

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-166313  
(P2006-166313A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
HO 4 L	12/28	(2006.01)	HO 4 L 12/28	3 O O M	5 K O 3 O
HO 4 L	12/56	(2006.01)	HO 4 L 12/28	3 I O	5 K O 3 3
			HO 4 L 12/56	1 O O Z	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2004-358031 (P2004-358031)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成16年12月10日 (2004.12.10)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703 弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781 弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316 弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162 弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

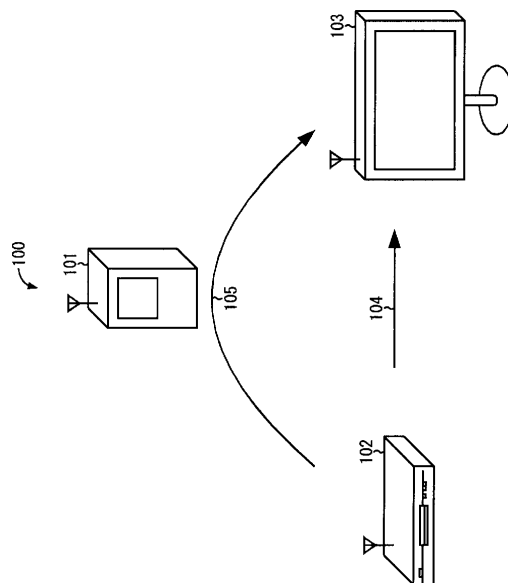
(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信方法、無線通信システム、プログラムおよびプログラムを記憶した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を切り替えることができる無線通信装置、無線通信方法、無線通信システム、プログラムおよびプログラムを記憶した記憶媒体を提供する。

【解決手段】 送信局102は送信権を獲得した際に、第1伝送路104の伝送路特性情報と第2伝送路105の伝送路特性情報とを取得し、受信局103にフレームを送信するために用いる伝送路を第1伝送路104の伝送路特性情報と第2伝送路105の伝送路特性情報とに基づいて選択する。伝送路を選択してから送信権で規定されている期間が経過するまでの間において、予め定められた数のフレームを送信する毎に、選択しなかった伝送路の既に取得している伝送路特性情報と選択した伝送路について新たに取得した伝送路特性情報とに基づいて受信局103にフレームを送信するために用いる伝送路を選択する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

他の無線通信装置と複数の伝送路を介してフレームを送信する無線通信装置であって、前記伝送路は、前記他の無線通信装置にフレームを直接送信する第 1 伝送路と前記他の無線通信装置に別の無線通信装置を介してフレームを送信する第 2 伝送路とを含み、

フレームの送受信に用いられた伝送路の品質を示す伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得手段と、

該伝送路特性情報取得手段が取得した前記伝送路特性情報を記憶する伝送路特性情報記憶手段と、

フレームの送信に用いる伝送路を選択する伝送路選択手段とを備え、

10

前記伝送路選択手段は、

フレームを送信することができる期間が規定されている送信権を獲得した際に、前記伝送路特性情報記憶手段に記憶した前記第 1 伝送路の伝送路特性情報と前記第 2 伝送路の伝送路特性情報とに基づいて前記第 1 伝送路および前記第 2 伝送路のいずれかを選択する第 1 の伝送路選択手段と、

該第 1 の伝送路選択手段により伝送路が選択されてから前記送信権で規定されている期間が経過するまでの間において、前記伝送路特性情報記憶手段に記憶されている前記第 1 伝送路の伝送路特性情報かつ/または前記第 2 伝送路の伝送路特性情報と、選択した伝送路について前記伝送路特性情報取得手段が新たに取得した伝送路特性情報とに基づいて前記第 1 伝送路および前記第 2 伝送路のいずれかを選択する第 2 の伝送路選択手段とを備えることを特徴とする無線通信装置。

20

## 【請求項 2】

前記第 2 の伝送路選択手段は、予め定められた数のフレームを送信する毎に前記第 1 伝送路および前記第 2 伝送路のいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 3】

前記伝送路選択手段が選択した伝送路へ前記第 1 伝送路と前記第 2 伝送路との間で前記伝送路を切り替える伝送路切替手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 4】

前記伝送路切替手段は、予め定められた数のフレームを送信する毎に前記第 1 伝送路と前記第 2 伝送路との間で前記伝送路を切り替えることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信装置。

30

## 【請求項 5】

送信したフレームに対する応答フレームを受信しなかったときに、当該受信しなかった応答フレームの数を計数する応答フレーム数計数手段をさらに備え、

前記伝送路切替手段は、前記応答フレーム数計数手段が計数した受信しなかった応答フレームの数が所定値に達したときに前記第 1 伝送路と前記第 2 伝送路との間で前記伝送路を切り替えることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 6】

前記伝送路特性情報は、フレームの受信電力であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

40

## 【請求項 7】

前記伝送路特性情報は、送信フレームの数と前記送信フレームに対する応答フレームの数との比率であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 8】

前記伝送路特性情報は、フレーム受信時の受信成功フレームの数と受信失敗フレームの数との比率であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 9】

前記伝送路特性情報は、送信フレームに対する応答フレームを受信した場合の前記フレ

50

ームの送信速度であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 1 0】

前記伝送路特性情報は、送信フレームに対する応答フレームを受信した場合の前記フレームの送信電力であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 1 1】

前記伝送路選択手段は、前記伝送路特性情報記憶手段に記憶されている複数種類の前記伝送路特性情報に基づいて伝送路を選択することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 または請求項 1 0 に記載の無線通信装置。

【請求項 1 2】

前記伝送路切替手段が切り替えた伝送路にフレームを送信するフレーム送信フェーズと、

前記伝送路特性情報取得手段が前記送信フレームおよび該送信フレームに対する応答フレームの送受信状況により前記伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得フェーズと、

前記伝送路特性情報取得手段が取得した前記伝送路特性情報を前記伝送路特性情報記憶手段に記憶する伝送路特性情報記憶フェーズと、

前記伝送路選択手段が前記伝送路特性情報記憶手段に記憶されている前記第 1 伝送路の伝送路特性情報と前記第 2 伝送路の伝送路特性情報とに基づいて伝送路を選択する伝送路選択フェーズと、

前記伝送路選択手段が選択した伝送路へ前記伝送路切替手段が伝送路を切り替える伝送路切替フェーズとを順番に繰り返し実行することを特徴とする請求項 3 ~ 請求項 1 1 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 1 3】

他の無線通信装置と複数の伝送路を介してフレームを送信する無線通信装置の無線通信方法であって、

前記伝送路は、前記他の無線通信装置にフレームを直接送信する第 1 伝送路と前記他の無線通信装置に別の無線通信装置を介してフレームを送信する第 2 伝送路とを含み、

フレームの送受信に用いられた伝送路の品質を示す伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得ステップと、

