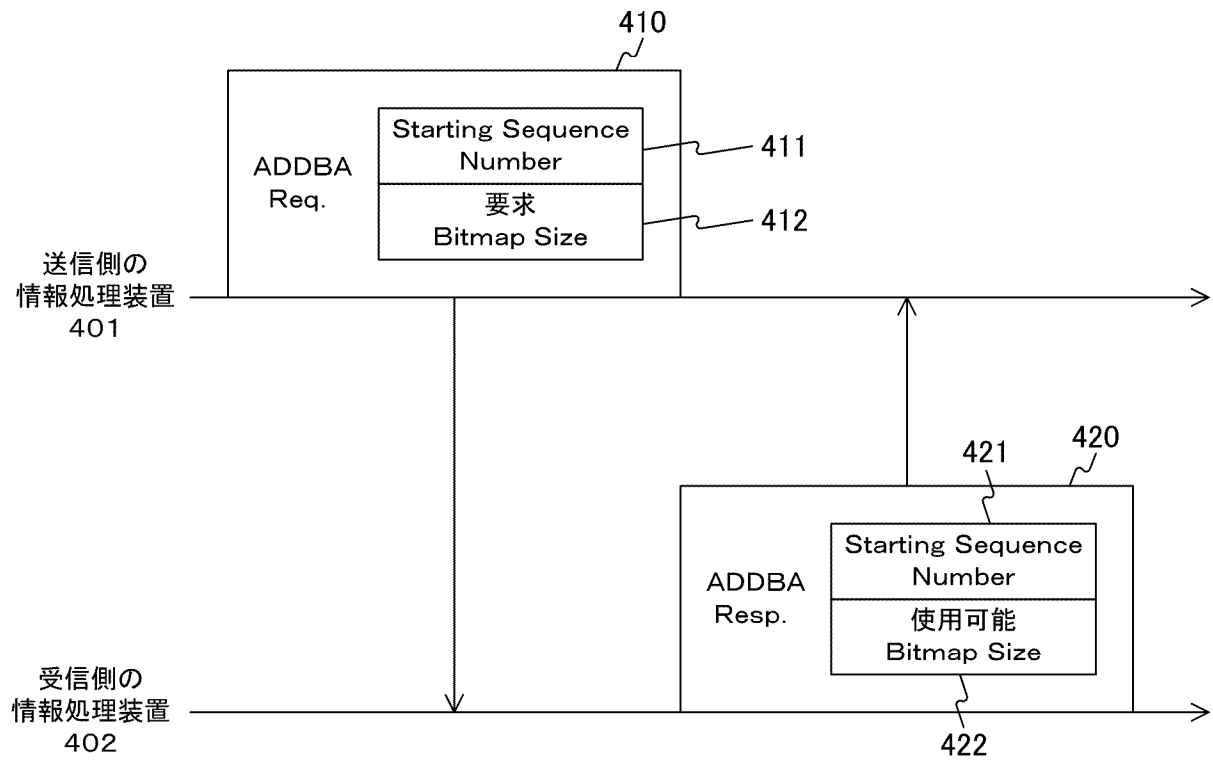
[図4]

