

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7632525号
(P7632525)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 W	74/08 (2024.01)	H 0 4 W	74/08
H 0 4 W	72/56 (2023.01)	H 0 4 W	72/56
H 0 4 W	16/28 (2009.01)	H 0 4 W	16/28 1 3 0
H 0 4 W	84/12 (2009.01)	H 0 4 W	84/12
H 0 4 W	88/12 (2009.01)	H 0 4 W	88/12
請求項の数 18 (全38頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-107427(P2023-107427)	(73)特許権者	000002185
(22)出願日	令和5年6月29日(2023.6.29)		ソニーグループ株式会社
(62)分割の表示	特願2022-62285(P2022-62285)の分割		東京都港区港南1丁目7番1号
原出願日	平成29年5月23日(2017.5.23)	(74)代理人	110002147
(65)公開番号	特開2023-115324(P2023-115324 A)		弁理士法人酒井国際特許事務所
(43)公開日	令和5年8月18日(2023.8.18)	(72)発明者	田中 悠介
審査請求日	令和5年7月31日(2023.7.31)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2016-140343(P2016-140343)	(72)発明者	相尾 浩介
(32)優先日	平成28年7月15日(2016.7.15)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	森岡 裕一
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内
		審査官	松野 吉宏
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信装置および無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線LAN通信方式とセルラ通信方式をサポートする無線通信インターフェース部と、アンテナ部と、電源部と、を備え、

前記無線通信インターフェース部は、トラフィックの要求を示す、マルチキャスト送信される要求フレームを、前記アンテナ部を介して前記無線LAN通信方式を用いて受信し、

前記無線通信インターフェース部は、受信される前記要求フレームに応じて、トラフィック情報が格納される応答フレームを、前記アンテナ部を介して前記無線LAN通信方式を用いて第1の多元接続により送信し、

前記無線通信インターフェース部は、トラフィックを示す指定トラフィック情報と第2の多元接続に係る通信パラメタ情報が格納される、送信許可に係るトリガフレームを、前記アンテナ部を介して前記無線LAN通信方式を用いて受信し、

前記無線通信インターフェース部は、前記指定トラフィック情報と前記通信パラメタ情報とに基づいて、前記トリガフレームに係るフレームを、前記アンテナ部を介して前記無線LAN通信方式を用いて前記第2の多元接続により送信し、

前記電源部は、前記無線通信インターフェース部に電力を供給し、

前記トリガフレームに係る前記フレームには、前記指定トラフィック情報が示すトラフィックが格納され、

10

前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、

複数の前記アクセスカテゴリは A C _ V O、A C _ V I、A C _ B K、または A C _ B E を含む、

無線通信装置。

【請求項 2】

前記無線通信インターフェース部は、通信制御プログラムを記憶するメモリと、前記通信制御プログラムを実行するプロセッサと、前記無線 L A N 通信方式と前記セルラ通信方式に関連する回路と、を集積したワンチップのモジュールである、

請求項 1 に記載の無線通信装置。

10

【請求項 3】

前記トラフィック情報は、トラフィックの総量を示す情報を含む、

請求項 1 又は 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記第 2 の多元接続は、直交周波数分割多元接続または空間分割多元接続を含む、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記応答フレームは、前記トラフィック情報についての専用フレームを含む、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

無線 L A N 通信方式とセルラ通信方式をサポートする無線通信インターフェース部と、アンテナ部と、

電源部と、

を備え、

前記無線通信インターフェース部は、トラフィック情報の要求を示す要求フレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 L A N 通信方式を用いてマルチキャスト送信し、

前記無線通信インターフェース部は、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 L A N 通信方式を用いて第 1 の多元接続により受信し、

前記無線通信インターフェース部は、多元接続させる第 1 の無線通信装置宛ての送信許可に係るトリガフレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 L A N 通信方式を用いて送信し、

30

前記無線通信インターフェース部は、前記トリガフレームに係るフレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 L A N 通信方式を用いて第 2 の多元接続により受信し、

前記電源部は、前記無線通信インターフェース部に電力を供給し、

前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、

前記トリガフレームには、前記第 1 の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報と、前記第 2 の多元接続で用いられる通信パラメタ情報とが格納され、

複数の前記アクセスカテゴリは A C _ V O、A C _ V I、A C _ B K、または A C _ B E を含む、

40

無線通信装置。

【請求項 7】

前記無線通信インターフェース部は、通信制御プログラムを記憶するメモリと、前記通信制御プログラムを実行するプロセッサと、前記無線 L A N 通信方式と前記セルラ通信方式に関連する回路と、を集積したワンチップのモジュールである、

請求項 6 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

前記トラフィック情報は、トラフィックの総量を示す情報を含む、

請求項 6 または 7 に記載の無線通信装置。

50

【請求項 9】

前記第 2 の多元接続または第 4 の多元接続は、直交周波数分割多元接続または空間分割多元接続を含む、

請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 10】

前記応答フレームは、前記トラフィック情報についての専用フレームを含む、

請求項 6 から 9 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 11】

無線通信インターフェース部と、

アンテナ部と、

有線通信インターフェース部と、

表示デバイス部と、

制御部と、

を備え、

前記無線通信インターフェース部は、トラフィック情報の要求を示す要求フレームを、前記アンテナ部を介して無線 LAN 通信方式を用いてマルチキャスト送信し、

前記無線通信インターフェース部は、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 LAN 通信方式を用いて第 1 の多元接続により受信し、

前記無線通信インターフェース部は、多元接続させる他の無線通信装置宛ての送信許可に係るトリガフレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 LAN 通信方式を用いて送信し、

前記無線通信インターフェース部は、前記トリガフレームに係るフレームを、前記アンテナ部を介して前記無線 LAN 通信方式を用いて第 2 の多元接続により受信し、

前記有線通信インターフェース部は、有線通信ネットワークと接続され、

前記制御部は、前記無線通信インターフェース部と、前記有線通信インターフェース部と接続され、

前記表示デバイス部は、動作ステータスを表示し、

前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、

前記トリガフレームには、前記他の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報と、前記第 2 の多元接続で用いられる通信パラメタ情報とが格納され、

複数の前記アクセスカテゴリは AC_VO、AC_VI、AC_BK、または AC_BE を含む、

無線通信装置。

【請求項 12】

前記無線通信インターフェース部は、前記制御部と、通信制御プログラムを記憶するメモリと、前記通信制御プログラムを実行するプロセッサと、前記無線 LAN 通信方式に関連する回路と、を集積したワンチップのモジュールである、

請求項 11 に記載の無線通信装置。

【請求項 13】

前記トラフィック情報は、トラフィックの総量を示す情報を含む、

請求項 11 または 12 に記載の無線通信装置。

【請求項 14】

前記第 2 の多元接続は、直交周波数分割多元接続または空間分割多元接続を含む、

請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 15】

前記応答フレームは、前記トラフィック情報についての専用フレームを含む、

請求項 11 から 14 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

無線通信装置が実行する無線通信方法であって、

無線 LAN 通信方式とセルラ通信方式をサポートすることと、

トラフィック情報の要求を示す、マルチキャスト送信される要求フレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて受信することと、

受信される前記要求フレームに応じて、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて第 1 の多元接続により送信することと、

トラフィックを示す指定トラフィック情報と第 2 の多元接続に係る通信パラメタ情報が格納される、送信許可に係るトリガフレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて受信することと、

前記指定トラフィック情報と前記通信パラメタ情報とに基づいて、前記トリガフレームに係るフレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて前記第 2 の多元接続により送信することと、

を含み、

前記トリガフレームに係る前記フレームには、前記指定トラフィック情報が示すトラフィックが格納され、

前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、

複数の前記アクセスカテゴリは AC __ VO、AC __ VI、AC __ BK、または AC __ BE を含む、

無線通信方法。

【請求項 17】

無線通信装置が実行する無線通信方法であって、

無線 LAN 通信方式とセルラ通信方式をサポートすることと、

トラフィック情報の要求を示す要求フレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いてマルチキャスト送信することと、

前記トラフィック情報が格納される応答フレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて第 1 の多元接続により受信することと、

多元接続させる第 1 の無線通信装置宛ての送信許可に係るトリガフレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて送信することと、

前記トリガフレームに係るフレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて第 2 の多元接続により受信することと、

を含み、

前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、

前記トリガフレームには、前記第 1 の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報と、前記第 2 の多元接続で用いられる通信パラメタ情報とが格納され、

複数の前記アクセスカテゴリは AC __ VO、AC __ VI、AC __ BK、または AC __ BE を含む、無線通信方法。

【請求項 18】

無線通信装置が実行する無線通信方法であって、

無線 LAN 通信方式と有線通信方式をサポートすることと、

トラフィック情報の要求を示す要求フレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いてマルチキャスト送信することと、

前記トラフィック情報が格納される応答フレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて第 1 の多元接続により受信することと、

多元接続させる第 1 の無線通信装置宛ての送信許可に係るトリガフレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて送信することと、

前記トリガフレームに係るフレームを、前記無線 LAN 通信方式を用いて第 2 の多元接続により受信することと、

前記有線通信方式を用いて有線通信ネットワークと接続することと、

10

20

30

40

50

動作ステータスを表示することと、
を含み、

前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、

前記トリガフレームには、他の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報と、前記第2の多元接続で用いられる通信パラメタ情報とが格納され、

複数の前記アクセスカテゴリはA C __ V O、A C __ V I、A C __ B K、またはA C __ B Eを含む、無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、無線通信装置および無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、I E E E (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11に代表される無線LAN (Local Area Network) の普及が進んでいる。また、それに伴って無線LAN対応製品 (以下、無線通信装置とも称する。) も増加している。これに対し、通信に利用可能な無線通信リソースには限りがある。そのため、無線通信装置間の通信の効率化が望まれる。

【0003】

20

通信の効率化のための技術の一例として、多元接続通信技術がある。例えば、多元接続通信技術としては、O F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) またはM I M O (Multi Input Multi Output) を利用したS D M A (Space Division Multiple Access) などがある。M I M Oを利用したS D M AはマルチユーザM I M O (以下、M U (Multi User) - M I M Oとも称する。) と呼ばれる。なお、これらの多元接続通信技術では、トラフィックの送信がスケジューリングされる場合がある。

【0004】

例えば、特許文献1では、ユーザ端末のグループと、ユーザ端末グループについてのスケジューリングと、当該ユーザ端末グループへのO F D M リソースの割り当てと、当該ユーザ端末グループへのM U - M I M O送信コードの割り当てと、割り当てられたM U - M I M O送信コードを用いてM U - M I M O送信を行う方法に係る発明が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特表2015-502709号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、従来のスケジューリングが行われないランダムアクセス方式である無線通信 (例えば、無線LAN通信) においては、スケジューリングが行われるアクセス方式が追加的に併用される場合、伝送に支障をきたすトラフィックが生じるおそれがある。例えば、ランダムアクセス方式では、伝送対象のトラフィックは各送信元で独自に決定され、自律分散的に獲得された送信機会において決定されたトラフィックが伝送される。他方で、スケジューリングが行われるアクセス方式では、送信許可に基づいてトラフィックが伝送されるが、送信元に対する送信許可は、送信元により伝送されようとしているトラフィックの特性によらず決定される。その結果、例えば他の送信元が伝送予定のトラフィックよりも緊急性が高いトラフィックを有する送信元に送信許可が与えられず、当該緊急性が高いトラフィックの伝送が失敗しかねない。

40

【0007】

50

そこで、本開示では、無線 LAN 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能な仕組みを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示によれば、トラフィック情報の要求を示す要求フレームを送信する送信部と、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを受信する受信部と、受信される前記応答フレームに格納される前記トラフィック情報に基づいて特定される多元接続させる第1の無線通信装置宛ての送信許可に係るフレームの送信を制御する制御部と、を備え、前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、前記トリガフレームには、前記第1の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報と、前記多元接続で用いられる通信パラメタ情報とが格納され、前記複数のアクセスカテゴリは AC_VO、AC_VI、AC_BK、または AC_BE を含む、無線通信装置が提供される。

10

【0009】

また、本開示によれば、トラフィック情報の要求を示す要求フレームを受信する受信部と、受信される前記要求フレームに応じて、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを送信する送信部と、前記応答フレームの送信後に受信される送信許可に係るトリガフレームに格納される、トラフィックを示す指定トラフィック情報と、多元接続に係る通信パラメタ情報とに基づいて前記トラフィック情報に係るフレームの送信を制御する制御部と、を備え、前記トラフィック情報に係るフレームには、前記指定トラフィック情報が示すトラフィックが格納され、前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、前記複数のアクセスカテゴリは AC_VO、AC_VI、AC_BK、または AC_BE を含む、無線通信装置が提供される。

20

【0010】

また、本開示によれば、プロセッサを用いて、トラフィック情報の要求を示す要求フレームを送信することと、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを受信することと、受信される前記応答フレームに格納される前記トラフィック情報に基づいて特定される多元接続させる第1の無線通信装置宛ての送信許可に係るトリガフレームの送信を制御することと、を含み、前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、前記トリガフレームには、前記第1の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報と、前記多元接続で用いられる通信パラメタ情報とが格納され、前記複数のアクセスカテゴリは AC_VO、AC_VI、AC_BK、または AC_BE を含む、無線通信方法が提供される。