該伝送路特性情報取得ステップで取得した前記伝送路特性情報を記憶する伝送路特性記憶ステップと、

フレームの送信に用いる伝送路を選択する伝送路選択ステップとを備え、

前記伝送路選択ステップは、

フレームを送信することができる期間が規定されている送信権を獲得した際に、前記伝送路特性情報記憶ステップで記憶した前記第 1 伝送路の伝送路特性情報と前記第 2 伝送路の伝送路特性情報とに基づいて前記第 1 伝送路および前記第 2 伝送路のいずれかを選択する第 1 の伝送路選択ステップと、

該第 1 の伝送路選択ステップで伝送路を選択してから前記送信権で規定されている期間が経過するまでの間において、前記伝送路特性情報記憶ステップで記憶された前記第 1 伝送路の伝送路特性情報かつ/または前記第 2 伝送路の伝送路特性情報と、選択した伝送路について前記伝送路特性情報取得ステップで新たに取得した伝送路特性情報とに基づいて前記第 1 伝送路および前記第 2 伝送路のいずれかを選択する第 2 の伝送路選択ステップとを備えることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 1 4】

前記伝送路選択ステップが選択した伝送路へ前記第 1 伝送路と前記第 2 伝送路との間で伝送路を切り替える伝送路切替ステップで切り替えた伝送路にフレームを送信するフレーム送信フェーズと、

前記伝送路特性情報取得ステップにおいて該送信フレームおよび該送信フレームに対する応答フレームの送受信状況により前記伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得フェーズと、

10

20

30

40

50

前記伝送路特性情報取得ステップで取得した伝送路特性情報を前記伝送路特性情報記憶ステップで記憶する伝送路特性情報記憶フェーズと、

前記伝送路選択ステップにおいて前記伝送路特性情報記憶ステップで記憶された前記第1伝送路の伝送路特性情報と前記第2伝送路の伝送路特性情報とに基づいて伝送路を選択する伝送路選択フェーズと、

前記伝送路選択ステップにおいて選択した伝送路へ前記伝送路切替ステップで伝送路を切り替える伝送路切替フェーズとを順番に繰り返し実行することを特徴とする請求項13に記載の無線通信方法。

【請求項15】

複数の無線通信装置がネットワークを介して接続されている無線通信システムであって 10

、前記複数の無線通信装置のうち、少なくとも1つの無線通信装置が請求項1～請求項2のいずれかに記載の無線通信装置であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項16】

請求項1～請求項2のいずれかに記載の無線通信装置の各手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項17】

請求項13または請求項14のいずれかに記載の無線通信方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項18】

請求項16または請求項17に記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置、無線通信方法、無線通信システム、プログラムおよびプログラムを記憶した記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、オフィスや家庭内等に設置されているパソコン等の機器は、LAN(Local Area Network)ケーブル等につながれていた。しかし、LANケーブル等を用いて機器同士を 30  
接続するにあたっては、配線がわずらわしく、機器の移動自由度が低い等の問題点があった。近年、その問題点を解消するため、オフィスや家庭内等に設置されているパソコン等の機器は、IEEE802.11で標準化された無線LAN等の無線伝送技術を利用している。

【0003】

無線LANは、LANを無線に拡張したものであるからパソコン間でのデータファイルの受け渡しやWebアクセス等のデータ転送の用途に適している。市場においては、ノートパソコン用の無線LANカードや無線LANアクセスポイント(Access Point)等の商品が広く販売されている。

【0004】

しかし、無線環境は、フレームを伝送し通信を行なう環境としては有線環境に比べて劣悪である。また、無線環境下では、伝送路の品質は时时刻刻と変化する。このような無線環境下では、無線通信装置は、複数種類の伝送路を選択できる場合は、品質のよい伝送路に少しでも早く切り替えることが重要となる。

【0005】

従来、他の無線通信装置にフレームを送信する場合に、他の無線通信装置に直接フレームを送信する伝送路と、他の無線通信装置に集中調停制御装置を中継させてフレームを送信する伝送路とのどちらの伝送路が適切であるかを、フレームを送信することができる期間が定められている通信権が集中調停制御装置から付与されたときに一度だけ判断し、伝送路を切り替える無線通信装置はあった(たとえば、特許文献1)。

【特許文献1】特開2003-110578号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の無線通信装置は、集中調停制御装置から通信権が付与されてから当該通信権ごとに定められている期間が経過するまでの間に一度だけしか適切な伝送路に切り替える処理を行なっていなかった。通常、通信権は頻繁には付与されない。その結果、従来の無線通信装置では、無線環境の変化に対応して迅速に伝送路を切り替えることができなかつた。たとえば、伝送路を切り替えた直後に伝送路の品質が劣悪なものに変化すると、最悪の場合、パースト的に全てのデータがエラーとなってしまう。

10

【0007】

本発明は、係る事情に鑑み考え出されたものであり、その目的は、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を切り替えることができる無線通信装置、無線通信方法、無線通信システム、プログラムおよびプログラムを記憶した記憶媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、無線通信装置は、他の無線通信装置と複数の伝送路を介してフレームを送信する無線通信装置であって、伝送路は、他の無線通信装置にフレームを直接送信する第1伝送路と他の無線通信装置に別の無線通信装置を介してフレームを送信する第2伝送路とを含み、フレームの送受信に用いられた伝送路の品質を示す伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得手段と、伝送路特性情報取得手段が取得した伝送路特性情報を記憶する伝送路特性情報記憶手段と、フレームの送信に用いる伝送路を選択する伝送路選択手段とを備え、伝送路選択手段は、フレームを送信することができる期間が規定されている送信権を獲得した際に、伝送路特性情報記憶手段に記憶した第1伝送路の伝送路特性情報と第2伝送路の伝送路特性情報とに基づいて第1伝送路および第2伝送路のいずれかを選択する第1の伝送路選択手段と、第1の伝送路選択手段により伝送路が選択されてから送信権で規定されている期間が経過するまでの間において、伝送路特性情報記憶手段に記憶されている第1伝送路の伝送路特性情報かつ/または第2伝送路の伝送路特性情報と、選択した伝送路について伝送路特性情報取得手段が新たに取得した伝送路特性情報とに基づいて第1伝送路および第2伝送路のいずれかを選択する第2の伝送路選択手段とを備えることを特徴とする。

20

30

【0009】

この発明に従えば、送信権を獲得してから送信権ごとに規定されている期間が経過するまでの間の他の無線通信装置にフレームを送信している最中に、第1伝送路の伝送路特性情報あるいは第2伝送路の伝送路特性情報を取得する毎に、取得した伝送路特性情報に基づいてフレームを送信するときに用いる伝送路を無線環境の変化に迅速に対応して選択することができる。その結果、無線通信装置と他の無線通信装置とは品質のよい通信を行なうことができる。