Block Ackフレームのフォーマット例



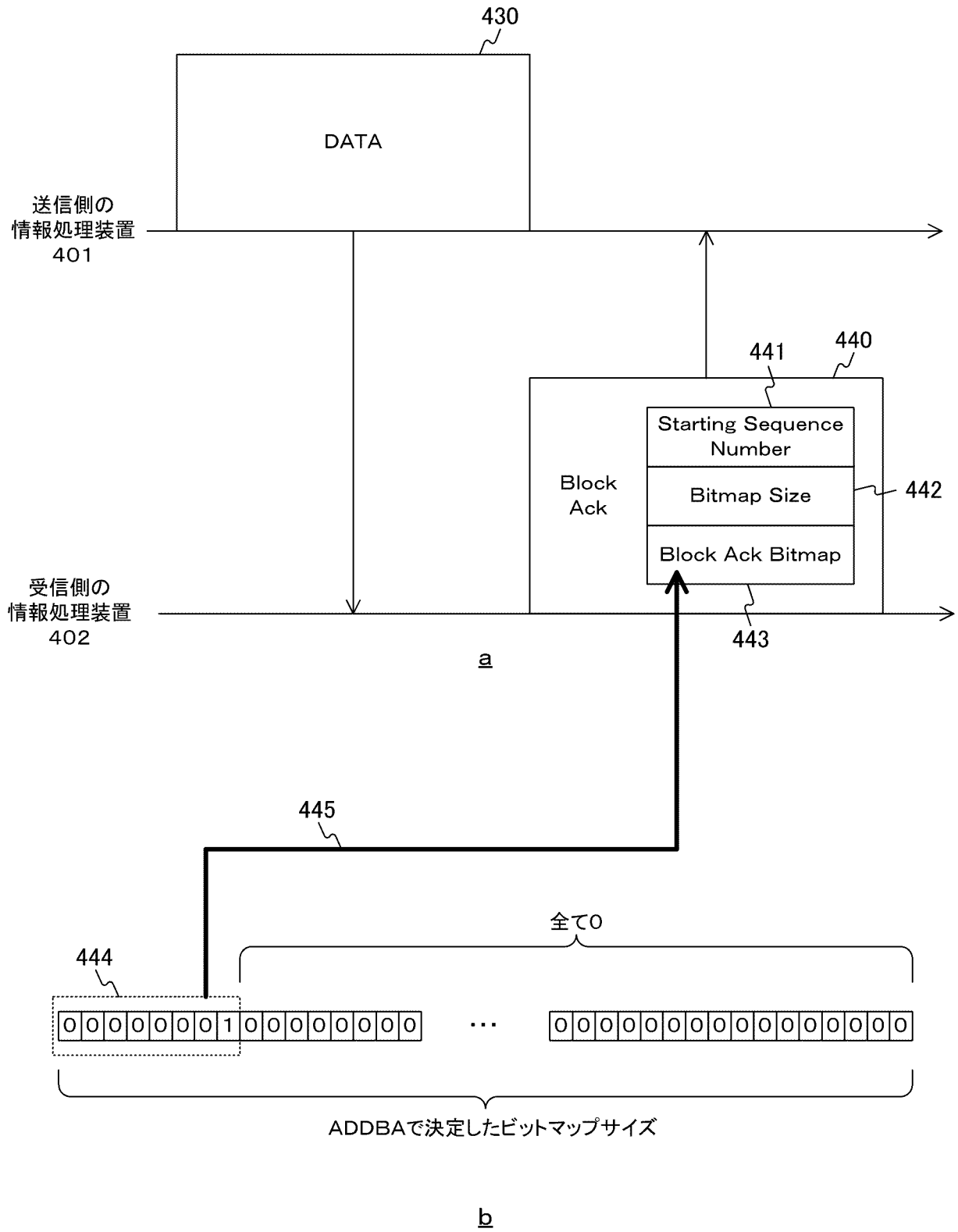
[図5]

ADDBAシーケンスでBAビットマップのサイズを決定する例



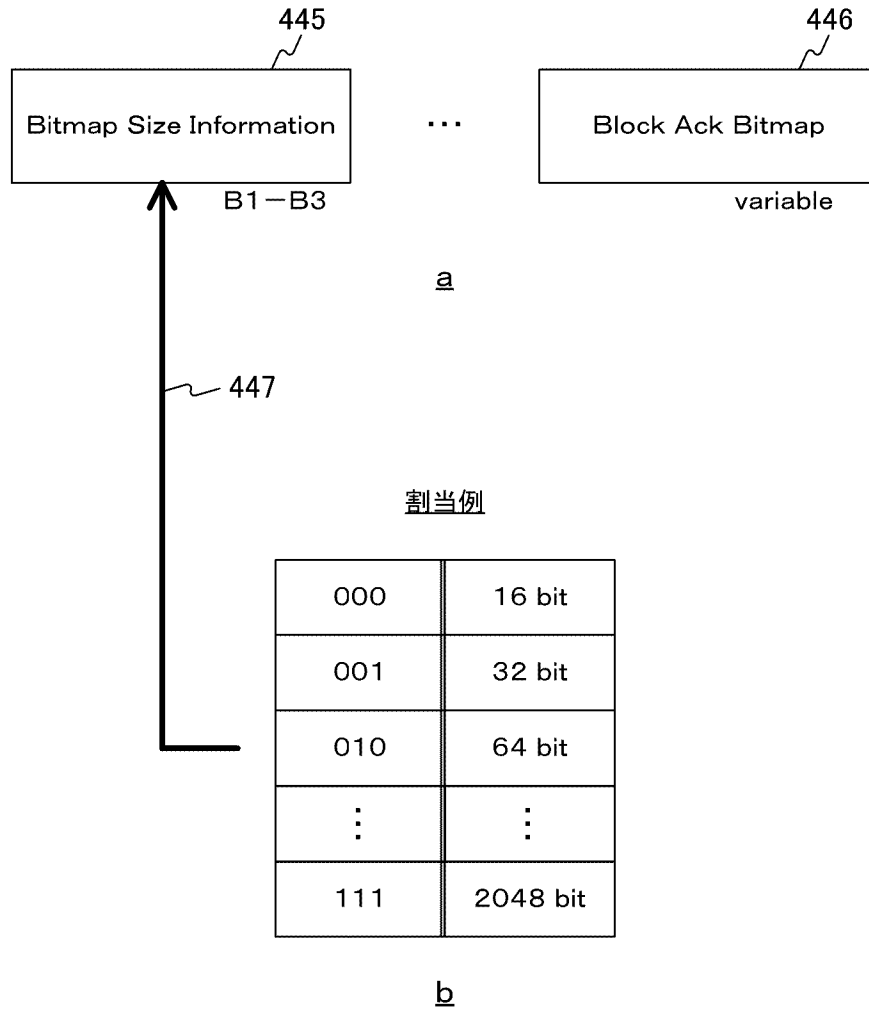
[図6]