30

【0011】

また、本開示によれば、プロセッサを用いて、トラフィック情報の要求を示す要求フレームを受信することと、受信される前記要求フレームに応じて、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを送信することと、前記応答フレームの送信後に受信される送信許可に係るトリガフレームに格納される、トラフィックを示す指定トラフィック情報と、多元接続に係る通信パラメタ情報とに基づいて前記トラフィック情報に係るフレームの送信を制御することと、を含み、前記トラフィック情報に係るフレームには、前記指定トラフィック情報が示すトラフィックが格納され、前記トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィック情報として、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報を含み、前記複数のアクセスカテゴリは AC_VO、AC_VI、AC_BK、または AC_BE を含む、無線通信方法が提供される。

40

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように本開示によれば、無線 LAN 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能な仕組みが提供される。なお、上記の効果は必ずしも限定的なも

50

のではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の各実施形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。

【図2】本開示の各実施形態に係るSTAおよびAPの機能構成の例を概略的に示すブロック図である。

【図3A】本開示の第1の実施形態に係るトラフィック情報要求フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

【図3B】同実施形態に係るトラフィック情報要求フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

10

【図3C】同実施形態に係るトラフィック情報要求フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

【図3D】同実施形態に係るトラフィック情報要求フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

【図4A】同実施形態に係るトラフィック情報応答フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

【図4B】同実施形態に係るトラフィック情報応答フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

【図4C】同実施形態に係るトラフィック情報応答フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

20

【図4D】同実施形態に係るトラフィック情報応答フレームの構成要素である情報エレメントの例を示す図である。

【図5】同実施形態に係る無線通信システムの処理の例を概念的に示すシーケンス図である。

【図6】同実施形態に係るAPの処理の全体の例を概念的に示すフローチャートである。

【図7】同実施形態に係るAPにおけるトラフィック情報要求フレームの送信処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【図8】同実施形態に係るAPにおける緊急性の高いトラフィック情報の要求処理の例を概念的に示すフローチャートである。

30

【図9】同実施形態に係るAPにおける多元接続通信の許可対象の決定処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【図10】同実施形態に係るSTAの処理の全体の例を概念的に示すフローチャートである。

【図11】同実施形態に係るSTAにおけるトラフィック情報応答フレームの送信処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【図12】同実施形態に係るSTAにおける指定トラフィックに基づくフレームの送信処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【図13】本開示の第2の実施形態に係る無線通信システムの処理の例を概念的に示すシーケンス図である。

40

【図14】同実施形態に係るAPの処理の全体の例を概念的に示すフローチャートである。

【図15】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16】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17】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】

【0014】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0015】

50

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する複数の要素を、同一の符号の後に異なる番号を付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能を有する複数の要素を、必要に応じて S T A 1 0 0 A および S T A 1 0 0 B などのように区別する。ただし、実質的に同一の機能を有する要素を区別する必要が無い場合、同一符号のみを付する。例えば、S T A 1 0 0 A および S T A 1 0 0 B を特に区別する必要がない場合には、単に S T A 1 0 0 と称する。

【 0 0 1 6 】

また、説明の便宜上、第 1 および第 2 の実施形態に係る S T A 1 0 0 を、S T A 1 0 0 - 1 および S T A 1 0 0 - 2 のように、末尾に実施形態に対応する番号を付することにより区別する。

10

【 0 0 1 7 】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

- 1 . はじめに
- 2 . システムおよび装置の構成
- 3 . 第 1 の実施形態
 - 3 . 1 . 装置の機能
 - 3 . 2 . 処理の流れ
 - 3 . 3 . 第 1 の実施形態のまとめ
- 4 . 第 2 の実施形態
 - 4 . 1 . 装置の機能
 - 4 . 2 . 処理の流れ
 - 4 . 3 . 第 2 の実施形態のまとめ

20

5 . 応用例

6 . むすび

【 0 0 1 8 】

< 1 . はじめに >

まず、本開示の各実施形態に係る無線通信装置に関連する技術について説明する。当該技術としては、上述した多元接続通信技術がある。多元接続通信技術には、A P (Access Point) から複数の S T A (Station) へ信号を同時に送信するダウンリンク (以下、D L (Down Link) とも称する。) 多元接続通信、および複数の S T A から A P へ信号を同時に送信するアップリンク多元接続通信がある。ここで、ダウンリンク多元接続通信であるダウンリンク M U - M I M O 通信については、既に通信規格 (I E E E 8 0 2 . 1 1 a c) において規定されている。他方で、アップリンク多元接続通信については、通信規格においてまだ検討中であり、規定されていない。これは、無線 L A N 通信は、ランダムアクセス方式の通信システムである一方、アップリンク多元接続通信は、特定の複数の S T A が同時に通信を行う、いわばコントロールアクセス方式の通信に近い性質を有しているためである。検討段階では、アップリンク多元接続通信を許可する S T A および通信期間などを指定するためのトリガフレームなどを用いて実現することが考えられている。

30

【 0 0 1 9 】

ここで、多元接続通信においては、同時に通信させる S T A のグルーピングが行われる。さらに、S T A のグループは、受信特性が目標値を確保できるように選択されることが望ましい。例えば、A P は、A P における受信電力密度が所定の範囲に収まるような送信電力または送信時間を設定可能な S T A を同一グループのメンバとして選択することが考えられる。

40

【 0 0 2 0 】

しかし、上述のようにグルーピングが行われる多元接続通信であっても、伝送に支障をきたすトラフィックが生じるおそれがある。例えば、多元接続通信グループの形成は、伝送されるトラフィックの特性によらず、例えば S T A の送信電力または送信時間などの通信パラメタに基づいて行われる。そのため、例えば他の S T A が伝送予定のトラフィックよりも緊急性が高いトラフィックを有する S T A に送信許可が与えられないことがある。

50

その結果、当該緊急性が高いトラフィックの伝送が失敗しかねない。

【 0 0 2 1 】

なお、既存の通信規格では、トラフィックに関する情報を通信するフレームが規定されている。例えば、トラフィックの優先度を示す情報を有する T S P E C (Traffic Specification) または T C L A S (Traffic Classification) などといった情報エレメントが格納されるフレームの通信が規定されている。しかし、当該フレームは通信開始の際に S T A から通知されるため、当該フレームにより示されるトラフィック情報を A P による多元接続通信グループの形成に用いることが困難である。また、当該フレームにより示されるトラフィック情報は、当該フレームにつき 1 つであるため、複数のトラフィック情報を S T A および A P で共有するためには膨大な通信オーバーヘッドがかかる。

10

【 0 0 2 2 】

そこで、本開示では、無線 L A N 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能な無線通信システムおよび当該無線通信システムを実現するための無線通信装置を提案する。

【 0 0 2 3 】

< 2 . システムおよび装置の構成 >

次に、本開示の各実施形態に係る無線通信システムおよび当該無線通信システムを実現するための無線通信装置の構成について説明する。まず、図 1 を参照して、当該無線通信システムの構成について説明する。図 1 は、本開示の各実施形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。

20

【 0 0 2 4 】

図 1 に示したように、無線通信システムは、無線通信装置として A P 2 0 0 および複数の S T A 1 0 0 を備える。例えば、A P 2 0 0 および S T A 1 0 0 A ~ 1 0 0 E の各々は互いに通信が可能であり、通信接続を確立した後、通信する。

【 0 0 2 5 】

続いて、図 2 を参照して、S T A 1 0 0 および A P 2 0 0 の機能構成および基本機能について説明する。図 2 は、本開示の各実施形態に係る S T A 1 0 0 および A P 2 0 0 の機能構成の例を概略的に示すブロック図である。なお、S T A 1 0 0 および A P 2 0 0 の機能構成は実質的に同一であるため、ここでは S T A 1 0 0 についてのみ説明する。

【 0 0 2 6 】

30

図 2 に示したように、S T A 1 0 0 は、データ処理部 1 1 0、無線通信部 1 2 0 および制御部 1 3 0 を備える。なお、図示しないが、S T A 1 0 0 には、各機能に電力を供給する電源部が設けられる。当該電源部は、固定電源またはバッテリーなどで実現される。

【 0 0 2 7 】

(データ処理部)

データ処理部 1 1 0 は、データに対して送受信のための処理を行う。具体的には、データ処理部 1 1 0 は、通信上位層からのデータに基づいてフレーム (またはパケット) を生成し、生成されるフレームを後述する信号処理部 1 2 1 に提供する。例えば、データ処理部 1 1 0 は、データからフレームを生成し、生成されるフレームにメディアアクセス制御 (M A C : Media Access Control) のための M A C ヘッダの付加および誤り検出符号の付加などの処理を行う。また、データ処理部 1 1 0 は、受信されるフレームからデータを抽出し、抽出されるデータを通信上位層に提供する。例えば、データ処理部 1 1 0 は、受信されるフレームについて、M A C ヘッダの解析、符号誤りの検出および訂正、ならびにリオーダ処理などを行うことによりデータを取得する。

40

【 0 0 2 8 】

(無線通信部)

無線通信部 1 2 0 は、図 2 に示したように、信号処理部 1 2 1、チャネル推定部 1 2 2、無線インタフェース部 1 2 3 および増幅部 1 2 4 を備える。

【 0 0 2 9 】

信号処理部 1 2 1 は、フレームについて変調処理を行う。具体的には、信号処理部 1 2

50

1 は、データ処理部 1 1 0 から提供されるフレームについて、制御部 1 3 0 によって設定されるコーディングおよび変調方式などに従って、エンコード、インタリーブおよび変調を行うことによりシンボルストリームを生成する。また、信号処理部 1 2 1 は、空間処理により得られるシンボルストリームについて、復調およびデコードなどを行うことによりフレームを取得し、取得されるフレームをデータ処理部 1 1 0 または制御部 1 3 0 に提供する。

【 0 0 3 0 】

また、信号処理部 1 2 1 は、空間分割多重通信に係る処理を行う。具体的には、信号処理部 1 2 1 は、生成されるシンボルストリームについて空間分離に係る信号処理を行い、処理により得られるシンボルストリームの各々をそれぞれ無線インタフェース部 1 2 3 に提供する。また、信号処理部 1 2 1 は、無線インタフェース部 1 2 3 から得られる信号に係るシンボルストリームについて空間処理、例えばシンボルストリームの分離処理などを行う。

10

【 0 0 3 1 】

また、信号処理部 1 2 1 は、他の多重通信に係る処理を行ってもよい。例えば、信号処理部 1 2 1 は、周波数分割多重通信、直交周波数分割多重通信または符号分割多重通信に係る処理を行ってもよい。

【 0 0 3 2 】

チャネル推定部 1 2 2 は、チャネル利得を推定する。具体的には、チャネル推定部 1 2 2 は、無線インタフェース部 1 2 3 から得られるシンボルストリームに係る信号のうちの、プリアンプル部分またはトレーニング信号部分から複素チャネル利得情報を算出する。なお、算出される複素チャネル利得情報は、制御部 1 3 0 を介してまたは直接的に信号処理部 1 2 1 に提供され、変調処理および空間分離処理などに利用される。

20

【 0 0 3 3 】

無線インタフェース部 1 2 3 は、アンテナを介して送受信される信号の生成を行う。具体的には、無線インタフェース部 1 2 3 は、信号処理部 1 2 1 から提供されるシンボルストリームに係る信号を、アナログ信号に変換し、フィルタリングし、および周波数アップコンバートする。そして、無線インタフェース部 1 2 3 は、得られる信号を増幅部 1 2 4 に提供する。また、無線インタフェース部 1 2 3 は、増幅部 1 2 4 から得られる信号について、信号送信の場合と逆の処理、例えば周波数ダウンコンバートおよびデジタル信号変換などを行い、処理により得られる信号をチャネル推定部 1 2 2 および信号処理部 1 2 1 に提供する。

30

【 0 0 3 4 】

増幅部 1 2 4 は、信号の増幅を行う。具体的には、増幅部 1 2 4 は、無線インタフェース部 1 2 3 から提供されるアナログ信号を所定の電力まで増幅し、増幅により得られる信号を、アンテナに介して送信させる。また、増幅部 1 2 4 は、アンテナを介して受信される電波に係る信号を所定の電力まで増幅し、増幅により得られる信号を無線インタフェース部 1 2 3 に提供する。例えば、増幅部 1 2 4 はパワーアンプモジュールなどで実現される。なお、増幅部 1 2 4 の送信電波の増幅機能および受信電波の増幅機能のうちのいずれかまたは両方が無線インタフェース部 1 2 3 に内包されてもよい。

40

【 0 0 3 5 】

なお、図 2 では、S T A 1 0 0 に 2 本のアンテナが備えられる場合の構成（無線インタフェース部 1 2 3 A、1 2 3 B および増幅部 1 2 4 A、1 2 4 B）の例を説明したが、備えられるアンテナは 3 本以上であってもよく、1 本であってもよい。

【 0 0 3 6 】

（制御部）

制御部 1 3 0 は、S T A 1 0 0 の動作を全体的に制御する。具体的には、制御部 1 3 0 は、各機能間の情報の受け渡し、通信パラメタの設定、およびデータ処理部 1 1 0 におけるフレームのスケジューリングなどの処理を行う。特に、制御部 1 3 0 は、トラフィック情報の要求に対するトラフィック情報の応答、A P 2 0 0 から指定されるトラフィックの

50

送信などを制御する。また、無線通信装置が A P 2 0 0 として動作する場合、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報の要求、トラフィック情報に基づく送信を許可する S T A 1 0 0 およびトラフィックの指定などを制御する。