【0010】

好ましくは、第2の伝送路選択手段は、予め定められた数のフレームを送信する毎に第1伝送路および第2伝送路のいずれかを選択することを特徴とする。

40

【0011】

この発明に従えば、送信権を獲得してから送信権で規定されている期間が経過するまでの間において、頻繁に伝送路を選択することができる。また、一度伝送路を選択した後でも、すぐに適切な伝送路を再度選択することができる。その結果、無線環境の変化に迅速に対応することができる。

【0012】

好ましくは、伝送路選択手段が選択した伝送路へ第1伝送路と第2伝送路との間で伝送路を切り替える伝送路切替手段をさらに備えることを特徴とする。

【0013】

50

この発明に従えば、伝送路選択手段が選択した伝送路へ第1伝送路と第2伝送路との間で伝送路を切り替えることができるため、無線通信装置と他の無線通信装置とは品質のよい通信を行なうことができる。

【0014】

好ましくは、伝送路切替手段は、予め定められた数のフレームを送信する毎に第1伝送路と第2伝送路との間で伝送路を切り替えることを特徴とする。

【0015】

この発明に従えば、送信されたフレームの数が所定値に達する毎に伝送路が切り替えられるため、常に両伝送路の新しい伝送路特性情報を取得できる。その結果、フレームを送信するために用いられる伝送路を選択する際に、古い伝送路特性情報に基づいて伝送路が選択されることを防止することができる。また、伝送路の切り替えが送信フレームの数をを用いて行なわれるという簡単な処理のため、処理負担を軽減することができる。また、伝送路の切り替えの基準である送信フレームの数を変更することにより、伝送路を切り替える頻度を簡単に変更することができる。

10

【0016】

好ましくは、送信したフレームに対する応答フレームを受信しなかったときに、受信しなかった応答フレームの数を計数する応答フレーム数計数手段をさらに備え、伝送路切替手段は、応答フレーム数計数手段が計数した受信しなかった応答フレームの数が所定値に達したときに第1伝送路と第2伝送路との間で伝送路を切り替えることを特徴とする。

【0017】

この発明に従えば、伝送路の切り替えが応答フレーム数計数手段により計数されたフレームの数をを用いて行なわれるという簡単な処理で行なうことができるため、処理負担を軽減することができる。また、伝送路の切り替えの基準である応答フレーム数計数手段により計数された応答フレームの数を変更することにより、伝送路を切り替える頻度を簡単に変更することができる。

20

【0018】

好ましくは、伝送路特性情報は、フレームの受信電力であることを特徴とする。

【0019】

この発明に従えば、フレームの受信電力が最大となる伝送路を介して他の無線通信装置にフレームを送信することができる。

30

【0020】

好ましくは、伝送路特性情報は、送信フレームの数と送信フレームに対する応答フレームの数との比率であることを特徴とする。

【0021】

この発明に従えば、送信したフレームの数と応答フレームの数との比率が最大となる伝送路を介して他の無線通信装置にフレームを送信することができる。

【0022】

好ましくは、伝送路特性情報は、フレーム受信時の受信成功フレームの数と受信失敗フレームの数との比率であることを特徴とする。

【0023】

この発明に従えば、受信成功フレームの数と受信失敗フレームの数との比率が最小となる伝送路を介して他の無線通信装置にフレームを送信することができる。

40

【0024】

好ましくは、伝送路特性情報は、送信フレームに対する応答フレームを受信した場合のフレームの送信速度であることを特徴とする。

【0025】

この発明に従えば、フレームの送信速度が最大となる伝送路を介して他の無線通信装置にフレームを送信することができる。その結果、フレームを送信する時間を抑えることができるため、伝送路の専有率を抑えることができる。

【0026】

50

好ましくは、伝送路特性情報は、送信フレームに対する応答フレームを受信した場合のフレームの送信電力であることを特徴とする。

【0027】

この発明に従えば、フレームの送信電力が最小となる伝送路を介して他の無線通信装置にフレームを送信することができる。

【0028】

好ましくは、伝送路選択手段は、伝送路特性情報記憶手段に記憶されている複数種類の伝送路特性情報に基づいて伝送路を選択することを特徴とする。

【0029】

この発明に従えば、柔軟性に富んだ伝送路の選択ができる無線通信装置を提供することができる。たとえば、ある一定値よりも高速なフレーム送信速度で、かつ、ある一定値よりも低いフレーム送信電力を同時に満たすような伝送路を優先的に選択することが可能となる。

10

【0030】

好ましくは、伝送路切替手段が切り替えた伝送路にフレームを送信するフレーム送信フェーズと、伝送路特性情報取得手段が送信フレームおよび送信フレームに対する応答フレームの送受信状況により伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得フェーズと、伝送路特性情報取得手段が取得した伝送路特性情報を伝送路特性情報記憶手段に記憶する伝送路特性情報記憶フェーズと、伝送路選択手段が伝送路特性情報記憶手段に記憶されている第1伝送路の伝送路特性情報と第2伝送路の伝送路特性情報とに基づいて伝送路を選択する伝送路選択フェーズと、伝送路選択手段が選択した伝送路へ伝送路切替手段が伝送路を切り替える伝送路切替フェーズとを順番に繰り返し実行することを特徴とする。

20

【0031】

この発明に従えば、フレーム送信フェーズ、伝送路特性情報取得フェーズ、伝送路特性情報記憶フェーズ、伝送路選択フェーズおよび伝送路切替フェーズを順番に繰り返し実行することで、常に最新の伝送路特性情報を取得することができ、取得した伝送路特性情報に基づいてフレームを送信するときに用いる伝送路を無線環境の変化に迅速に対応して選択することができる。その結果、無線通信装置と他の無線通信装置とは品質のよい通信を行なうことができる。

【0032】

この発明の他の局面によれば、無線通信方法は、他の無線通信装置と複数の伝送路を介してフレームを送信する無線通信装置の無線通信方法であって、伝送路は、他の無線通信装置にフレームを直接送信する第1伝送路と他の無線通信装置に別の無線通信装置を介してフレームを送信する第2伝送路とを含み、フレームの送受信に用いられた伝送路の品質を示す伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得ステップと、伝送路特性情報取得ステップで取得した伝送路特性情報を記憶する伝送路特性記憶ステップと、フレームの送信に用いる伝送路を選択する伝送路選択ステップとを備え、伝送路選択ステップは、フレームを送信することができる期間が規定されている送信権を獲得した際に、伝送路特性情報記憶ステップで記憶した第1伝送路の伝送路特性情報と第2伝送路の伝送路特性情報とに基づいて第1伝送路および第2伝送路のいずれかを選択する第1の伝送路選択ステップと、第1の伝送路選択ステップで伝送路を選択してから送信権で規定されている期間が経過するまでの間において、伝送路特性情報記憶ステップで記憶された第1伝送路の伝送路特性情報かつ/または第2伝送路の伝送路特性情報と、選択した伝送路について伝送路特性情報取得ステップで新たに取得した伝送路特性情報とに基づいて第1伝送路および第2伝送路のいずれかを選択する第2の伝送路選択ステップとを備えることを特徴とする。