BAビットマップを圧縮して送信する例



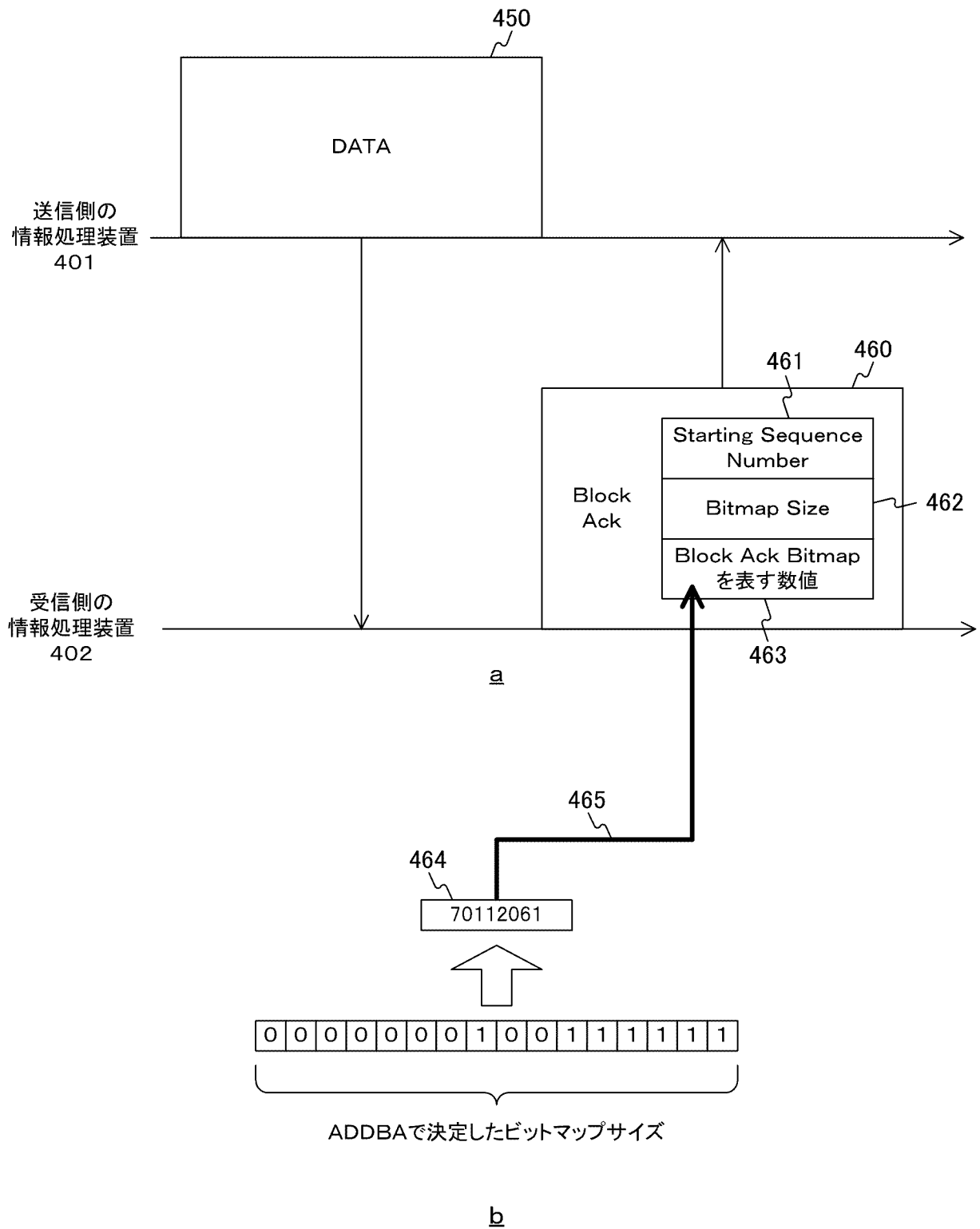
[図7]