【 0 0 3 7 】

< 3 . 第 1 の実施形態 >

次に、本開示の第 1 の実施形態について説明する。第 1 の実施形態では、A P 2 0 0 - 1 はトラフィック情報を S T A 1 0 0 - 1 (第 1 の無線通信装置) へ要求し、S T A 1 0 0 - 1 は A P 2 0 0 - 1 からの要求に応じてトラフィック情報を通知する。そして、A P 2 0 0 - 1 は、通知されるトラフィック情報に基づいて多元接続通信グループを形成する。

【 0 0 3 8 】

< 3 . 1 . 装置の機能 >

まず、本実施形態に係る無線通信装置としての S T A 1 0 0 - 1 および A P 2 0 0 - 1 の各機能について説明する。

【 0 0 3 9 】

(トラフィック情報の要求)

A P 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報を S T A 1 0 0 - 1 へ要求する。具体的には、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報の要求を示すフレーム (以下、トラフィック情報要求フレームとも称する。) の送信を制御する。例えば、制御部 2 3 0 は、多元接続通信を実行する場合に、送信を要求するトラフィックを示す情報 (以下、要求トラフィック情報とも称する。) が格納されるトラフィック情報要求フレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させ、生成されるトラフィック情報要求フレームが無線通信部 2 2 0 により送信される。トラフィック情報要求フレームは、S T A 1 0 0 - 1 へ個別に送信されてもよく、ブロードキャストもしくはマルチキャストまたは多元接続通信を用いて送信されてもよい。

【 0 0 4 0 】

要求されるトラフィック情報としては、トラフィックの有無または量を示す情報がある。具体的には、トラフィック情報は、特定の優先度に応じたトラフィックに係る情報、トラフィックの量の合計に係る情報または伝送についての緊急性に関わるトラフィックに係る情報である。図 3 A ~ 図 3 D を参照して、トラフィック情報要求フレームの構成要素について説明する。図 3 A ~ 図 3 D は、トラフィック情報要求フレームの構成要素である情報エレメントの例をそれぞれ示す図である。

【 0 0 4 1 】

特定の優先度に応じたトラフィックに係る情報としては、アクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を示す情報がある。さらに、アクセスカテゴリとしては、第 1 のアクセスカテゴリおよび第 2 のアクセスカテゴリがある。例えば、利用が必須であるアクセスカテゴリ (以下、必須 A C (Access Category) とも称する。) に属するトラフィックの有無の要求を示すビット情報が、要求トラフィック情報として図 3 A に示したような情報エレメントの A C Buffer Request といったフィールドに格納される。また、利用が任意であるアクセスカテゴリ (以下、任意 A C とも称する。) に属するトラフィックの有無の要求を示すビット情報が、図 3 A に示したような情報エレメントの A l t e r n a t i v e A C Buffer Request といったフィールドに格納される。

【 0 0 4 2 】

また、トラフィックの量の合計に係る情報としては、S T A 1 0 0 - 1 が保持する全てのまたは一部のトラフィックの量の合計を示す情報がある。例えば、S T A 1 0 0 - 1 が保持するトラフィックの総量の要求を示すビット情報が、要求トラフィック情報として図 3 B に示したような情報エレメントの C u m u l a t i v e Buffer Request といったフィールドに格納される。

【 0 0 4 3 】

また、緊急性に関わるトラフィックに係る情報としては、破棄されるまでの時間が閾値以下であるトラフィック、許容される遅延が閾値以下であるトラフィック、通信制御に関するトラフィック、またはトラフィックの生成元から指定されるトラフィックの有無また

10

20

30

40

50

は量を示す情報がある。例えば、緊急性に関わるトラフィックに係る情報の全てまたは一部の要求を示すビット情報が、要求トラフィック情報として図 3 C に示したような情報エレメントの Urgent Buffer Request といったフィールドに格納される。なお、当該フィールドに格納される情報は、上述した緊急性に関わるトラフィックに係る情報のうちのいずれの種類の情報が要求されるかを示してもよい。例えば、複数のビット情報の組合せが当該フィールドに格納され、当該複数のビット情報の組合せが示す値により緊急性に関わるトラフィックに係る情報の種類が識別されてよい。

【 0 0 4 4 】

なお、複数の種類のトラフィック情報の要求が決定される場合には、複数のトラフィック情報の要求を示す情報がトラフィック情報要求フレームに格納されてもよい。例えば、図 3 D に示したように、上述した複数の情報エレメントのうちの少なくとも 2 つの合体により得られる情報エレメントが用いられてもよい。

【 0 0 4 5 】

(トラフィック情報の応答)

S T A 1 0 0 - 1 は、A P 2 0 0 - 1 からの要求に応じてトラフィック情報を通知する。具体的には、制御部 1 3 0 は、受信されるトラフィック情報要求フレームに応じて、トラフィック情報が格納されるフレーム (以下、トラフィック情報応答フレームとも称する。) の送信を制御する。例えば、制御部 1 3 0 は、トラフィック情報要求フレームが受信されると、トラフィック情報要求フレームにより要求されるトラフィックが送信バッファなどに保持されているかを判定する。要求されるトラフィックが保持されていると判定されると、制御部 1 3 0 は、保持されているトラフィックの有無または量を示すトラフィック情報を生成する。そして、制御部 1 3 0 は、生成されるトラフィック情報が格納されるトラフィック情報応答フレームをデータ処理部 1 1 0 に生成させ、生成されるトラフィック情報応答フレームが無線通信部 1 2 0 により送信される。

【 0 0 4 6 】

ここで、トラフィック情報応答フレームは、他の目的に用いられるフレームである。具体的には、トラフィック情報は、他の目的に用いられるフレームの一部に情報エレメントとして格納される。なお、トラフィック情報応答フレームは、トラフィック情報の応答についての専用フレームであってもよい。また、トラフィック情報応答フレームは、各 S T A 1 0 0 - 1 について個別に A P 2 0 0 - 1 へ送信されてもよく、多元接続通信を用いて同時に A P 2 0 0 - 1 へ送信されてもよい。さらに、図 4 A ~ 図 4 D を参照して、トラフィック情報応答フレームの構成要素について説明する。図 4 A ~ 図 4 D は、トラフィック情報応答フレームの構成要素である情報エレメントの例をそれぞれ示す図である。

【 0 0 4 7 】

特定の優先度に応じたトラフィックに係る情報が要求される場合、制御部 1 3 0 は、当該特定の優先度に該当するトラフィックの有無または量を判定する。具体的には、制御部 1 3 0 は、第 1 または第 2 のアクセスカテゴリに該当するトラフィックの有無または量を判定する。そして、制御部 1 3 0 は、判定されたトラフィックの有無または量を示す情報をデータ処理部 1 1 0 にトラフィック情報応答フレームの特定の情報エレメントに格納させる。例えば、必須 A C に属するトラフィックの有無の要求を示すビット情報が、図 4 A に示したような A C _ B K 、 A C _ B E 、 A C _ V I 、 A C _ V O といった情報エレメントに格納される。また、任意 A C に属するトラフィックの有無の要求を示すビット情報が、図 4 A に示したような情報エレメントの A C _ A _ V I 、 A C _ A _ V O といったフィールドに格納される。なお、ビット情報の代わりに、各アクセスカテゴリに該当するトラフィックの量を示す情報が格納されてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、トラフィックの量の合計に係る情報が要求される場合、制御部 1 3 0 は、要求に係るトラフィックの総量を算出する。そして、制御部 1 3 0 は、算出されたトラフィックの総量を示す情報をデータ処理部 1 1 0 にトラフィック情報応答フレームの特定の情報エレメントに格納させる。例えば、S T A 1 0 0 - 1 が保持するトラフィックの総量を示す

10

20

30

40

50

情報が、図 4 B に示したような情報エレメントの Cumulative Buffer といったフィールドに格納される。

【 0 0 4 9 】

また、伝送についての緊急性に関わるトラフィックに係る情報が要求される場合、制御部 1 3 0 は、当該緊急性に関わるトラフィックの有無および量を判定する。具体的には、制御部 1 3 0 は、破棄されるまでの時間が閾値以下であるトラフィック、許容される遅延が閾値以下であるトラフィック、または通信制御に関するトラフィックの有無および量を判定する。そして、制御部 1 3 0 は、判定されたトラフィックの有無および量を示す情報をデータ処理部 1 1 0 にトラフィック情報応答フレームの特定の情報エレメントに格納させる。例えば、判定された緊急性に関わるトラフィックの識別 ID (例えば TID: Traffic Identifier) を示す情報が、図 4 C に示したような情報エレメントの Urgent TID といったフィールドに格納される。また、当該トラフィックの量を示す情報が、図 4 C に示したような情報エレメントの Urgent Buffer といったフィールドに格納される。

10

【 0 0 5 0 】

なお、複数の種類のトラフィック情報が要求される場合には、複数のトラフィック情報がトラフィック情報要求フレームに格納されてもよい。例えば、図 4 D に示したように、上述した複数の情報エレメントのうちの少なくとも 2 つの合体により得られる情報エレメントが用いられてもよい。

【 0 0 5 1 】

(送信許可対象の決定)

20

AP 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報に基づいて多元接続させる STA 1 0 0 - 1 を特定する。具体的には、制御部 2 3 0 は、STA 1 0 0 - 1 から通知されるトラフィック情報に基づいて送信を許可するトラフィックを決定する。そして、制御部 2 3 0 は、送信が許可されるトラフィックを有する STA 1 0 0 - 1 を多元接続通信グループのメンバーとして決定する。例えば、制御部 2 3 0 は、以下で説明するようにトラフィック情報を用いて所定のトラフィックを有する STA 1 0 0 - 1 を判定し、判定された STA 1 0 0 - 1 を多元接続通信 (例えば空間分割多元接続通信) グループのメンバーとして決定する。

【 0 0 5 2 】

トラフィック情報が特定の優先度に応じたトラフィックに係る情報である場合、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を通知した STA 1 0 0 - 1 が当該特定の優先度に応じたトラフィックを有するかを判定する。例えば、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報が第 1 または第 2 のアクセスカテゴリのうちの所定のカテゴリ (例えば、必須 AC のうちの優先度が最も高い AC_VO) に属するトラフィックの存在を示すかを判定する。

30

【 0 0 5 3 】

また、トラフィック情報がトラフィックの量の合計に係る情報である場合、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を通知した STA 1 0 0 - 1 の有するトラフィック量が閾値以上であるかを判定する。例えば、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報が示すトラフィックの総量が閾値以上であるかを判定する。なお、閾値の代わりに、他の STA 1 0 0 - 1 との相对比较が用いられてもよい。例えば、STA 1 0 0 - 1 のグループは、トラフィックの総量についてのランキングにおける上位グループと下位グループとに分けられ、STA 1 0 0 - 1 がいずれのグループに属するかを判定してもよい。

40

【 0 0 5 4 】

また、トラフィック情報が伝送についての緊急性に関わるトラフィックに係る情報である場合、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を通知した STA 1 0 0 - 1 が当該緊急性に関わるトラフィックを有するかを判定する。例えば、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報が緊急性に関わるトラフィックの存在を示す値であるかを判定する。また、トラフィック情報の示す緊急性に関わるトラフィックの量が閾値以上であるかを判定する。なお、閾値の代わりに他の STA 1 0 0 - 1 との相对比较が用いられてもよい。

【 0 0 5 5 】

(送信許可を通知)

50

A P 2 0 0 - 1 は、特定された S T A 1 0 0 - 1 へ送信許可に係るフレームを送信する。具体的には、制御部 2 3 0 は、多元接続通信グループのメンバである S T A 1 0 0 - 1 宛ての送信許可フレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させる。そして、生成される送信許可フレームが無線通信部 2 2 0 により送信される。例えば、制御部 2 3 0 は、多元接続通信グループのメンバとして決定された S T A 1 0 0 - 1 宛てのトリガフレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させる。そして、無線通信部 2 2 0 は、生成されたトリガフレームを送信する。

【 0 0 5 6 】

送信許可フレームには、送信が許可されるトラフィックが指定される情報（以下、指定トラフィック情報とも称する。）が格納される。具体的には、上述したように送信が許可されたトラフィックを示す指定トラフィック情報がトリガフレームに格納される。例えば、指定トラフィック情報として、送信が許可されたトラフィックの T I D などが格納される。なお、送信許可フレームには、多元接続通信で用いられる通信パラメタ情報も格納される。

10

【 0 0 5 7 】

なお、上記では、送信許可フレームの送信により多元接続通信グループが S T A 1 0 0 - 1 に通知される例を説明したが、送信許可フレームとは別のフレームを用いて多元接続通信グループが通知されてもよい。例えば、多元接続通信グループを通知する専用のフレームまたは他の目的に使用されるフレームのフィールドの一部が利用されてよい。また、多元接続通信グループの通知と共に、指定トラフィック情報が通知されてもよい。

20

【 0 0 5 8 】

（多元接続通信）

S T A 1 0 0 - 1 は、送信許可に係るフレームに基づいてフレームの送信を制御する。具体的には、制御部 1 3 0 は、受信される送信許可フレームに格納される通信パラメタに基づいてトラフィック情報に係るフレームの送信の制御を行う。例えば、データ処理部 1 1 0 は、トリガフレームが受信されると、トリガフレームに格納される情報の示す送信許可の対象が自身の S T A 1 0 0 - 1 であるかを判定する。送信許可の対象が自身の S T A 1 0 0 - 1 であると判定されると、データ処理部 1 1 0 は、トリガフレームに格納される通信パラメタ情報および指定トラフィック情報を取得し、制御部 1 3 0 は、取得された通信パラメタ情報に基づいて、送信電力および M C S (Modulation and Coding S et) などの通信パラメタを設定する。そして、制御部 1 3 0 は、取得された通信パラメタ情報の示す送信期間が到来すると、指定トラフィック情報により指定されるトラフィックが格納されるフレームをデータ処理部 1 1 0 に生成させ、生成されるフレームが無線通信部 1 2 0 により送信される。このような処理が送信許可対象である他の S T A 1 0 0 - 1 においても同様に実行される。その結果、各 S T A 1 0 0 - 1 から送信されるフレームが多重化され、多元接続通信が実現される。