30

40

【0033】

この発明に従えば、送信権を獲得してから送信権で規定されている期間が経過するまでの間の他の無線通信装置にフレームを送信している最中に、第1伝送路の伝送路特性情報あるいは第2伝送路の伝送路特性情報を取得する毎に、取得した伝送路特性情報に基づいてフレームを送信するときに用いる伝送路を無線環境の変化に迅速に対応して選択するこ

50

とができる。その結果、無線通信装置と他の無線通信装置とは品質のよい通信を行なうことができる。

【0034】

好ましくは、伝送路選択ステップが選択した伝送路へ第1伝送路と第2伝送路との間で伝送路を切り替える伝送路切替ステップで切り替えた伝送路にフレームを送信するフレーム送信フェーズと、伝送路特性情報取得ステップにおいて送信フレームおよび送信フレームに対する応答フレームの送受信状況により伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得フェーズと、伝送路特性情報取得ステップで取得した伝送路特性情報を伝送路特性情報記憶ステップで記憶する伝送路特性情報記憶フェーズと、伝送路選択ステップにおいて伝送路特性情報記憶ステップで記憶された第1伝送路の伝送路特性情報と第2伝送路の伝送路特性情報とに基づいて伝送路を選択する伝送路選択フェーズと、伝送路選択ステップにおいて選択した伝送路へ伝送路切替ステップで伝送路を切り替える伝送路切替フェーズとを順番に繰り返し実行することを特徴とする。

10

【0035】

この発明に従えば、フレーム送信フェーズ、伝送路特性情報取得フェーズ、伝送路特性情報記憶フェーズ、伝送路選択フェーズおよび伝送路切替フェーズを順番に繰り返し実行することで、常に最新の伝送路特性情報を取得することができ、取得した伝送路特性情報に基づいてフレームを送信するとき用いる伝送路を無線環境の変化に迅速に対応して選択することができる。その結果、無線通信装置と他の無線通信装置とは品質のよい通信を行なうことができる。

20

【0036】

この発明の他の局面によれば、無線通信システムは、複数の無線通信装置がネットワークを介して接続されている無線通信システムであって、複数の無線通信装置のうち、少なくとも1つの無線通信装置が前述のいずれかに記載の無線通信装置であることを特徴とする。

【0037】

この発明に従えば、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を切り替えることができる無線通信システムを提供することができる。

【0038】

この発明の他の局面によれば、プログラムは、無線通信装置の各手段としてコンピュータを機能させることを特徴とする。

30

【0039】

この発明に従えば、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を切り替えることができるプログラムを提供することができる。

【0040】

この発明の他の局面によれば、プログラムは、無線通信方法をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0041】

この発明に従えば、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を切り替えることができるプログラムを提供することができる。

40

【0042】

この発明の他の局面によれば、記憶媒体はプログラムを記憶する。

【0043】

この発明に従えば、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を切り替えることができるプログラムを記憶した記憶媒体を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0045】

図1は、無線通信システム100の概略を示す構成図である。無線通信システム100

50

は、少なくとも親局（ＡＰ）としての無線通信装置（以下、単に「親局（ＡＰ）」ともいう）１０１、送信局としての無線通信装置（以下、単に「送信局」ともいう）１０２および受信局としての無線通信装置（以下、単に「受信局」ともいう）１０３から構成されている。

【００４６】

無線通信システム１００が家庭内等に設置されているものである場合、送信局１０２としてはビデオデッキやＤＶＤプレイヤー等が考えられる。また、受信局１０３としては、テレビ等が考えられる。送信局１０２は、ビデオデッキやＤＶＤプレイヤー等に内蔵されていてもよいし、ビデオデッキやＤＶＤプレイヤー等とインターフェース部を介して接続されていてもよい。受信局１０３は、テレビ等に内蔵されているものでもよいし、テレビ等とインターフェース部を介して接続されているものでもよい。

10

【００４７】

なお、無線通信システム１００は、家庭内等に設置されているものに限られない。たとえば、無線通信システム１００は、オフィス内に設置されているものであってもよく、設置場所は特に限定されない。

【００４８】

送信局１０２から受信局１０３までの伝送路には、送信局１０２から受信局１０３に直接至る第１伝送路１０４と、送信局１０２から親局（ＡＰ）１０１を中継させて受信局１０３に至る第２伝送路１０５とがある。なお、図示しないが、第２伝送路１０５は、送信局１０２から親局（ＡＰ）１０１までの第３伝送路と親局（ＡＰ）１０１から受信局１０

20

【００４９】

送信局１０２は、第１伝送路１０４と第２伝送路１０５とのどちらかを用いて受信局１０３にフレームを送信する。詳しくは後述するが、送信局１０２は、受信局１０３にフレームを送信するとき用いる伝送路を、伝送路の品質を示す伝送路特性情報に基づいて選択したり、所定条件が成立したときに切り替えたりする。伝送路特性情報は、たとえば、送信局１０２がフレームを受信したときのフレームの受信電力、フレーム送信時の誤り率、フレーム受信時の誤り率、送信局１０２がフレームを送信するとき設定されるフレームの送信速度または送信電力等である。

【００５０】

受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等は、送信局１０２が送信したフレームを正常に受信すると、受信したフレームに対する応答フレーム（たとえば、ＡＣＫフレーム等）を送信局１０２に返信する。送信局１０２は、受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等から返信された応答フレームを受信すると、受信した応答フレームの受信電力を伝送路特性情報として取得することができる。なお、送信局１０２は、受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等から返信された応答フレームの受信電力を伝送路特性情報として取得する例を示したがこれに限られない。たとえば、送信局１０２は、受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等から送信されたフレームを受信した場合に、受信したフレームの受信電力を伝送路特性情報として取得することもできる。

30

【００５１】

また、受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等に送信したフレームの数を計数するカウンタ等と、受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等から返信された応答フレームの数を計数するカウンタ等とを送信局１０２に設けておけば、送信局１０２は送信したフレームの数を計数するカウンタのカウント値と応答フレームの数を計数するカウンタのカウント値との比率から送信時の誤り率（エラーレート）を算出することができる。送信局１０２は、この送信時の誤り率を伝送路特性情報として取得することができる。

40

【００５２】

また、受信局１０３または親局（ＡＰ）１０１等から送信されたフレームのうち、正常に受信できた受信フレームを計数するカウンタ等と、正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタ等とを送信局に設けておけば、送信局１０２は正常に受信でき

50

た受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値と正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値との比率から受信時の誤り率（エラーレート）を算出することができる。送信局102は、受信局103または親局（AP）101等から送信されたフレームを正常に受信できたかどうかを受信フレームに含まれるFCS（Frame Check Sequence）等により判断することができる。送信局102は、この受信時の誤り率を伝送路特性情報として取得することができる。