付随情報を用いてビットマップサイズを通知する例



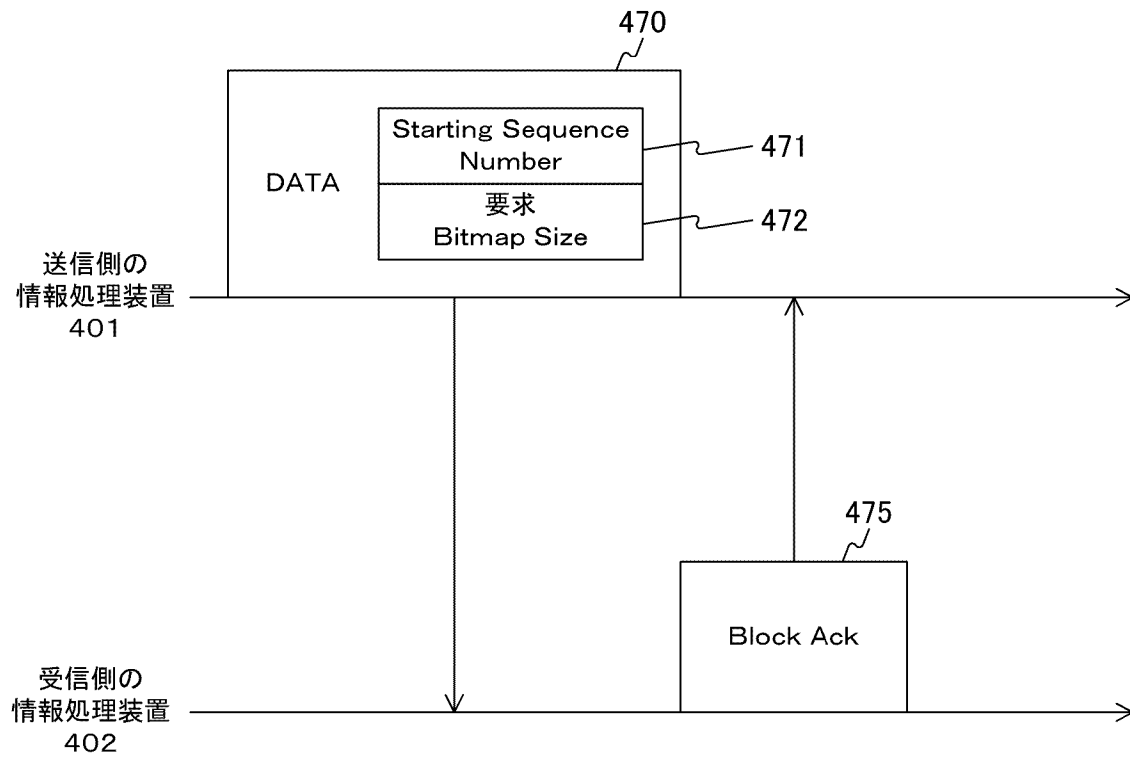
[図8]

BAビットマップを圧縮して送信する例



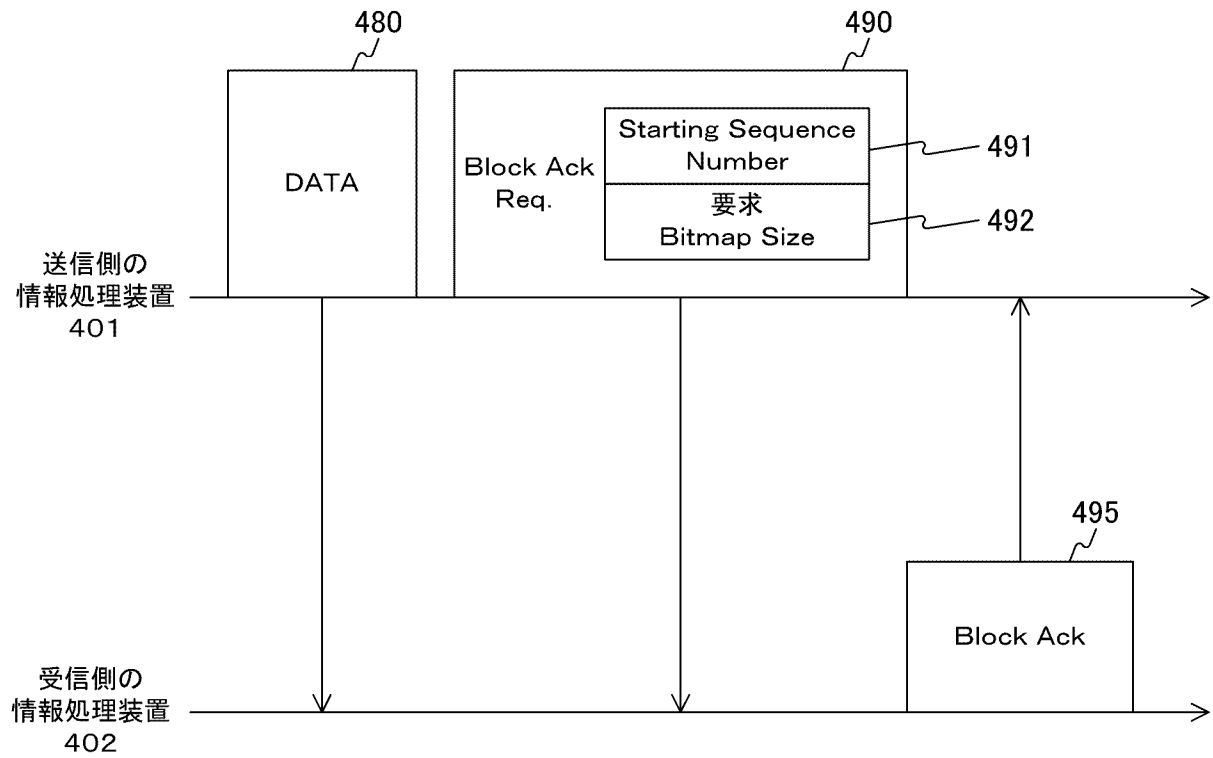
[図9]