30

【 0 0 5 9 】

A P 2 0 0 - 1 は、トリガフレームの送信後に複数の S T A 1 0 0 - 1 から送信され、多重化されたフレームを受信する。具体的には、無線通信部 2 2 0 は、トリガフレームの送信後に受信される多重化フレームから各フレームを分離し、分離されたフレームについてデータ処理部 2 1 0 により受信処理が行われる。そして、受信処理により得られるデータが通信上位層または制御部 2 3 0 などへ提供される。

40

【 0 0 6 0 】

< 3 . 2 . 処理の流れ >

次に、図 5 を参照して、本実施形態に係る無線通信システムの処理の流れについて説明する。図 5 は、本実施形態に係る無線通信システムの処理の例を概念的に示すシーケンス図である。

【 0 0 6 1 】

A P 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報要求フレームを送信する（ステップ S 3 0 1 ）。トラフィック情報要求フレームを受信した S T A 1 0 0 - 1 A ~ 1 0 0 - 1 E は、トラフ

50

ック情報応答フレームを A P 2 0 0 - 1 へ送信する (ステップ S 3 0 2)。トラフィック情報応答フレームを受信した A P 2 0 0 - 1 は、多元接続通信の許可対象となるトラフィックおよび S T A 1 0 0 - 1 を決定する (ステップ S 3 0 3)。そして、A P 2 0 0 - 1 は、決定された S T A 1 0 0 - 1 へ送信許可フレームを送信する (ステップ S 3 0 4)。送信許可フレームを受信した S T A 1 0 0 - 1 A ~ 1 0 0 - 1 E は、それぞれ通信パラメタに従ってフレームを送信することによりフレームが多重化される (ステップ S 3 0 5)。多重化されたフレームを受信した A P 2 0 0 - 1 は、S T A 1 0 0 - 1 A ~ 1 0 0 - 1 E へ送達確認フレームを送信する (ステップ S 3 0 6)。

【 0 0 6 2 】

続いて、本実施形態に係る S T A 1 0 0 - 1 および A P 2 0 0 - 1 の処理について個別に説明する。

10

【 0 0 6 3 】

(A P の処理)

まず、図 6 を参照して、A P 2 0 0 - 1 の処理の全体について説明する。図 6 は、本実施形態に係る A P 2 0 0 - 1 の処理の全体の例を概念的に示すフローチャートである。

【 0 0 6 4 】

A P 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報を要求するかを判定する (ステップ S 4 0 1)。具体的には、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報の有無を判定する。例えば、過去にトラフィック情報が取得されている場合には、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を要求しないと判定してもよい。また、過去にトラフィック情報が取得された場合であっても、取得から所定の時間が経過しているときには、トラフィック情報を要求する旨が判定されてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

トラフィック情報を要求すると判定されると (ステップ S 4 0 1 / Y E S)、A P 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報要求フレームを送信する (ステップ S 4 0 2)。具体的には、制御部 2 3 0 は、要求トラフィック情報が格納されたトラフィック情報要求フレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させ、生成されるトラフィック情報要求フレームが無線通信部 2 2 0 により送信される。なお、詳細については後述する。

【 0 0 6 6 】

次に、A P 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報応答フレームが受信されたかを判定する (ステップ S 4 0 3)。具体的には、データ処理部 2 1 0 は、トラフィック情報要求フレームへの応答として、トラフィック情報応答フレームが無線通信部 2 2 0 により受信されたかを判定する。

30

【 0 0 6 7 】

トラフィック情報応答フレームが受信されたと判定されると (ステップ S 4 0 3 / Y E S)、A P 2 0 0 - 1 は、多元接続通信の許可対象となるトラフィックを有する S T A 1 0 0 - 1 を選択する (ステップ S 4 0 4)。具体的には、データ処理部 2 1 0 は、受信されたトラフィック情報応答フレームからトラフィック情報を取得し、制御部 2 3 0 は、取得されたトラフィック情報に基づいて多元接続通信を許可するトラフィックおよび S T A を決定する。なお、詳細については後述する。

40

【 0 0 6 8 】

次に、A P 2 0 0 - 1 は、指定トラフィック情報が格納される送信許可フレームを選択された S T A 1 0 0 - 1 へ送信する (ステップ S 4 0 5)。具体的には、制御部 2 3 0 は、多元接続通信において送信が許可されるトラフィックを示す指定トラフィック情報が格納されるトリガフレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させ、生成されるトリガフレームが無線通信部 2 2 0 により送信される。

【 0 0 6 9 】

その後、A P 2 0 0 - 1 は、多重化されたフレームが受信されたかを判定する (ステップ S 4 0 6)。具体的には、制御部 2 3 0 は、トリガフレームの送信後、トリガフレームにより通知した送信期間において、多重化されたフレームが受信されたかを判定する。

50

【 0 0 7 0 】

多重化されたフレームが受信されたと判定されると（ステップ S 4 0 6 / Y E S ）、 A P 2 0 0 - 1 は、送達確認フレームを多重化フレームの送信元へ送信する（ステップ S 4 0 7 ）。具体的には、無線通信部 2 2 0 は、多重化されたフレームを受信し、当該フレームの各々を分離する。そして、データ処理部 2 1 0 は、分離により得られるフレームの各々について受信処理を行い、受信処理により得られるデータを通信上位層または制御部 2 3 0 へ提供する。また、制御部 2 3 0 は、無線通信部 2 2 0 によりフレームが受信されると、受信されたフレームの送信元を宛先とする A C K (Acknowledgement) フレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させ、生成される A C K フレームを無線通信部 2 2 0 に送信させる。

10

【 0 0 7 1 】

続いて、図 7 を参照して、 A P 2 0 0 - 1 におけるトラフィック情報要求フレームの送信処理について説明する。図 7 は、本実施形態に係る A P 2 0 0 - 1 におけるトラフィック情報要求フレームの送信処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【 0 0 7 2 】

A P 2 0 0 - 1 は、第 1 のアクセスカテゴリのトラフィック情報を要求するかを判定する（ステップ S 4 1 1 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、必須 A C に属するトラフィックの有無または量を示す情報を要求するかを判定する。

【 0 0 7 3 】

第 1 のアクセスカテゴリのトラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 4 1 1 / Y E S ）、 A P 2 0 0 - 1 は、第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報を要求するかを判定する（ステップ S 4 1 2 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、任意 A C に属するトラフィックの有無または量を示す情報を要求するかを判定する。

20

【 0 0 7 4 】

第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 4 1 2 / Y E S ）、 A P 2 0 0 - 1 は、第 1 および第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報の要求を決定する（ステップ S 4 1 3 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、必須 A C および任意 A C のいずれかに属するトラフィックの有無または量を示す要求トラフィック情報を生成する。

【 0 0 7 5 】

他方で、第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報を要求しないと判定されると（ステップ S 4 1 2 / N O ）、 A P 2 0 0 - 1 は、第 1 のアクセスカテゴリのトラフィック情報のみの要求を決定する（ステップ S 4 1 4 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、必須 A C に属するトラフィックの有無または量を示す情報の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。

30

【 0 0 7 6 】

また、 A P 2 0 0 - 1 は、トラフィックの総量を要求するかを判定する（ステップ S 4 1 5 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、保持されているトラフィックの総量を要求するかを判定する。

【 0 0 7 7 】

トラフィックの総量を要求すると判定されると（ステップ S 4 1 5 / Y E S ）、 A P 2 0 0 - 1 は、トラフィックの総量の要求を決定する（ステップ S 4 1 6 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、保持されているトラフィックの総量の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。

40

【 0 0 7 8 】

また、 A P 2 0 0 - 1 は、緊急性の高いトラフィック情報を要求するかを判定する（ステップ S 4 1 7 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、伝送についての緊急性に関わるトラフィックの有無および量を示す情報を要求するかを判定する。なお、詳細については後述する。

【 0 0 7 9 】

50

緊急性の高いトラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 4 1 7 / Y E S）、A P 2 0 0 - 1 は、緊急性の高いトラフィック情報の要求を決定する（ステップ S 4 1 8）。具体的には、制御部 2 3 0 は、緊急性に関わるトラフィックの有無および量を示す情報の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。

【 0 0 8 0 】

そして、A P 2 0 0 - 1 は、決定された要求に基づいてトラフィック情報要求フレームを送信する（ステップ S 4 1 9）。具体的には、制御部 2 3 0 は、生成された要求トラフィック情報を情報エレメントとして有するトラフィック情報要求フレームをデータ処理部 2 1 0 に生成させ、生成されたトラフィック情報要求フレームが無線通信部 2 2 0 により送信される。

10

【 0 0 8 1 】

さらに、図 8 を参照して、A P 2 0 0 - 1 における緊急性の高いトラフィック情報の要求処理について説明する。図 8 は、本実施形態に係る A P 2 0 0 - 1 における緊急性の高いトラフィック情報の要求処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【 0 0 8 2 】

A P 2 0 0 - 1 は、破棄までの時間が閾値以下のトラフィック情報を要求するかを判定する（ステップ S 4 2 1）。具体的には、制御部 2 3 0 は、バッファされているトラフィックに設定されている破棄までの時間が閾値以下であるトラフィックの有無および量を示す情報を要求するかを判定する。

【 0 0 8 3 】

20

破棄までの時間が閾値以下のトラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 4 2 1 / Y E S）、A P 2 0 0 - 1 は、破棄までの時間が閾値以下のトラフィック情報の要求を決定する（ステップ S 4 2 2）。具体的には、制御部 2 3 0 は、破棄までの時間が閾値以下であるトラフィックの有無および量を示す情報の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。なお、当該要求トラフィック情報に破棄されるまでの時間の閾値を示す情報が格納されてもよい。

【 0 0 8 4 】

また、A P 2 0 0 - 1 は、許容遅延時間が閾値以下のトラフィック情報を要求するかを判定する（ステップ S 4 2 3）。具体的には、制御部 2 3 0 は、バッファされているトラフィックに設定されている許容遅延時間が閾値以下であるトラフィックの有無および量を示す情報を要求するかを判定する。

30

【 0 0 8 5 】

許容遅延時間が閾値以下のトラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 4 2 3 / Y E S）、A P 2 0 0 - 1 は、許容遅延時間が閾値以下のトラフィック情報の要求を決定する（ステップ S 4 2 4）。具体的には、制御部 2 3 0 は、許容遅延時間が閾値以下であるトラフィックの有無および量を示す情報の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。なお、当該要求トラフィック情報に許容遅延時間の閾値を示す情報が格納されてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、A P 2 0 0 - 1 は、通信制御に関するトラフィック情報を要求するかを判定する（ステップ S 4 2 5）。具体的には、制御部 2 3 0 は、時刻通知、送達確認要求、送達確認、接続要求、接続許可などのトラフィックの有無および量を示す情報を要求するかを判定する。

40

【 0 0 8 7 】

通信制御に関するトラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 4 2 5 / Y E S）、A P 2 0 0 - 1 は、通信制御に関するトラフィック情報の要求を決定する（ステップ S 4 2 6）。具体的には、制御部 2 3 0 は、通信制御に関わるトラフィックの有無および量を示す情報の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。なお、当該要求トラフィック情報に通信制御に関わるトラフィックの種類を示す情報が格納されてもよい。

【 0 0 8 8 】

50

また、A P 2 0 0 - 1 は、通信上位層からトラフィック情報が指定されたかを判定する（ステップ S 4 2 7）。具体的には、制御部 2 3 0 は、アプリケーションから緊急性を有するトラフィックであると指定を受けたトラフィックの有無および量を示す情報を要求するかを判定する。例えば、アプリケーションにより指定されるトラフィックは、緊急通報または高速移動体との通信に係るアプリケーションにおいて生成されたデータについてのトラフィックであってよい。なお、当該トラフィックは明示的に指定されず、間接的に指定されてもよい。例えば、指定されるトラフィックは、特定のアプリケーションから入力されるトラフィックであってよい。

【 0 0 8 9 】

通信上位層からトラフィック情報が指定されたと判定されると（ステップ S 4 2 7 / Y E S）、A P 2 0 0 - 1 は、通信上位層から指定されたトラフィック情報の要求を決定する（ステップ S 4 2 8）。具体的には、制御部 2 3 0 は、アプリケーションから指定されるトラフィックの有無および量を示す情報の要求を示す要求トラフィック情報を生成する。

【 0 0 9 0 】

続いて、図 9 を参照して、A P 2 0 0 - 1 における多元接続通信の許可対象の決定処理について説明する。図 9 は、本実施形態に係る A P 2 0 0 - 1 における多元接続通信の許可対象の決定処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【 0 0 9 1 】

A P 2 0 0 - 1 は、要求に係るアクセスカテゴリのトラフィックを有する S T A 1 0 0 - 1 を判定する（ステップ S 4 3 1）。具体的には、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を応答した S T A 1 0 0 - 1 の各々について、S T A 1 0 0 - 1 へ要求したアクセスカテゴリに属するトラフィックを有するかを判定する。