**【0053】**

また、送信局102は、受信局103または親局（AP）101等にフレームを送信する場合、フレームの送信速度および送信電力を設定した後に受信局103または親局（AP）101等にフレームを送信する。送信局102は、受信局103または親局（AP）101等から返信された応答フレームを受信した場合、受信局103または親局（AP）101等へのフレームの送信が成功したと判断する。この場合、送信局102は、受信局103または親局（AP）101等に送信したフレームに設定した送信速度および送信電力を伝送路特性情報として取得することができる。

10

**【0054】**

なお、送信局102は、伝送路特性情報を取得するために、本体データ（映像や音声等のデータ）を含むフレームを受信局103または親局（AP）101等に送信して、前述したように伝送路特性情報を取得してもよいし、本体データを含まない伝送路特性情報を取得するためのダミーフレームを受信局103または親局（AP）101等に送信して、前述したように伝送路特性情報を取得してもよい。送信局102がダミーフレームを送信して伝送路特性情報を取得する場合、送信局102は、ダミーフレームのサイズを本体データを含むフレームのサイズと同じサイズにしておけば、実際に本体データを含むフレームを伝送する条件に近い条件となるため、有効な伝送路特性情報を取得することができる。また、このダミーフレームを受信した受信局103または親局（AP）101は、該ダミーフレームに対する応答フレームを返信するという処理を行えばよく、特別なプロトコルを搭載する必要はない。

20

**【0055】**

送信局102は、前述した複数種類の伝送路特性情報のうち、1種類の伝送路特性情報のみを評価して受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を選択してもよい。たとえば、送信局102は、受信電力のみを評価した場合、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち常に受信電力が大きい方の伝送路を用いて受信局103にフレームを送信することができる。また、送信局102は、送信誤り率のみを評価した場合、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち常に送信時の誤り率が小さい方の伝送路を用いて受信局103にフレームを送信することができる。また、送信局102は、受信誤り率のみを評価した場合、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち常に受信時の誤り率が小さい方の伝送路を用いて受信局103にフレームを送信することができる。また、送信局102は、フレームの送信速度のみを評価した場合、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち常に送信速度が速い伝送路を用いて受信局103にフレームを送信することができる。また、送信局102は、フレームの送信電力のみを評価した場合、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち常に送信電力が小さい伝送路を用いて受信局103にフレームを送信することができる。また、送信局102は、複数種類の伝送路特性情報を組み合わせて評価して受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を選択してもよい。このようにすると、たとえば、送信時の誤り率が低く、フレームの送信速度が速い伝送路を用いて受信局103にフレームを送信することができ、柔軟に伝送路の選択をすることができる。

30

40

**【0056】**

送信局102は、送信局102の立場だけで伝送路特性情報を評価して受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を選択してもよいし、無線通信システム100全体の立場で伝送路特性情報を評価して受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を選択してもよい。

50

## 【 0 0 5 7 】

送信局 1 0 2 の立場だけで伝送路特性情報を評価する場合、送信局 1 0 2 は、第 1 伝送路 1 0 4 および第 2 伝送路 1 0 5 のうちの第 3 伝送路の伝送路特性情報を評価して受信局 1 0 3 にフレームを送信するときに用いる伝送路を選択する。たとえば、送信局 1 0 2 が携帯端末である場合、送信局 1 0 2 の消費電力を低減させることが重要な課題となってくる。この場合、送信局 1 0 2 は、第 1 伝送路 1 0 4 および第 3 伝送路のフレームの送信電力のみを評価して、フレームの送信電力が小さい方の伝送路を選択する。

## 【 0 0 5 8 】

一方、無線通信システム 1 0 0 全体の立場で伝送路特性情報を評価する場合、送信局 1 0 2 は、第 1 伝送路 1 0 4 および第 3 伝送路の伝送路特性情報の他に、第 2 伝送路 1 0 5 10  
のうちの第 4 伝送路の伝送路特性情報を評価して、受信局 1 0 3 にフレームを送信するときに用いる伝送路を選択する。たとえば、図 1 に示す無線通信システム 1 0 0 の場合、送信局 1 0 2 である DVD プレイヤー等から受信局 1 0 3 であるテレビ等に品質のよい映像や音声等のデータを送信することが重要な課題となってくる。この場合、送信局 1 0 2 は、フレームの受信電力、送信誤り率、受信誤り率、フレームの送信速度または送信電力等、複数種類の伝送路特性情報を評価して受信局 1 0 3 にフレームを送信するときに用いる伝送路を選択する。

## 【 0 0 5 9 】

また、無線通信システム 1 0 0 全体の立場で伝送路特性を評価する場合、送信局 1 0 2 20  
は、第 4 伝送路の伝送路特性情報を取得する必要がある。送信局 1 0 2 が、第 4 伝送路の伝送路特性情報を取得する方法としては、以下の方法がある。

## 【 0 0 6 0 】

たとえば、送信局 1 0 2 は、第 4 伝送路の伝送路特性情報を含んだ独自フレームを親局 ( A P ) 1 0 1 から送信してもらい、その独自フレームを受信することにより第 4 伝送路の伝送路特性情報を取得するという方法がある。また、他の方法として、たとえば、送信局 1 0 2 は、親局 ( A P ) 1 0 1 から付与される通信権の増減を観察しておき、第 4 伝送路の伝送路特性情報を間接的に判断してもよい。送信局 1 0 2 は、親局 ( A P ) 1 0 1 から付与される送信権が減少傾向にあれば、親局 ( A P ) 1 0 1 はフレーム転送をあまり受け付けられない制御に傾向していると判断し、第 2 伝送路 1 0 5 よりも第 1 伝送路 1 0 4 の方がデータ伝送しやすいという伝送路特性情報が取得できる。逆に、親局 ( A P ) 1 0 1 から付与される送信権が増加傾向にあれば、親局 ( A P ) 1 0 1 はフレーム転送の処理を多く行なう制御に傾向していると判断し、第 1 伝送路 1 0 4 よりも第 2 伝送路 1 0 5 の方がデータ伝送しやすいという伝送路特性情報が取得できる。送信権については、後述する。また、他の方法としては、たとえば、送信局 1 0 2 は、第 4 伝送路の伝送路特性情報を含んだ独自フレームを受信局 1 0 3 から送信してもらい、その独自フレームを受信することにより親局 ( A P ) 1 0 1 から受信局 1 0 3 までの伝送路の伝送路特性情報を取得するという方法がある。また、他の方法としては、たとえば、送信局 1 0 2 は、親局 ( A P ) 1 0 1 と受信局 1 0 3 との間でやり取りされるフレームをスニファ ( 傍聴 ) して、第 4 伝送路の伝送路特性情報を取得するという方法がある。また、アプリケーションレベルで伝送路特性情報のやり取りをしても構わない。 30 40

## 【 0 0 6 1 】

送信局 1 0 2 は、フレームを送信する場合は、フレームを送信することができる期間がそれぞれ規定されている送信権を獲得しなければならない。送信局 1 0 2 は、送信権を獲得すると、送信権ごとに規定されている期間において受信局 1 0 3 宛のフレームを送信することができる。