データフレームの付加情報として動的にビットマップサイズを決定する例



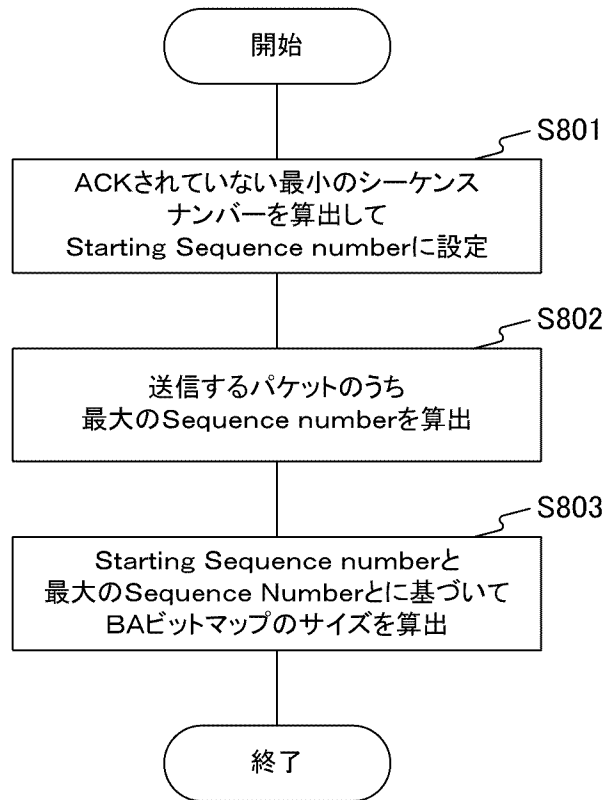
[図10]

Block Ack Requestの付加情報として動的にビットマップサイズを決定する例



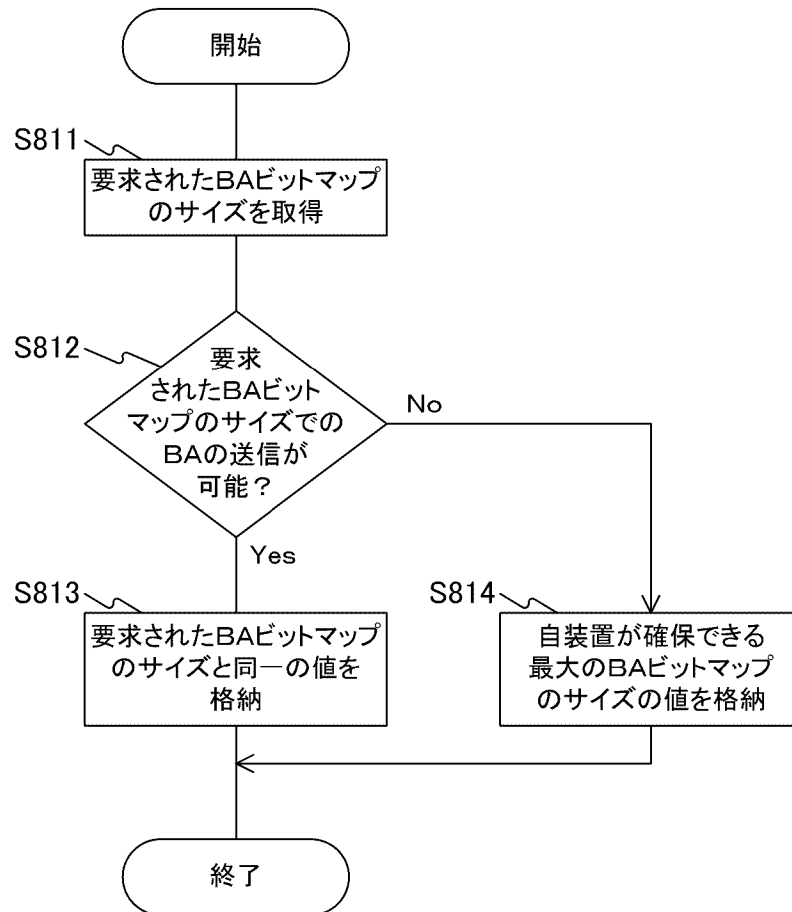
[図11]

送信側の情報処理装置の動作例
(要求するBAビットマップのサイズを決定する例)