【 0 0 9 2 】

また、A P 2 0 0 - 1 は、トラフィックの総量が多い S T A 1 0 0 - 1 を判定する（ステップ S 4 3 2）。具体的には、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を応答した S T A 1 0 0 - 1 の各々について、トラフィックの総量が閾値以上または他の S T A 1 0 0 - 1 よりも多いかを判定する。

【 0 0 9 3 】

また、A P 2 0 0 - 1 は、緊急性の高いトラフィックを有する S T A 1 0 0 - 1 を判定する（ステップ S 4 3 3）。具体的には、制御部 2 3 0 は、トラフィック情報を応答した S T A 1 0 0 - 1 の各々について、緊急性に関わるトラフィックを有するか、または当該トラフィックが閾値以上もしくは他の S T A 1 0 0 - 1 よりも多いかを判定する。

【 0 0 9 4 】

そして、A P 2 0 0 - 1 は、判定された S T A 1 0 0 - 1 を多元接続通信の許可対象として選択する（ステップ S 4 3 4）。具体的には、制御部 2 3 0 は、判定された S T A 1 0 0 - 1 を多元接続通信グループのメンバとして選択する。

【 0 0 9 5 】

（ S T A の処理 ）

次に、図 1 0 を参照して、S T A 1 0 0 - 1 の処理の全体について説明する。図 1 0 は、本実施形態に係る S T A 1 0 0 - 1 の処理の全体の例を概念的に示すフローチャートである。

【 0 0 9 6 】

S T A 1 0 0 - 1 は、トラフィック情報要求フレームが受信されたかを判定する（ステップ S 5 0 1）。具体的には、データ処理部 1 1 0 は、無線通信部 1 2 0 によりトラフィック情報要求フレームが受信されたかを判定する。

【 0 0 9 7 】

トラフィック情報要求フレームが受信されたと判定されると（ステップ S 5 0 1 / Y E S）、S T A 1 0 0 - 1 は、要求に基づいてトラフィック情報が格納されるトラフィック情報応答フレームを送信する（ステップ S 5 0 2）。具体的には、データ処理部 1 1 0 は、無線通信部 1 2 0 により受信されたトラフィック情報要求フレームから要求トラフィッ

10

20

30

40

50

ク情報を取得し、制御部 130 は、取得される要求トラフィック情報に基づいてトラフィック情報を生成する。そして、制御部 130 は、生成されたトラフィック情報が格納されるトラフィック情報応答フレームをデータ処理部 110 に生成させ、生成されるトラフィック情報応答フレームが無線通信部 120 により送信される。なお、詳細については後述する。

【0098】

その後、STA 100 - 1 は、送信許可フレームが受信されたかを判定する（ステップ S503）。具体的には、データ処理部 110 は、無線通信部 120 により自身の STA 100 - 1 が送信許可対象であるトリガフレームが受信されたかを判定する。

【0099】

送信許可フレームが受信されたと判定されると（ステップ S503 / YES）、STA 100 - 1 は、指定トラフィックに基づいてフレームを送信する（ステップ S504）。具体的には、データ処理部 110 は、受信された自身の STA 100 - 1 が送信許可対象であるトリガフレームから指定トラフィック情報および指定通信パラメタ情報を取得し、制御部 130 は、取得された指定トラフィック情報および指定通信パラメタ情報を用いてフレームを送信する。なお、詳細については後述する。

【0100】

その後、STA 100 - 1 は、送達確認フレームが受信されたと判定される場合（ステップ S505 / YES）、フレームの再送を停止する。他方で、送達確認フレームが受信されなかったと判定される場合（ステップ S505 / NO）、フレームの再送のため、処理がステップ S504 へ戻される。

【0101】

続いて、図 11 を参照して、STA 100 - 1 におけるトラフィック情報応答フレームの送信処理について説明する。図 11 は、本実施形態に係る STA 100 - 1 におけるトラフィック情報応答フレームの送信処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【0102】

STA 100 - 1 は、第 1 または第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報が要求されたかを判定する（ステップ S511）。具体的には、制御部 130 は、要求トラフィック情報から、必須 AC および任意 AC の両方または必須 AC のみについてトラフィック情報が要求されているかを判定する。

【0103】

第 1 または第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報が要求されたと判定されると（ステップ S511 / YES）、STA 100 - 1 は、第 1 または第 2 のアクセスカテゴリのトラフィック情報の応答を決定する（ステップ S512）。具体的には、制御部 130 は、必須 AC または任意 AC に属するトラフィックをサーチし、発見されたトラフィックの有無または量を示すトラフィック情報を生成する。

【0104】

また、STA 100 - 1 は、トラフィックの総量が要求されたかを判定する（ステップ S513）。具体的には、制御部 130 は、要求トラフィック情報から、トラフィックの総量が要求されているかを判定する。

【0105】

トラフィックの総量が要求されたと判定されると（ステップ S513 / YES）、STA 100 - 1 は、トラフィックの総量の応答を決定する（ステップ S514）。具体的には、制御部 130 は、トラフィックの総量を算出し、算出される値を示すトラフィック情報を生成する。

【0106】

また、STA 100 - 1 は、緊急性の高いトラフィック情報が要求されたかを判定する（ステップ S515）。具体的には、制御部 130 は、要求トラフィック情報から、破棄までの時間が閾値以下であるトラフィック、許容遅延時間が閾値以下であるトラフィック、通信制御に関わるトラフィックまたは通信上位層から指定されたトラフィックについて

10

20

30

40

50

のトラフィック情報が要求されているかを判定する。

【0107】

緊急性の高いトラフィック情報が要求されたと判定されると（ステップS515 / YES）、STA100-1は、緊急性の高いトラフィックが保持されているかを判定する（ステップS516）。具体的には、制御部130は、上述した条件に該当するトラフィックをサーチする。

【0108】

緊急性の高いトラフィックが保持されていると判定されると（ステップS516 / YES）、STA100-1は、緊急性の高いトラフィック情報の応答を決定する（ステップS517）。他方で、緊急性の高いトラフィックが保持されていないと判定されると（ステップS516 / NO）、STA100-1は、緊急性の高いトラフィックが無い旨を示すトラフィック情報の応答を決定する（ステップS518）。具体的には、制御部130は、サーチにより条件に該当するトラフィックが発見された場合、当該トラフィックの量を算出し、緊急性に関わるトラフィックの存在および量を示すトラフィック情報を生成する。他方で、サーチにより条件に該当するトラフィックが発見されなかった場合、制御部130は、要求されるトラフィックが存在しない旨を示す情報として、例えば全てのビットが0であるトラフィック情報を生成する。

10

【0109】

そして、STA100-1は、決定された応答に基づいてトラフィック情報応答フレームを送信する（ステップS519）。具体的には、制御部130は、生成されたトラフィック情報を情報エレメントとして有するトラフィック情報応答フレームをデータ処理部110に生成させ、生成されるトラフィック情報応答フレームが無線通信部120により送信される。

20

【0110】

続いて、図12を参照して、STA100-1における指定トラフィックに基づくフレームの送信処理について説明する。図12は、本実施形態に係るSTA100-1における指定トラフィックに基づくフレームの送信処理の例を概念的に示すフローチャートである。

【0111】

STA100-1は、送信許可フレームに格納される指定トラフィック情報および指定通信パラメタ情報を取得する（ステップS521）。具体的には、データ処理部110は、受信されたトリガフレームから指定トラフィック情報および指定通信パラメタ情報を取得する。

30

【0112】

次に、STA100-1は、指定トラフィック情報の示すトラフィックが保持されているかを判定する（ステップS522）。具体的には、制御部130は、指定トラフィック情報の示すトラフィックをサーチすることにより、当該トラフィックがバッファされているかを判定する。

【0113】

指定トラフィック情報の示すトラフィックが保持されていると判定されると（ステップS522 / YES）、STA100-1は、指定されるトラフィックが格納されるフレームを、指定通信パラメタ情報を用いて送信する（ステップS523）。具体的には、制御部130は、サーチにより発見されたトラフィックが格納されるフレームをデータ処理部110に生成させる。また、制御部130は、取得された指定通信パラメタ情報に基づいて送信電力およびMCSなどの通信パラメタを設定する。そして、無線通信部120は、設定された通信パラメタで生成されたフレームを送信する。なお、当該フレームには、指定されたトラフィック以外のトラフィックが格納されてもよい。

40

【0114】

< 3.3. 第1の実施形態のまとめ >

このように、本開示の第1の実施形態によれば、AP200-1は、トラフィック情報

50

の要求を示す要求フレームを送信し、トラフィック情報が格納される応答フレームを受信する。そして、A P 2 0 0 - 1 は、受信される応答フレームに格納されるトラフィック情報に基づいて特定される多元接続させる S T A 1 0 0 - 1 宛での送信許可に係るフレームの送信を制御する。また、S T A 1 0 0 - 1 は、上記要求フレームを受信し、受信される要求フレームに応じて応答フレームを送信する。そして、S T A 1 0 0 - 1 は、応答フレームの送信後に受信される送信許可に係るフレームに格納される多元接続に係る通信パラメタに基づいてトラフィック情報に係るフレームの送信を制御する。

【 0 1 1 5 】

従来は、多元接続通信においてトラフィックの特性が考慮されずに送信が許可されるグループが形成されていた。そのため、優先度または緊急性が他のトラフィックよりも高いトラフィックが送信されず、当該トラフィックの伝送に遅延が生じたり当該トラフィックが破棄されたりするおそれがあった。

10

【 0 1 1 6 】

これに対し、本実施形態によれば、多元接続通信が行われる際に、収集されたトラフィック情報に基づいて多元接続通信グループを形成することができる。すなわち、トラフィックを考慮して多元接続通信グループが形成される。そのため、優先度または緊急性などのトラフィックの特性について公平性を確保することができる。従って、無線 L A N 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能となる。

【 0 1 1 7 】

また、上記トラフィック情報は、特定のトラフィックの有無を示す情報を含む。このため、トラフィック情報のサイズを抑制することができる。また、トラフィック情報のサイズが抑制されることにより、既存のフレームの空いているフィールドに格納することができる。そのため、フレームの数およびサイズを低減することができる。従って、トラフィック情報にかかる通信量の増加を抑制することが可能となる。

20

【 0 1 1 8 】

また、上記特定のトラフィックは、特定の優先度に応じたトラフィックを含む。このため、送信が許可されるトラフィックを優先度に応じて決定することができる。従って、トラフィックの遅延などの支障をより効果的に抑制することが可能となる。

【 0 1 1 9 】

また、上記特定のトラフィックは、伝送についての緊急性に関わるトラフィックを含む。このため、緊急性が他のトラフィックよりも高いトラフィックを優先的に多元接続通信で伝送させることができる。従って、トラフィックの伝送に致命的な支障をきたすことを回避することが可能となる。

30

【 0 1 2 0 】

また、上記緊急性に関わるトラフィックは、破棄されるまでの時間が閾値以下であるトラフィックを含む。ここで、トラフィックは破棄されると、当該トラフィックが再送される場合には、再送についてオーバーヘッドがかかる。また、当該トラフィックが再送されない場合には、トラフィックを利用した処理に支障をきたすことになる。そこで、本実施形態に係る無線通信システムは、破棄されるまでの時間が短いトラフィックほど、優先的に多元接続通信で伝送させられやすくする。それにより、トラフィックの伝送にかかるオーバーヘッドまたはトラフィックの伝送失敗を抑制することが可能となる。

40

【 0 1 2 1 】

また、上記緊急性に関わるトラフィックは、許容される遅延が閾値以下であるトラフィックを含む。ここで、トラフィックが破棄されなかったとしても、許容時間以上の遅延が発生すると、当該トラフィックは処理に用いられなくなるおそれがある。そのため、結果として、トラフィックが破棄された場合と同様の支障が生じかねない。そこで、本実施形態に係る無線通信システムは、許容遅延時間が短いトラフィックほど、優先的に多元接続通信で伝送させられやすくする。それにより、トラフィックが無駄になるおそれを抑制することが可能となる。

【 0 1 2 2 】

50

また、上記緊急性に関わるトラフィックは、通信制御に関するトラフィックを含む。このため、通信制御に関するトラフィックが円滑に伝送されることにより、通信処理の無駄が発生することを抑制できる。従って、データトラフィックなどの通信を滞りなく行うことができ、通信効率の低下を抑制することが可能となる。

【 0 1 2 3 】

また、上記緊急性に関わるトラフィックは、トラフィックの生成元により指定されるトラフィックを含む。このため、通信の規格上または属性上は判断が困難な緊急性を有するトラフィックを優先的に多元接続通信で伝送させることができる。従って、アプリケーションなどの通信上位層の動作を停止させるおそれを抑制することが可能となる。

【 0 1 2 4 】

また、上記トラフィック情報は、上記特定のトラフィックの量を示す情報を含む。このため、複数の種類の特定のトラフィックが存在する場合に、いずれの特定のトラフィックを優先して多元接続通信で伝送させるかを判断することができる。従って、トラフィックの滞留を抑制し、トラフィックの伝送についての公平性を確保することが可能となる。

【 0 1 2 5 】

また、上記トラフィック情報は、S T A 1 0 0 - 1 が保持するトラフィックの総量を示す情報を含む。このため、優先度または緊急性が他のトラフィックよりも低いトラフィックが多くバッファされている場合にトラフィックが滞留し過ぎることを回避できる。従って、トラフィックの伝送機会の偏りを抑制することが可能となる。