## 【 0 0 6 2 】

たとえば、 I E E E 8 0 2 . 1 1 e では、リアルタイムデータ等を品質よく送信するために E D C A ( Enhanced Distributed Channel Access ) と H C C A ( HCF ( Hybrid Coordination Function ) Controlled Channel Access ) という 2 つのアクセス制御方式を提供している。

## 【 0 0 6 3 】

E D C A は、各無線通信装置がチャネルに対して確率的にアクセスすることができる分散制御型のアクセス制御方式である。具体的に説明すると、送信局 1 0 2 は、まず無線通信システム 1 0 0 の他の無線通信装置がフレームの送信を行っていないかを確認する。送信局 1 0 2 は、フレームを送信している他の無線通信装置がないことを確認すると、フレームを送信するためにランダムな待ち時間を設定する。このとき、送信局 1 0 2 は、フレームの優先度に応じて待ち時間の長さを変えて設定する。送信局 1 0 2 は、待ち時間が経過した後、送信権を獲得してフレームの送信を開始する。

## 【 0 0 6 4 】

これに対して、H C C A は、各無線通信装置が親局 ( A P ) 1 0 1 の指揮のもとに確定的にチャネルにアクセスすることができる中央制御型のアクセス制御方式である。具体的に説明すると、送信局 1 0 2 は、送信権の付与を親局 ( A P ) 1 0 1 に要求する。親局 ( A P ) 1 0 1 は、無線通信システム 1 0 0 において送信権の付与等を制御しており、送信権の付与を要求してきた送信局 1 0 2 に送信権を付与してもよいと判断したときに送信権を付与する。送信局 1 0 2 は、送信権が付与されれば送信権を獲得してフレームの送信を開始する。

## 【 0 0 6 5 】

この実施の形態では、送信局 1 0 2 が送信権を獲得する方法は、E D C A を利用した方法であってもよいし、H C C A を利用した方法であってもよい。また、I E E E 8 0 2 . 1 1 e に限らず他の方法でも構わない。

## 【 0 0 6 6 】

図 2 は、送信局 1 0 2 の概略構成を示す機能ブロック図である。送信局 1 0 2 は、C P U ( Central Processing Unit ) 2 0 1、M E M ( Memory ) 2 0 2、送信データバッファ 2 0 3、受信データバッファ 2 0 4、無線通信制御部 2 0 5、変復調部 2 0 6、アンテナ 2 0 7 および伝送路制御部 2 0 8 を備えている。

## 【 0 0 6 7 】

C P U 2 0 1 は、送信局 1 0 2 のデータの入出力や命令の実行等の処理を行なう装置である。M E M 2 0 2 は、主記憶装置である。C P U 2 0 1 は、M E M 2 0 2 に直接アクセスすることができる。なお、C P U 1 0 1 および M E M 1 0 2 は、システムバスを介して無線通信制御部 2 0 5 と接続されている。

## 【 0 0 6 8 】

送信データバッファ 2 0 3 は、受信局 1 0 3 または親局 ( A P ) 1 0 1 等に送信するデータを一時的に記憶する装置である。送信データバッファ 2 0 3 に一時的に記憶されたデータは、無線通信制御部 2 0 5 に送信される。無線通信制御部 2 0 5 は、ビーコンを含むフレームの送受信を制御するブロックである。無線通信制御部 2 0 5 は、後述する伝送路制御部 2 0 8 が伝送路特性情報を評価して選択した伝送路、あるいは所定条件が成立したときに切り替えた伝送路を用いて受信局 1 0 3 にフレームが送信されるように M A C アドレス等を設定する。

## 【 0 0 6 9 】

無線通信制御部 2 0 5 は、M A C アドレス等が設定されたフレームを変復調部 2 0 6 に送信する。変復調部 2 0 6 は、無線通信制御部 2 0 5 からフレームを受信すると、受信したフレームの送信速度および送信電力を設定し、フレームを変調した後、アンテナ 2 0 7 を介してフレームを送信する。また、変復調部 2 0 6 は、アンテナ 2 0 7 を介して他の無線通信装置から送信されたフレームを受信する。変復調部 2 0 6 は、受信した変調されているフレームを復調した後、無線通信制御部 2 0 5 に送信する。

## 【 0 0 7 0 】

無線通信制御部 2 0 5 は、受信データバッファ 2 0 4 に他の無線通信装置から受信したフレームに含まれているデータを送信する。受信データバッファ 2 0 4 は、無線通信制御部 2 0 5 から送信されたデータを一時的に記憶する装置である。受信データバッファ 2 0 4 は、一時的に記憶したデータを図示しない処理部に送信する。

10

20

30

40

50

## 【0071】

伝送路制御部208は、受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を伝送路特性情報を評価して選択したり、所定条件が成立したときに第1伝送路104と第2伝送路105との間で伝送路を切り替えたりするブロックである。伝送路制御部208は、伝送路特性情報取得部209、伝送路特性情報記憶部210、伝送路選択部211、伝送路切替部212および応答フレーム数計数部213を含む。

## 【0072】

伝送路特性情報取得部209は、たとえば、無線通信制御部205を介して変復調部206で設定されたフレームの送信速度および送信電力を取得する。また、伝送路特性情報取得部209は、たとえば、変復調部206が他の無線通信装置からフレームを受信したときの受信電力を無線通信制御部205を介して取得する。また、伝送路特性情報取得部209は、たとえば、送信局102に設けられている送信したフレームの数を計数するカウンタのカウント値と該送信フレームに対する受信した応答フレームの数を計数するカウンタのカウント値との比率から算出された送信時の誤り率を取得する。また、伝送路特性情報取得部209は、たとえば、無線通信制御部205からフレーム受信時の受信成功フレームの数と受信失敗フレームの数を取得し、それらの比率から算出された受信時の誤り率を取得する。

10

## 【0073】

伝送路特性情報記憶部210は、伝送路特性情報取得部209で取得した第1伝送路104および第2伝送路105の受信電力、送信誤り率、受信誤り率、送信速度および送信電力等の伝送路特性情報を記憶する。伝送路選択部211は、伝送路特性情報取得部209で取得した伝送路特性情報あるいは伝送路特性情報記憶部210に記憶されている第1伝送路104の伝送路特性情報と第2伝送路105の伝送路特性情報とを評価して受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を選択する。伝送路切替部212は、伝送路選択部211により選択された伝送路へ伝送路を切り替える処理を行なう。応答フレーム数計数部213は、送信局102が送信したフレームに対する応答フレームを受信しなかったときに、該受信しなかった応答フレームの数を計数する。

20

## 【0074】

なお、伝送路制御部208が伝送路を選択するとき評価する伝送路特性情報が、ユーザや伝送路評価基準インターフェースを介して接続されているアプリケーション等により設定、変更、表示される構成にしておいてもよい。