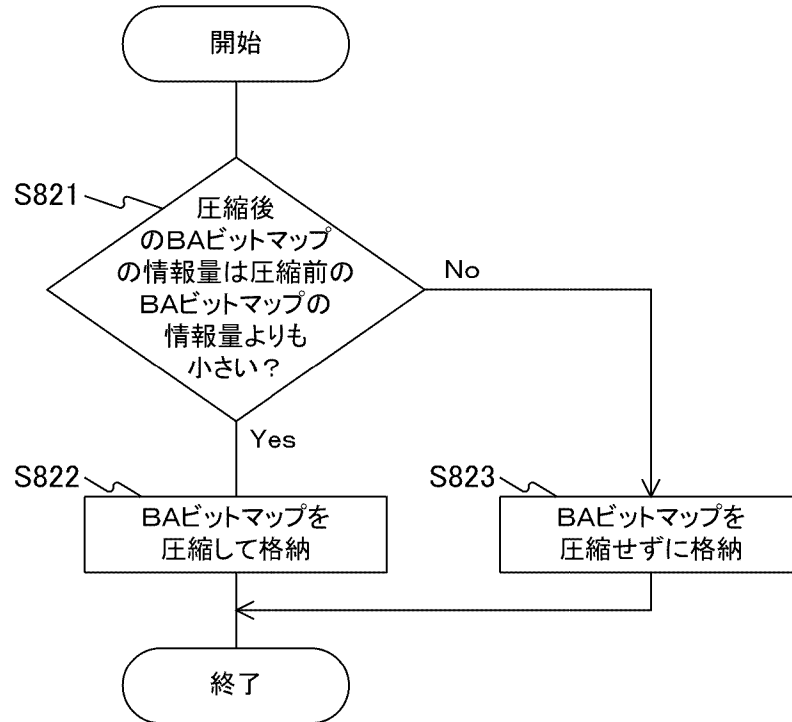
[図12]

受信側の情報処理装置の動作例
(返信に用いるBAビットマップのサイズを決定する例)

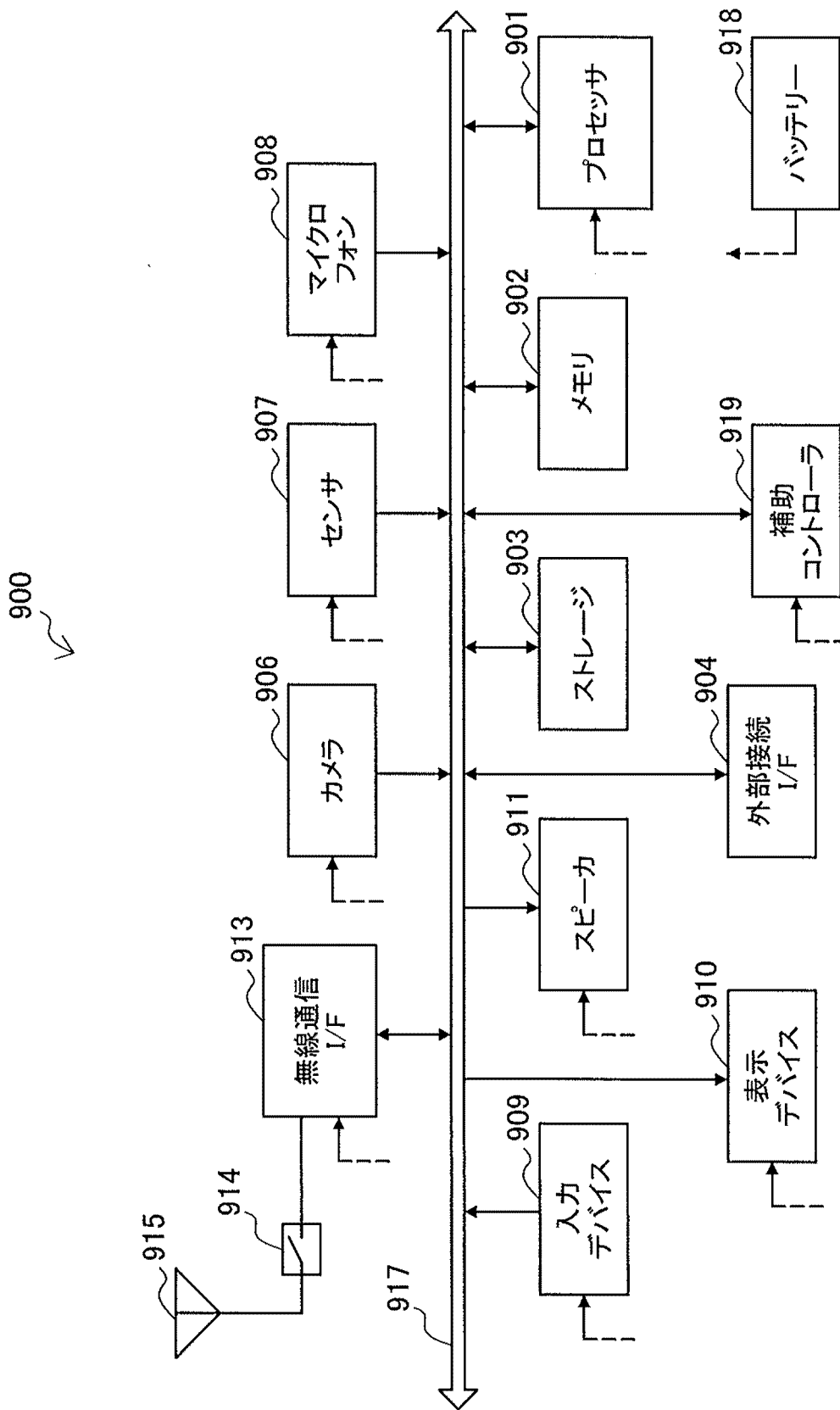


[図13]