【 0 1 2 6 】

また、上記トラフィック情報に基づいて特定されるS T A 1 0 0 - 1 は、トラフィック情報から特定されるトラフィックを保持するS T A 1 0 0 - 1 を含む。このため、優先して伝送することが望ましいトラフィックを有するS T A 1 0 0 - 1 に多元接続通信を許可することができる。従って、当該トラフィックを一元接続通信で伝送される場合よりも一度に多く伝送することが可能となる。

【 0 1 2 7 】

また、上記送信許可に係るフレームには、S T A 1 0 0 - 1 に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報が格納され、S T A 1 0 0 - 1 は、指定トラフィック情報が示すトラフィックが格納される上記トラフィック情報に係るフレームの送信を制御する。このため、優先して伝送させたいトラフィックをより確実にS T A 1 0 0 - 1 に送信させることができる。

【 0 1 2 8 】

また、上記応答フレームは、上記トラフィック情報の通信以外の他の目的で通信されるフレームを含む。このため、トラフィック情報の通信専用のフレームが用意される場合と比べて、通信量を低減することができる。

【 0 1 2 9 】

また、上記多元接続は、空間分割多元接続を含む。このため、通信効率を向上させながら、トラフィックの伝送についての公平性を高めることができる。なお、当該多元接続は、周波数分割多元接続、直交周波数分割多元接続または符号分割多元接続であってもよい。

【 0 1 3 0 】

< 4 . 第 2 の実施形態 >

次に、本開示の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態では、A P 2 0 0 - 1 は、トラフィック情報に基づく多元接続通信の結果に基づいて、多元接続通信グループを変更する。

【 0 1 3 1 】

< 4 . 1 . 装置の機能 >

まず、本実施形態に係る無線通信装置としてのS T A 1 0 0 - 2 およびA P 2 0 0 - 2 の各機能について説明する。なお、第 1 の実施形態に係る機能と実質的に同一である機能については説明を省略する。

【 0 1 3 2 】

10

20

30

40

50

(送信許可対象の変更)

AP200-2は、多元接続通信において、指定されるトラフィックと異なるトラフィックが格納されたフレームが受信されると、当該フレームの送信元を送信許可対象から外す。具体的には、制御部230は、多元接続通信において受信されたフレームに格納されるトラフィックがトリガフレームを用いて通知した指定トラフィック情報の示すトラフィックであるかを判定する。受信されたフレームに格納されるトラフィックが指定されるトラフィックと異なる場合、制御部230は、当該フレームの送信元であるSTA（以下、異分子STAとも称する。）100-2を多元接続通信グループから除外する。そのため、除外されたSTA100-2のみが有するトラフィックが指定トラフィック情報で指定されていた場合、当該トラフィックが指定トラフィック情報から除外される。変更された送信許可対象は、送信許可フレームを用いて多元接続通信グループのメンバであるSTA100-1へ通知される。

10

【0133】

なお、AP200-2は、異分子STA100-2にトラフィック情報を要求しなくてもよい。例えば、制御部230は、異分子STA100-2をトラフィック情報要求フレームの宛先から除外してもよい。また、AP200-2は、異分子STA100-2へ指定されるトラフィックと異なるトラフィックが伝送された旨を示すフレームを送信してもよい。例えば、指定されるトラフィックと異なるトラフィックが伝送された旨を示す情報が格納される送達確認フレームが送信されてよい。

【0134】

20

<4.2.処理の流れ>

次に、図13を参照して、本実施形態に係る無線通信システムの処理の流れについて説明する。図13は、本実施形態に係る無線通信システムの処理の例を概念的に示すシーケンス図である。

【0135】

AP200-2は、トラフィック情報要求フレームを用いて、トラフィック情報通知フレームをSTA100-2A~100-2Eから受信する（ステップS601）。なお、トラフィック情報は、通信規格において規定される既存の方法を用いて収集されてもよい。次に、AP200-2は、トラフィック情報に基づいて多元接続通信の許可対象となるトラフィックおよびSTA100-2を決定し（ステップS602）、送信許可フレームをSTA100-2A~100-2Eへ送信する（ステップS603）。送信許可フレームを受信したSTA100-2A~100-2Eは、送信許可フレームで通知される通信パラメタに基づいてフレームを送信することにより、フレームが多重化される（ステップS604）。

30

【0136】

多重化されたフレームを受信したAP200-2は、多元接続通信の許可対象でないトラフィックを検出する（ステップS605）。次に、AP200-2は、多重化されたフレームの送信元であるSTA100-2A~100-2Eへ送達確認フレームを送信する（ステップS606）。

【0137】

40

AP200-2は、次の多元接続通信が行われる場合、トラフィック情報要求フレームをSTA100-2A~100-2Eへ送信する（ステップS607）。トラフィック情報要求フレームを受信したSTA100-2A~100-2Eは、トラフィック情報応答フレームをAP200-2へ送信する（ステップS608）。そして、AP200-2は、多元接続通信の許可対象でないトラフィックを送信したSTA100-2Eを除いて、多元接続通信の許可対象となるトラフィックおよびSTA100-2を決定する（ステップS609）。そして、AP200-2は、決定された許可対象であるSTA100-2A~100-2Dへ送信許可フレームを送信する（ステップS610）。

【0138】

(APの処理)

50

続いて、図 14 を参照して、A P 2 0 0 - 2 の処理の全体について説明する。図 14 は、本実施形態に係る A P 2 0 0 - 2 の処理の全体の例を概念的に示すフローチャートである。なお、第 1 の実施形態に係る処理と実質的に同一である処理については説明を省略する。

【 0 1 3 9 】

A P 2 0 0 - 2 は、トラフィック情報を要求すると判定されると（ステップ S 7 0 1 / Y E S ）、トラフィック情報要求フレームを送信する（ステップ S 7 0 2 ）。

【 0 1 4 0 】

その後、A P 2 0 0 - 2 は、トラフィック情報応答フレームが受信されると（ステップ S 7 0 3 / Y E S ）、過去に多元接続通信の許可対象でないトラフィックが格納されたフレームが受信されたかを判定する（ステップ S 7 0 4 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、過去に受信されたフレームに指定トラフィック情報により指定されていないトラフィックが格納されていたかを判定する。なお、制御部 2 3 0 は、当該判定の結果が記録されているかを判定してもよい。

10

【 0 1 4 1 】

過去に多元接続通信の許可対象でないトラフィックが格納されたフレームが受信されていないと判定されると（ステップ S 7 0 4 / N O ）、A P 2 0 0 - 2 は、トラフィック情報を応答した S T A 1 0 0 - 1 の全てを対象として、多元接続通信の許可対象となるトラフィックを有する S T A 1 0 0 - 2 を選択する（ステップ S 7 0 5 ）。

【 0 1 4 2 】

他方で、過去に多元接続通信の許可対象でないトラフィックが格納されたフレームが受信されたと判定されると（ステップ S 7 0 4 / Y E S ）、A P 2 0 0 - 2 は、多元接続通信の許可対象でないトラフィックが格納されたフレームの送信元を除いて、多元接続通信の許可対象となるトラフィックを有する S T A を選択する（ステップ S 7 0 6 ）。具体的には、制御部 2 3 0 は、異分子 S T A 1 0 0 - 2 を除いて、通知されたトラフィック情報に基づいて多元接続通信グループのメンバを決定する。

20

【 0 1 4 3 】

次に、A P 2 0 0 - 2 は、指定トラフィック情報が格納される送信許可フレームを選択された S T A 1 0 0 - 2 へ送信する（ステップ S 7 0 7 ）。そして、多重化フレームが受信されると（ステップ S 7 0 8 / Y E S ）、A P 2 0 0 - 2 は、送達確認フレームを多重化フレームの送信元へ送信する（ステップ S 7 0 9 ）。

30

【 0 1 4 4 】

< 4 . 3 . 第 2 の実施形態のまとめ >

このように、本開示の第 2 の実施形態によれば、A P 2 0 0 - 2 は、指定トラフィック情報が示すトラフィックと異なるトラフィックが格納されたフレームの送信元を送信許可の対象から除外する。このため、異分子 S T A 1 0 0 - 2 と異なる他の S T A 1 0 0 - 2 の有するトラフィックを優先して伝送させることができる。従って、トラフィックの特性に基づく多元接続通信が妨げられることを回避することが可能となる。

【 0 1 4 5 】

なお、A P 2 0 0 - 2 は、送信許可フレームに応じてフレームが S T A 1 0 0 - 2 から受信されない場合も同様に、多元接続通信の許可対象から当該 S T A 1 0 0 - 2 を除外してもよい。

40

【 0 1 4 6 】

< 5 . 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、S T A 1 0 0 は、スマートフォン、タブレット P C (Personal Computer)、ノート P C、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、S T A 1 0 0 は、スマートメータ、自動販売機、遠隔監視装置又は P O S (Point Of Sale) 端末などの、M 2 M (Machine

50

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、STA 100 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。

【0147】

一方、例えば、AP 200 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、AP 200 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、AP 200 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。

10

【0148】

[5-1. 第1の応用例]

図15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。

【0149】

プロセッサ901は、例えばCPU (Central Processing Unit) 又はSoC (System on Chip) であってもよく、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。外部接続インタフェース904は、メモリーカード又は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フェースである。

20

【0150】

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。

30

【0151】

無線通信インタフェース913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、無線通信を実行する。無線通信インタフェース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、無線通信インタフェース913は、アドホックモード又はWi-Fi Direct (登録商標) 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

40

50

プのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 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。

【0152】

なお、図 15 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。

10

【0153】

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 15 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。

20

【0154】

図 15 に示したスマートフォン 900 において、図 2 を用いて説明したデータ処理部 110、無線通信部 120 および制御部 130 は、無線通信インタフェース 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、制御部 130 は、トラフィック情報要求フレームが受信されると、要求されるトラフィック情報が格納されるトラフィック情報応答フレームをデータ処理部 110 に生成させる。そして、生成されるトラフィック情報応答フレームが無線通信部 120 により送信される。これにより、スマートフォン 900 と通信する無線通信装置との間で、トラフィック情報に基づく多元接続通信を行うことができる。従って、スマートフォン 900 の無線 LAN 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能となる。

30

【0155】

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。

【0156】

[5 - 2 . 第 2 の応用例]

図 16 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、データインタフェース 926、コンテンツプレーヤ 927、記憶媒体インタフェース 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。

40

【0157】

プロセッサ 921 は、例えば CPU 又は SoC であってもよく、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。

【0158】

50

G P S モジュール 9 2 4 は、G P S 衛星から受信される G P S 信号を用いて、カーナビゲーション装置 9 2 0 の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ 9 2 5 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。データインタフェース 9 2 6 は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク 9 4 1 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。

【 0 1 5 9 】

コンテンツプレーヤ 9 2 7 は、記憶媒体インタフェース 9 2 8 に挿入される記憶媒体（例えば、C D 又は D V D ）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 9 2 9 は、例えば、表示デバイス 9 3 0 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 9 3 0 は、L C D 又は O L E D 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 9 3 1 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。

【 0 1 6 0 】

無線通信インタフェース 9 3 3 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 a 、 1 1 b 、 1 1 g 、 1 1 n 、 1 1 a c 及び 1 1 a d などの無線 L A N 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。無線通信インタフェース 9 3 3 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 L A N アクセスポイントを介して通信し得る。また、無線通信インタフェース 9 3 3 は、アドホックモード又は W i - F i D i r e c t 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。無線通信インタフェース 9 3 3 は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、R F 回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インタフェース 9 3 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。無線通信インタフェース 9 3 3 は、無線 L A N 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 9 3 4 は、無線通信インタフェース 9 3 3 に含まれる複数の回路の間でアンテナ 9 3 5 の接続先を切り替える。アンテナ 9 3 5 は、単一の又は複数のアンテナ素子を有し、無線通信インタフェース 9 3 3 による無線信号の送信及び受信のために使用される。

【 0 1 6 1 】

なお、図 1 6 の例に限定されず、カーナビゲーション装置 9 2 0 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 9 3 4 は、カーナビゲーション装置 9 2 0 の構成から省略されてもよい。

【 0 1 6 2 】

バッテリー 9 3 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 1 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 9 3 8 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【 0 1 6 3 】

図 1 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 において、図 2 を用いて説明したデータ処理部 1 1 0 、無線通信部 1 2 0 および制御部 1 3 0 は、無線通信インタフェース 9 3 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、プロセッサ 9 2 1 において実装されてもよい。例えば、制御部 1 3 0 は、トラフィック情報要求フレームが受信されると、要求されるトラフィック情報が格納されるトラフィック情報応答フレームをデータ処理部 1 1 0 に生成させる。そして、生成されるトラフィック情報応答フレームが無線通信部 1 2 0 により送信される。これにより、カーナビゲーション装置 9 2 0 と通信する無線通信装置との間で、トラフィック情報に基づく多元接続通信を行うことができる。従って、カーナビゲーション装置 9 2 0 の無線 L A N 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能となる。

【 0 1 6 4 】

また、無線通信インタフェース 9 3 3 は、上述した A P 2 0 0 として動作し、車両に乗

10

20

30

40

50

るユーザが有する端末に無線接続を提供してもよい。その際、例えば、制御部 230 は、トラフィック情報要求フレームをデータ処理部 210 および無線通信部 220 を介してユーザが有する端末へ送信する。そして、当該トラフィック情報要求フレームへの応答として受信されるトラフィック情報応答フレームに格納されるトラフィック情報に基づいてユーザが有する端末について多元接続通信の許可を判定する。これにより、ユーザが有する端末のトラフィック特性を考慮した多元接続通信を行うことができる。従って、カーナビゲーション装置 920 と通信する端末の無線 LAN 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能となる。