30

## 【0075】

なお、この実施の形態では、親局(AP)101および受信局103は、図2に示した送信局102と同じ構成であってもよく、本発明のために何ら特別な機能等は必要でないので説明を省略する。

## 【0076】

図3は、送信データシーケンスおよびフレームの一例を示す図である。図3(a)は、送信データシーケンスを示す図である。図3(b)は、送信局102が親局(AP)101を中継させて受信局103にフレームを送信するときのフレームを示す図である。図3(c)は、送信局102が受信局103にフレームを直接送信するときのフレームを示す図である。

40

## 【0077】

フレームは、Frame\_Controlフィールド301、Duration/IDフィールド302、MACアドレス指定部(「Address1フィールド303」~「Address3フィールド305」および「Address4フィールド307」)、Sequence\_Controlフィールド306、QoS\_Controlフィールド308、送信データ309およびFCS(Frame Check Sequence)フィールド310等から構成されている。

## 【0078】

Frame\_Controlフィールド301は、フレームの種類を識別する等の役割

50

を持つ。Duration/IDフィールド302は、送信データシーケンスを送信するために必要な時間を示している。Sequence\_Controlフィールド306は、シーケンス番号を含んでいる。QoSフィールド308は、たとえば、フレームがPollフレームのときは送信許可時間等を示しており、フレームがQoS\_Nullフレーム等のときは次に要求する送信時間やデータサイズ等を示している。

#### 【0079】

たとえば、伝送路制御部208が伝送路特性情報を評価した結果、第2伝送路105を用いて(親局(AP)101を中継させて)受信局103に送信データシーケンスの一部である「Data1」を送信したい場合、伝送路制御部208の指示を受けた無線通信制御部205によりフレームのMACアドレス指定部1(Address1フィールド303)がBSSID(無線通信システム100を識別するID)に、MACアドレス指定部2(Address2フィールド304)が送信局102のMACアドレスに、MACアドレス指定部3(Address3フィールド305)が受信局103のMACアドレスに、MACアドレス指定部4(Address4フィールド307)がなし(N/A)に設定される。

10

#### 【0080】

また、たとえば、伝送路制御部208が伝送路特性情報を評価した結果、第1伝送路104を用いて(直接)受信局103に送信データシーケンスの一部である「Data2」を送信したい場合、伝送路制御部208の指示を受けた無線通信制御部205によりデータフレームのMACアドレス指定部1(Address1フィールド303)が受信局103のMACアドレスに、MACアドレス指定部2(Address2フィールド304)が送信局102のMACアドレスに、MACアドレス指定部3(Address3フィールド305)がBSSIDのMACアドレスに、MACアドレス指定部4(Address4フィールド307)がなし(N/A)に設定される。

20

#### 【0081】

図4は、送信局102の動作概念を示す図である。送信局102の動作概念は大きく5つのフェーズに分けることができる。1つ目のフェーズは、フレーム送信フェーズ401である。フレーム送信フェーズ401は、送信局102が受信局103に後述する伝送路切替フェーズで切り替えた伝送路でフレームを送信するフェーズである。2つ目のフェーズは、伝送路特性情報取得フェーズ402である。このフェーズでは、前述したフレーム送信フェーズ401により送信局102から受信局103にフレームを送信した際、送信フレームの送受信状況および該送信フレームに対する応答フレームの送受信状況により伝送路特性情報取得部209は伝送路特性情報を取得する。

30

#### 【0082】

3つ目のフェーズは、伝送路特性情報記憶フェーズ403である。伝送路特性情報記憶フェーズ403は、伝送路特性情報取得部209が取得した伝送路特性情報を伝送路特性情報記憶部210に記憶するフェーズである。4つ目のフェーズは伝送路選択フェーズ404である。伝送路選択フェーズ404は、伝送路特性情報記憶部210に記憶されている伝送路特性情報や、伝送路特性情報取得部209が無線通信制御部205から取得した伝送路特性情報を評価して、伝送路選択部211により受信局103にフレームを送信するときに用いる伝送路を選択するフェーズである。

40

#### 【0083】

5つ目のフェーズは、伝送路切替フェーズ405である。このフェーズでは、前述した伝送路選択フェーズ404で選択した伝送路へ伝送路を切り替えるように伝送路切替部212は無線通信制御部205へ指示を出す。送信局102は、フレーム送信フェーズ401、伝送路特性情報取得フェーズ402、伝送路特性情報記憶フェーズ403、伝送路選択フェーズ404および伝送路切替フェーズ405を順番に繰り返しながら動作させる。

#### 【0084】

図5、図6および図7は、送信局102がフレームを送信する場合の流れを示したフローチャートである。なお、送信局102がフレームを送信するに至るまでの処理は、従来

50

技術を用いることとし説明を省略する。

【0085】

ステップS（以下、単に「S」という）501において、フレームを送信することができる期間が規定されている送信権が獲得される。前述したように、送信局102は、EDCAを利用して送信権を獲得してもよいし、HCCAを利用して送信権を獲得してもよく、どのような方法を用いて送信権を獲得してもよい。

【0086】

S502において、第1伝送路104を用いて受信局103にフレームが送信される。フレームは、前述したように、変復調部206により送信速度および送信電力が設定された後に送信される。S502で第1伝送路104を用いて受信局103にフレームが送信されるのは、受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を選択するための伝送路特性情報を取得するためである。このとき、伝送路切替部212の指示を受けた無線通信制御部205により、MACアドレス指定部が図5の(c)に示すように設定される。

10

【0087】

S503において、送信局102に設けられている第1伝送路送信フレームカウンタのカウンタ値が更新される。第1伝送路送信フレームカウンタは、送信局102が第1伝送路104を用いて送信したフレームの数を計数するカウンタである。詳しくは後述するが、第1伝送路送信フレームカウンタのカウンタ値が用いられて、第1伝送路104の送信誤り率が算出される。

20

【0088】

S504において、S502で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されたか否かが判断される。応答フレームが受信されたと判断された場合、S505において、第1伝送路応答フレームカウンタが更新される。第1伝送路応答フレームカウンタは、S502で送信されたフレームに対する応答フレームが受信されたときに、受信された応答フレームの数を計数するカウンタである。なお、第1伝送路応答フレームカウンタには、応答フレーム等の受信フレームのうち、正常に受信できた受信フレームの数を計数するカウンタと、正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタとがある。

30

【0089】

S506において、第1伝送路104の伝送路特性情報が取得される。S506では、S504で受信された応答フレームの受信電力が伝送路特性情報として取得される。また、S502で送信されたフレームに対する応答フレームがS504で受信されたので、送信局102はフレームの送信が成功したと判断し、S502で設定されたフレームの送信速度および送信電力が伝送路特性情報として取得される。また、S503で更新された第1伝送路送信フレームカウンタのカウンタ値とS505で更新された第1伝送路応答フレームカウンタのカウンタ値とにより、第1伝送路104の送信誤り率が算出され、伝送路特性情報として取得される。また、S504で受信された応答フレーム等の受信フレームのうち、正常に受信できた受信フレームの数を計数するカウンタのカウンタ値と正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタのカウンタ値との比率から第1伝送路104の受信誤り率が算出され、伝送路特性情報として取得される。その後、S509に進む。