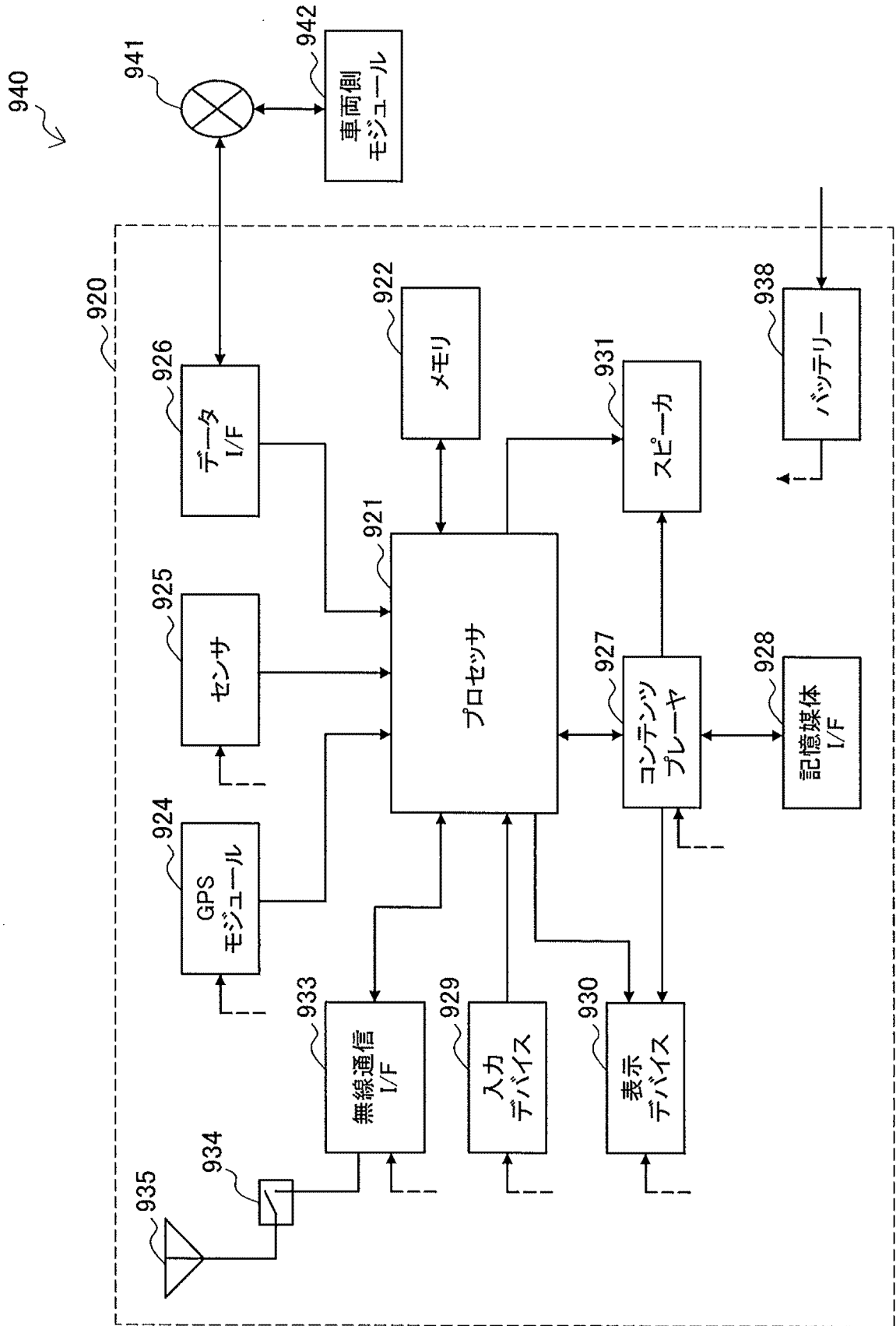
受信側の情報処理装置の動作例
(BAビットマップを圧縮して送信するかを決定する例)