【0165】

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。

【0166】

[5 - 3 . 第 3 の応用例]

図 17 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フェース 957、無線通信インタフェース 963、アンテナスイッチ 964 及びアンテナ 965 を備える。

【0167】

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。

【0168】

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。

【0169】

ネットワークインタフェース 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フェースである。ネットワークインタフェース 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。

【0170】

無線通信インタフェース 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。無線通信インタフェース 963 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 964 は、無線通信インタフェース 963 に含まれる複数の回路の間でアンテナ 965 の接続先を切り替える。アンテナ 965 は、単一の又は複数のアンテナ素子を有し、無線通信インタフェース 963 による無線信号の送信及び受信のために使用される。

【0171】

10

20

30

40

50

図 17 に示した無線アクセスポイント 950 において、図 2 を用いて説明したデータ処理部 210、無線通信部 220 および制御部 230 は、無線通信インタフェース 963 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 951 において実装されてもよい。例えば、制御部 230 は、トラフィック情報要求フレームをデータ処理部 210 および無線通信部 220 を介してユーザが有する端末へ送信する。そして、当該トラフィック情報要求フレームへの応答として受信されるトラフィック情報応答フレームに格納されるトラフィック情報に基づいてユーザが有する端末について多元接続通信の許可を判定する。これにより、ユーザが有する端末のトラフィック特性を考慮した多元接続通信を行うことができる。従って、カーナビゲーション装置 920 と通信する端末の無線 LAN 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能となる。

10

【0172】

< 6 . むすび >

以上、本開示の第 1 の実施形態によれば、多元接続通信が行われる際に、収集されたトラフィック情報に基づいて多元接続通信グループを形成することができる。すなわち、トラフィックを考慮して多元接続通信グループが形成される。そのため、優先度または緊急性などのトラフィックの特性について公平性を確保することができる。従って、無線 LAN 通信におけるトラフィックの伝送の支障を抑制することが可能となる。

【0173】

また、本開示の第 2 の実施形態によれば、異分子 STA 100 - 2 と異なる他の STA 100 - 2 の有するトラフィックを優先して伝送させることができる。従って、トラフィックの特性に基づく多元接続通信が妨げられることを回避することが可能となる。

20

【0174】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0175】

例えば、上記実施形態では、AP 200 と STA 100 とが多元接続通信を行うとしたが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、複数の STA 100 とのダイレクトリンク持つ STA 100 と当該複数の STA 100 とが多元接続通信を行ってもよい。なお、この場合、上述の DL 通信が「1 機から複数機への同時通信」と、上述の UL 通信が「複数機から 1 機への同時通信」と読み替えられ得る。

30

【0176】

また、上記実施形態では、指定トラフィック情報が送信許可フレームに格納されるとしたが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、指定トラフィック情報は STA 100 に通知されず、STA 100 は送信許可フレームが受信されると、要求に対して応答したトラフィック情報に係るトラフィックを有するフレームを送信してもよい。

【0177】

また、上記トラフィック情報は、特定のトラフィックの滞留時間を示す情報であってもよい。例えば、トラフィック情報は、必須 AC に属するトラフィックなどの滞留時間を示す情報であってもよい。

40

【0178】

なお、上述したトラフィックの優先度または量などのトラフィックの特性を示す情報は、特性に係る値そのものを示す情報であってもよく、特性に係る値が特定可能な量子的な情報であってもよい。

【0179】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

50

【 0 1 8 0 】

また、上記の実施形態のフローチャートに示されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的にまたは個別に実行される処理をも含む。また時系列的に処理されるステップでも、場合によっては適宜順序を変更することが可能であることは言うまでもない。

【 0 1 8 1 】

また、無線通信装置 1 0 0、2 0 0 に内蔵されるハードウェアに上述した無線通信装置 1 0 0、2 0 0 の各機能構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムが記憶された記憶媒体も提供される。

【 0 1 8 2 】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

トラフィック情報の要求を示す要求フレームを送信する送信部と、
前記トラフィック情報が格納される応答フレームを受信する受信部と、
受信される前記応答フレームに格納される前記トラフィック情報に基づいて特定される多元接続させる第 1 の無線通信装置宛ての送信許可に係るフレームの送信を制御する制御部と、
を備える無線通信装置。

(2)

前記トラフィック情報は、特定のトラフィックの有無を示す情報を含む、
前記 (1) に記載の無線通信装置。

(3)

前記特定のトラフィックは、特定の優先度に応じたトラフィックを含む、
前記 (2) に記載の無線通信装置。

(4)

前記特定のトラフィックは、伝送についての緊急性に関わるトラフィックを含む、
前記 (2) または (3) に記載の無線通信装置。

(5)

前記緊急性に関わるトラフィックは、破棄されるまでの時間が閾値以下であるトラフィックを含む、
前記 (4) に記載の無線通信装置。

(6)

前記緊急性に関わるトラフィックは、許容される遅延が閾値以下であるトラフィックを含む、
前記 (4) または (5) に記載の無線通信装置。

(7)

前記緊急性に関わるトラフィックは、通信制御に関するトラフィックを含む、
前記 (4) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

(8)

前記緊急性に関わるトラフィックは、トラフィックの生成元により指定されるトラフィックを含む、
前記 (4) ~ (7) のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

(9)

前記トラフィック情報は、前記特定のトラフィックの量を示す情報を含む、
前記 (2) ~ (8) のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

(1 0)

前記トラフィック情報は、第 1 の無線通信装置が保持するトラフィックの総量を示す情報を含む、
前記 (1) ~ (9) のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

(1 1)

10

20

30

40

50

前記トラフィック情報に基づいて特定される第1の無線通信装置は、前記トラフィック情報から特定されるトラフィックを保持する第1の無線通信装置を含む、

前記(1)～(9)のいずれか1項に記載の無線通信装置。

(12)

前記送信許可に係るフレームには、前記第1の無線通信装置に送信させるトラフィックを示す指定トラフィック情報が格納される、

前記(1)～(11)のいずれか1項に記載の無線通信装置。

(13)

前記制御部は、前記指定トラフィック情報が示すトラフィックと異なるトラフィックが格納されたフレームの送信元を前記送信許可の対象から除外する、

10

前記(12)に記載の無線通信装置。

(14)

前記多元接続は、直交周波数分割多元接続または空間分割多元接続を含む、

前記(1)～(13)のいずれか1項に記載の無線通信装置。

(15)

トラフィック情報の要求を示す要求フレームを受信する受信部と、

受信される前記要求フレームに応じて、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを送信する送信部と、

前記応答フレームの送信後に受信される送信許可に係るフレームに格納される多元接続に係る通信パラメタに基づいて前記トラフィック情報に係るフレームの送信を制御する制御部と、

20

を備える無線通信装置。

(16)

前記送信許可に係るフレームには、トラフィックを示す指定トラフィック情報が格納され、

前記トラフィック情報に係るフレームには、前記指定トラフィック情報が示すトラフィックが格納される、

前記(15)に記載の無線通信装置。

(17)

前記応答フレームは、前記トラフィック情報の通信以外の他の目的で通信されるフレームを含む、

30

前記(15)または(16)に記載の無線通信装置。

(18)

プロセッサを用いて、

トラフィック情報の要求を示す要求フレームを送信することと、

前記トラフィック情報が格納される応答フレームを受信することと、

受信される前記応答フレームに格納される前記トラフィック情報に基づいて特定される多元接続させる第1の無線通信装置宛ての送信許可に係るフレームの送信を制御することと、

を含む無線通信方法。

40

(19)

プロセッサを用いて、

トラフィック情報の要求を示す要求フレームを受信することと、

受信される前記要求フレームに応じて、前記トラフィック情報が格納される応答フレームを送信することと、

前記応答フレームの送信後に受信される送信許可に係るフレームに格納される多元接続に係る通信パラメタに基づいて前記トラフィック情報に係るフレームの送信を制御することと、

を含む無線通信方法。

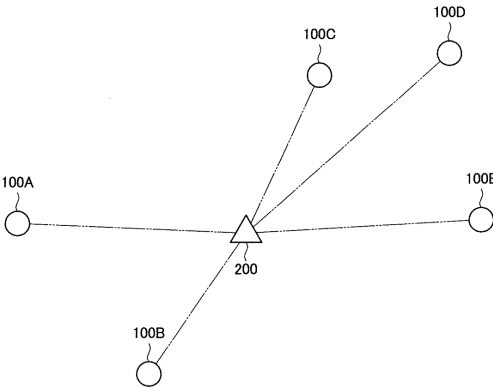
【符号の説明】

50

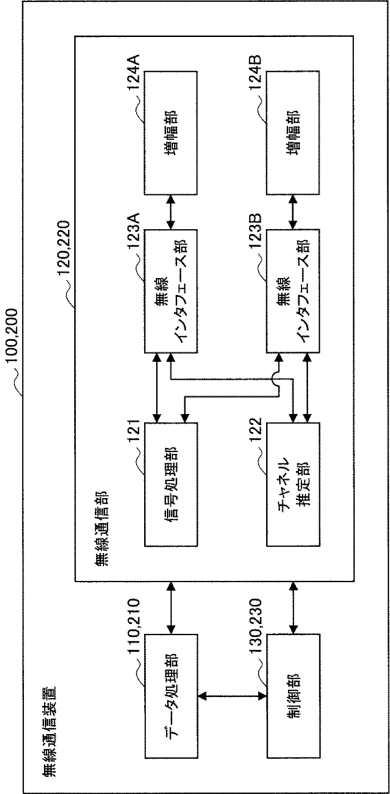
【 0 1 8 3 】
1 0 0 S T A
2 0 0 A P
1 1 0、2 1 0 データ処理部
1 2 0、2 2 0 無線通信部
1 3 0、2 3 0 制御部

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

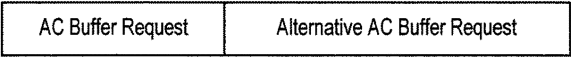


10

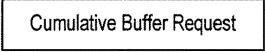
20

30

【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



40

50

【 3 C 】

【 3 D 】

Urgent Buffer Request

Urgent Buffer Request
Cumulative Buffer Request
Alternative AC Buffer Request
AC Buffer Request

10

20

【 4 A 】

【 4 B 】

AC_BK	AC_BE	AC_VI	AC_A_VI	AC_A_VO	AC_VO
-------	-------	-------	---------	---------	-------

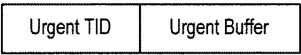
Cumulative Buffer

30

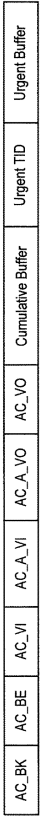
40

50

【 図 4 C 】



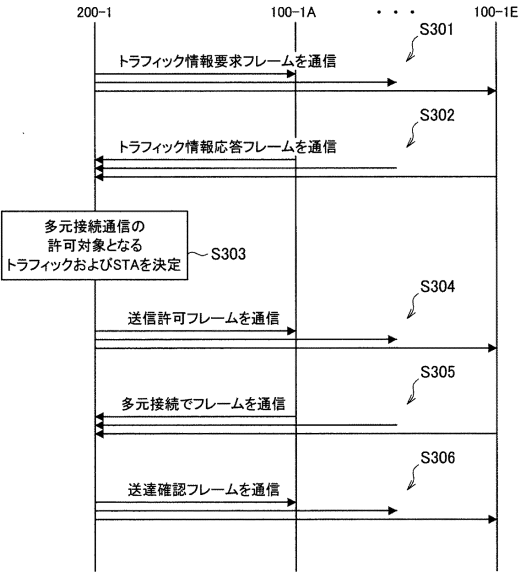
【 図 4 D 】



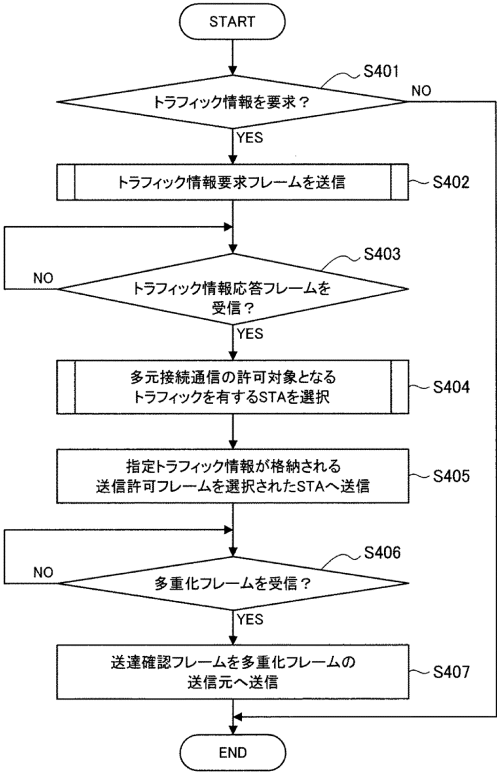
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

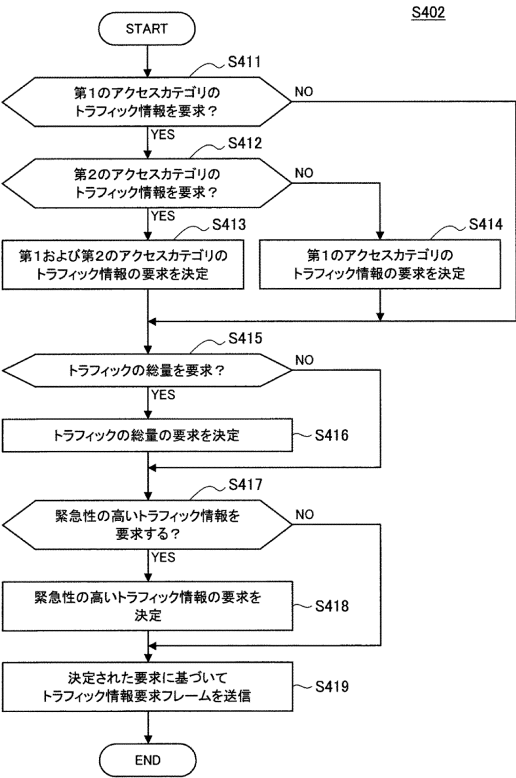


30

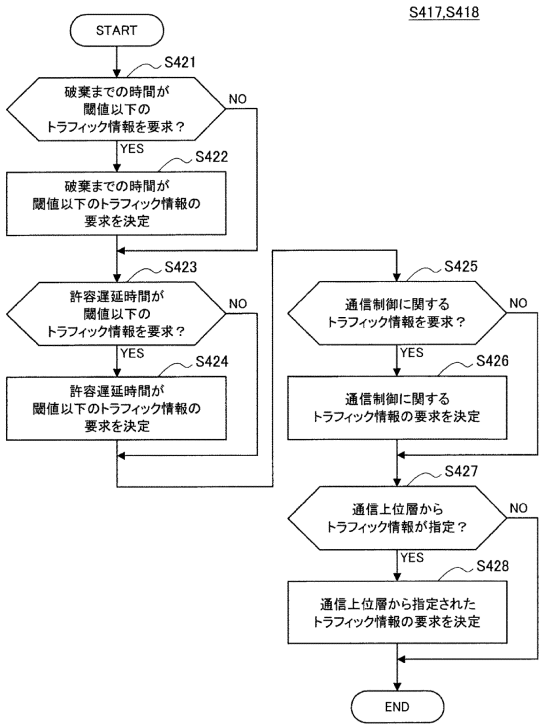
40

50

【図 7】



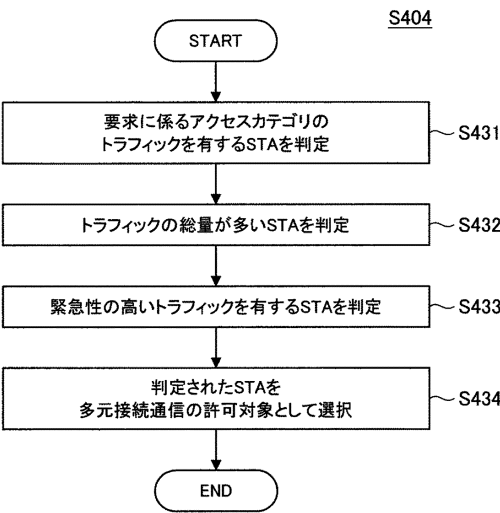
【図 8】



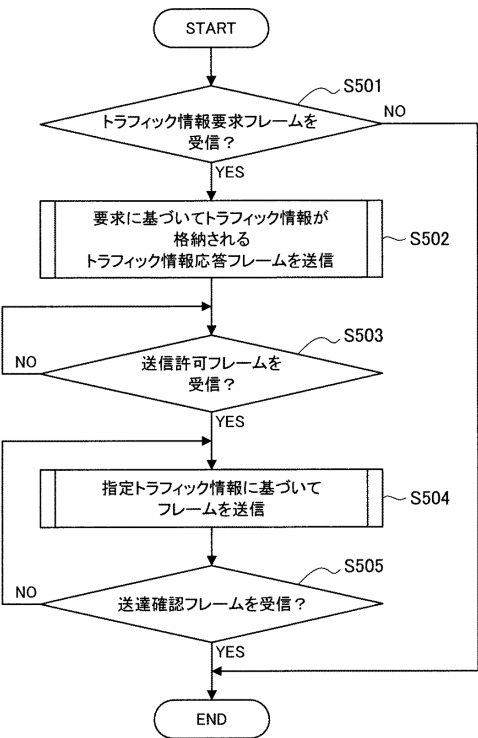
10

20

【図 9】



【図 10】

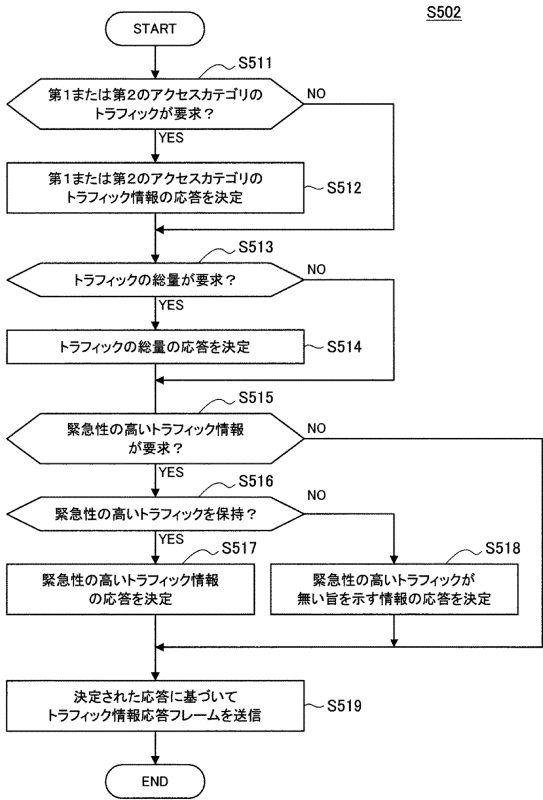


30

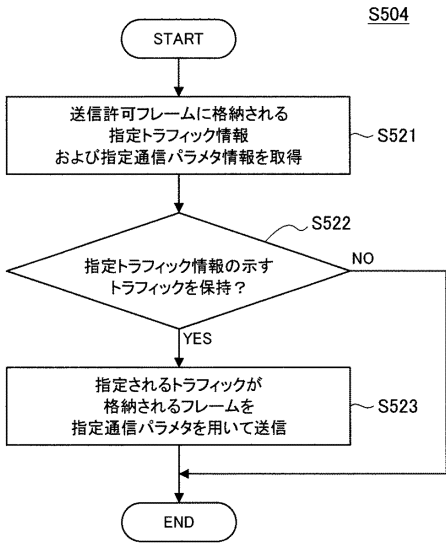
40

50

【図 1 1】



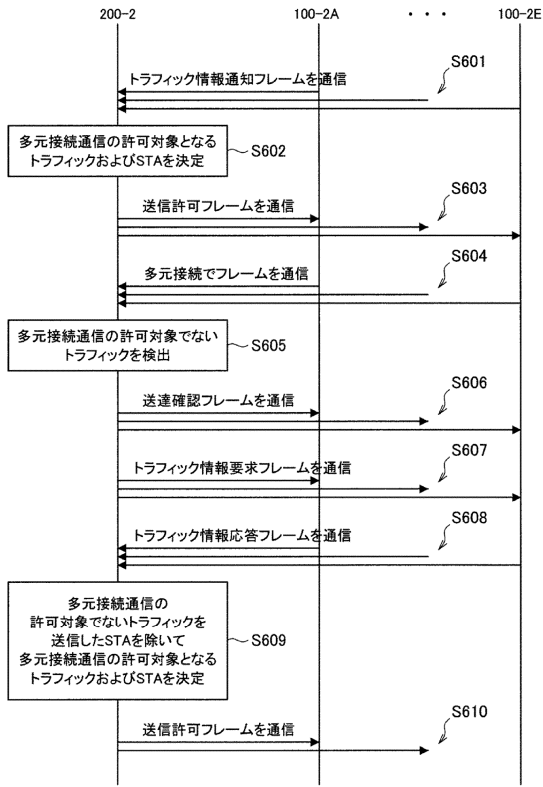
【図 1 2】



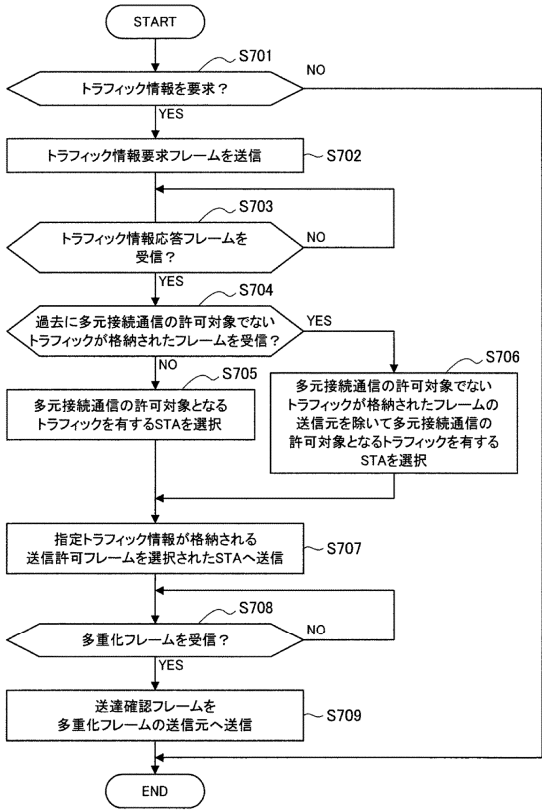
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

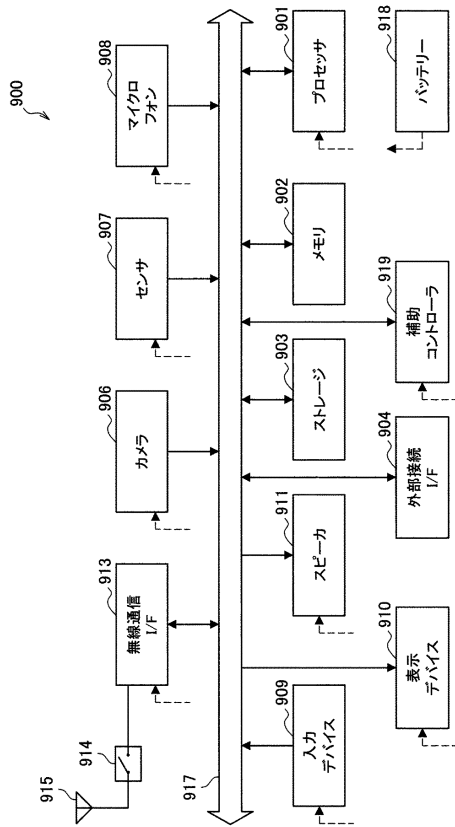


30

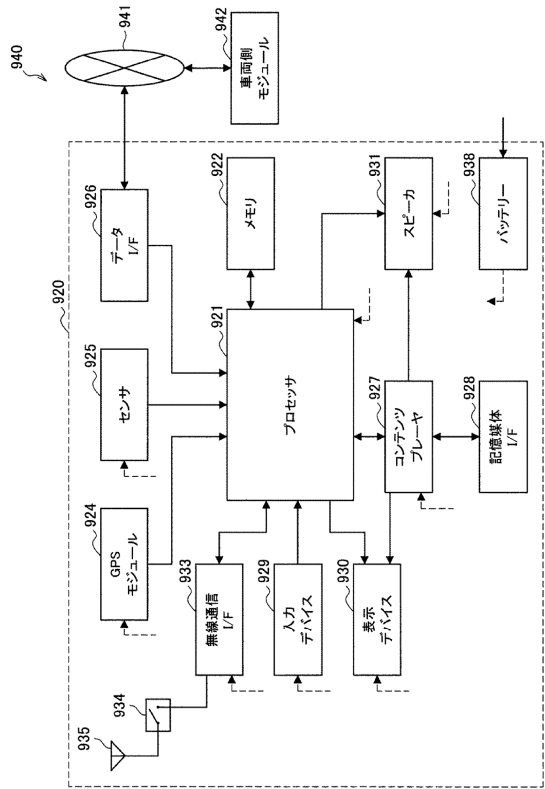
40

50

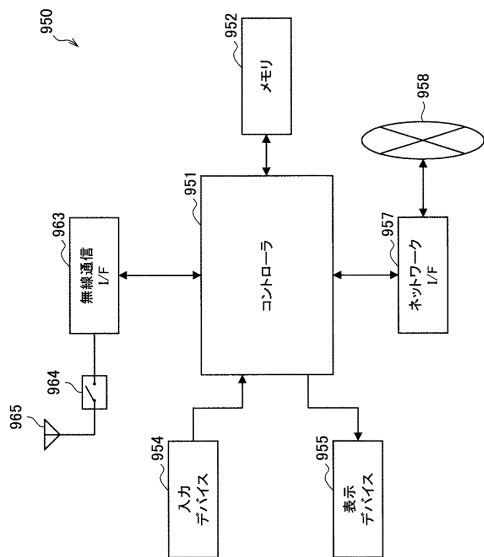
【図 15】



【図 16】



【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 88/06 (2009.01) H 0 4 W 88/06

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 0 2 3 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 5 0 5 0 4 (J P , A)
特表 2 0 1 6 - 5 1 9 4 5 2 (J P , A)
Alfred Asterjadhi (Qualcomm Inc.) , HE variant HT control -buffer status report , IEEE 802.11-16/0806r0 , 米国 , IEEE mentor , 2016年07月06日
Jinsoo Ahn (Yonsei Univ.) , Multi-User EDCA , IEEE 802.11-16/0673r1 , 米国 , IEEE mentor , 2016年05月18日

(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
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1、4