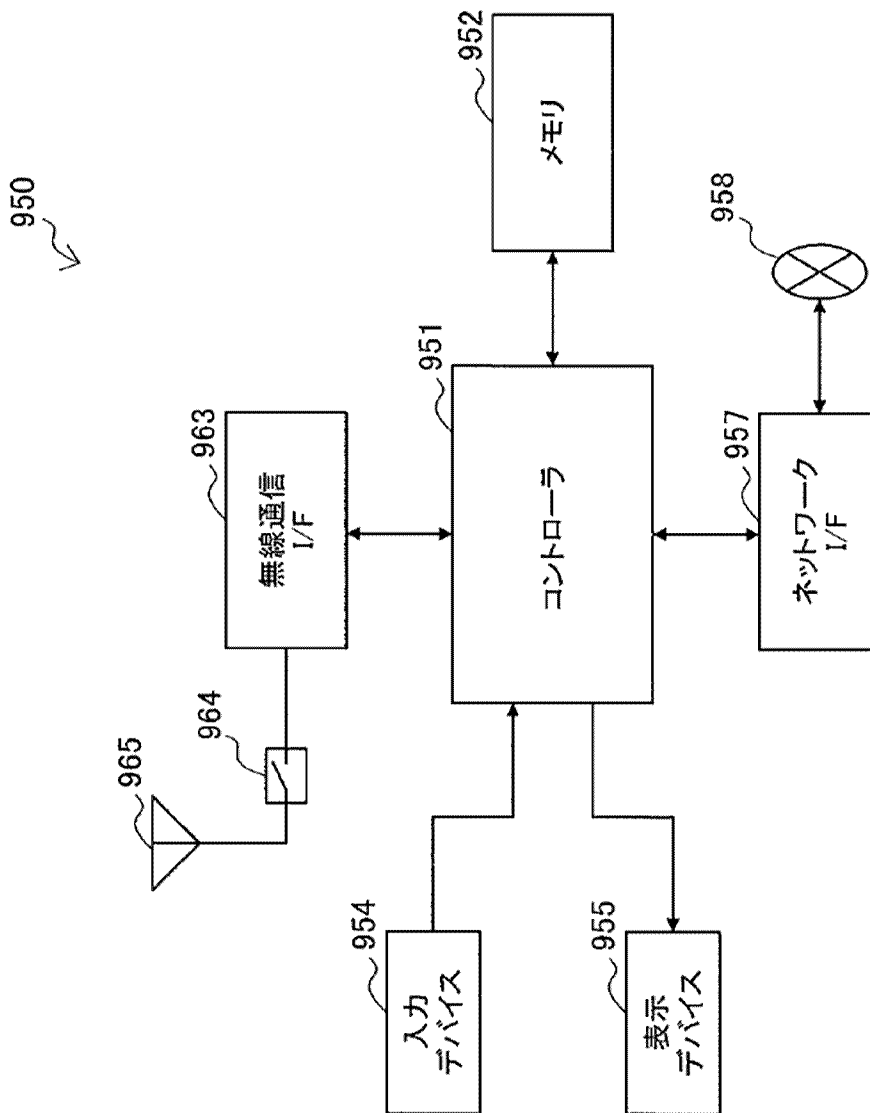
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/077798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W28/06(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-217242 A (Toshiba Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), paragraphs [0005], [0056] to [0071], [0092] (Family: none)	1-11, 13-14, 16-18 12
X Y	JP 2008-511243 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 10 April 2008 (10.04.2008), claims 16 to 17; paragraphs [0045] to [0051] & US 2006/0048034 A1 & WO 2006/022484 A1 claims 16 to 17; paragraphs [63] to [69] & KR 10-2006-0018403 A & CN 101006684 A	15 12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 November 2016 (29.11.16)	Date of mailing of the international search report 06 December 2016 (06.12.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-508981 A (Qualcomm Inc.), 23 March 2015 (23.03.2015), entire text & US 2013/0170345 A1 & WO 2013/130846 A1 & CN 104025488 A & KR 10-2014-0110982 A	1-18
A	JP 2008-510351 A (Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text & US 2006/0034247 A1 & WO 2006/016541 A1 & KR 10-2007-0015154 A & CN 1943157 A	1-18
A	JP 2006-129393 A (Toshiba Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), entire text & US 2006/0092871 A1 & CN 1770774 A	1-18
A	JP 9-130407 A (AT&T Corp.), 16 May 1997 (16.05.1997), entire text & US 5717689 A & EP 768806 A2	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W28/06(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2006-217242 A (株式会社東芝) 2006.08.17, 段落 [0005], [0056]-[0071], [0092] (ファミリーなし)	1-11, 13-14, 16-18
Y		12
X	JP 2008-511243 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リ ミテッド) 2008.04.10, 請求項 16-17, 段落[0045]-[0051] & US	15
Y	2006/0048034 A1 & WO 2006/022484 A1, 請求項 16-17, 段落[63]-[69] & KR 10-2006-0018403 A & CN 101006684 A	12

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 29.11.2016

国際調査報告の発送日
 06.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	5 J	5885
吉村 真治▲郎▼		
電話番号 03-3581-1101 内線 3534		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-508981 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2015.03.23, 全文 & US 2013/0170345 A1 & WO 2013/130846 A1 & CN 104025488 A & KR 10-2014-0110982 A	1-18
A	JP 2008-510351 A (三菱シ・エレクトリック・リサーチ・ラボラ トリーズ・インコーポレイテッド) 2008.04.03, 全文 & US 2006/0034247 A1 & WO 2006/016541 A1 & KR 10-2007-0015154 A & CN 1943157 A	1-18
A	JP 2006-129393 A (株式会社東芝) 2006.05.18, 全文 & US 2006/0092871 A1 & CN 1770774 A	1-18
A	JP 9-130407 A (エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション) 1997.05.16, 全文 & US 5717689 A & EP 768806 A2	1-18