40

【0090】

S504において、S502で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されなかったと判断された場合、S507において、応答フレーム数計数部213により第1伝送路応答フレーム不受信カウンタが更新される。第1伝送路応答フレーム不受信カウンタは、S502で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されなかったときに、受信されなかった応答フレームの数を計数するカウンタである。詳しくは後述するが、第1伝送路応答フレーム不受信カウンタのカウンタ値が所定値に達したときに、受信局103にフレームを送信するために用いられている伝送路が伝送

50

路切替部 2 1 2 により切り替えられる。S 5 0 8 において、第 1 伝送路 1 0 4 の伝送路特性情報のうち送信誤り率のみが取得される。S 5 0 4 において、S 5 0 2 で受信局 1 0 3 に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されなかったからである。たとえば、第 1 伝送路 1 0 4 の送信誤り率が「 $1 - (\text{第 1 伝送路 応答 フレーム カウンタ の カウント 値} / (\text{正常に受信できた受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値} + \text{正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値}))$ 」から求められるとすると、S 5 0 2 で 1 フレームが送信された場合、第 1 伝送路送信フレームカウンタのカウント値は「1」であり、S 5 0 4 で応答フレームが受信されなかったと判断されたので第 1 伝送路応答フレームカウンタのカウント値は「0」であるので、送信誤り率は「1」ということになる。その後、S 5 0 9 に進む。 10

#### 【0091】

S 5 0 9 において、S 5 0 6 または S 5 0 8 で取得された伝送路特性情報が伝送路特性情報記憶部 2 1 0 に記憶される。ここまでの処理において、第 1 伝送路 1 0 4 の伝送路特性情報が得られたこととなる。なお、S 5 0 2 で受信局 1 0 3 に 1 フレームだけが送信されるものであってもよいが、この場合、S 5 0 4 で応答フレームが受信されなかったときは、伝送路特性情報として送信誤り率のみしか得られない。このため、S 5 0 2 では、第 1 伝送路 1 0 4 を用いて複数フレームが送信されることが好ましい。この場合、S 5 0 9 の処理の後に、第 1 伝送路 1 0 4 を用いて送信されたフレームの数が数フレームに達したか否かが判断される処理を設けておけばよい。また、送信権が獲得されて、受信局 1 0 3 にフレームを送信するとき用いる伝送路を第 1 伝送路 1 0 4 と第 2 伝送路 1 0 5 とのいずれにするかを選択する段階では、S 5 0 6 または S 5 0 8 で取得された伝送路特性情報を伝送路特性情報記憶部 2 1 0 に記憶させるのではなく、たとえば、伝送路制御部 2 0 8 に一時記憶装置等を設けておき、S 5 0 6 または S 5 0 8 で取得された伝送路特性情報をその一時記憶装置に記憶させておくものであってもよい。 20

#### 【0092】

S 5 1 0 において、伝送路切替部 2 1 2 により伝送路が第 1 伝送路 1 0 4 から第 2 伝送路 1 0 5 へ切り替えられる。

#### 【0093】

図 6 の S 6 0 1 において、第 2 伝送路 1 0 5 を用いて受信局 1 0 3 にフレームが送信される。フレームは、前述したように、変復調部 2 0 6 により送信速度および送信電力が設定された後に送信される。このとき、伝送路切替部 2 1 2 の指示を受けた無線通信制御部 2 0 5 により、MAC アドレス指定部が図 3 の (b) に示すように設定される。このフレームを受信した親局 (AP) 1 0 1 は、フレームの宛先が受信局 1 0 3 であると判断して、フレームを受信局 1 0 3 に転送する。 30

#### 【0094】

S 6 0 2 において、送信局 1 0 2 に設けられている第 2 伝送路送信フレームカウンタのカウント値が更新される。第 2 伝送路送信フレームカウンタは、送信局 1 0 2 が第 2 伝送路 1 0 5 を用いて送信したフレームの数を計数するカウンタである。詳しくは後述するが、第 2 伝送路送信フレームカウンタのカウント値が用いられて、第 2 伝送路 1 0 5 の送信誤り率が算出される。 40

#### 【0095】

S 6 0 3 において、S 6 0 1 で受信局 1 0 3 に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されたか否かが判断される。応答フレームが受信されたと判断された場合、S 6 0 4 において、第 2 伝送路応答フレームカウンタが更新される。第 2 伝送路応答フレームカウンタは、S 6 0 1 で送信されたフレームに対する応答フレームが受信されたときに、受信された応答フレームの数を計数するカウンタである。なお、第 2 伝送路応答フレームカウンタには、応答フレーム等の受信フレームのうち、正常に受信できた受信フレームの数を計数するカウンタと、正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタとがある。 50

## 【0096】

S605において、第2伝送路105の伝送路特性情報が取得される。S605では、S603で受信した応答フレームの受信電力が伝送路特性情報として取得される。また、S601で送信されたフレームに対する応答フレームがS603で受信されたので、送信局102はフレームの送信が成功したと判断し、S601で設定されたフレームの送信速度および送信電力が伝送路特性情報として取得される。また、S602で更新された第2伝送路送信フレームカウンタのカウント値とS604で更新された第2伝送路応答フレームカウンタのカウント値とより、第2伝送路105の送信誤り率が算出され、伝送路特性情報として取得される。また、S603で受信された応答フレーム等の受信フレームのうち、正常に受信できた受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値と正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値との比率から第2伝送路104の受信誤り率が算出され、伝送路特性情報として取得される。その後、S608に進む。

10

## 【0097】

なお、S603で受信される応答フレームは、親局(AP)101から返信されてきたものである。従って、S605で取得される伝送路特性情報は、第2伝送路105のうちの第3伝送路の伝送路特性情報である。そこで、伝送路制御部208は、前述したように、親局(AP)101と受信局103との通信をスニファ(傍聴)する等により第2伝送路105のうちの第4伝送路の伝送路特性情報を取得する必要がある。

## 【0098】

S603において、S601で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されなかったと判断された場合、S606において、応答フレーム数計数部213により第2伝送路応答フレーム不受信カウンタが更新される。第2伝送路応答フレーム不受信カウンタは、S601で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されなかったときに、受信されなかった応答フレームの数を計数するカウンタである。詳しくは後述するが、第2伝送路応答フレーム不受信カウンタのカウント値が所定値に達したときに、受信局103にフレームを送信するために用いられている伝送路が伝送路切替部212により切り替えられる。S607において、第2伝送路105の伝送路特性情報のうち送信誤り率のみが取得される。S603において、S601で送信したフレームに対する応答フレームが受信されなかったからである。たとえば、第2伝送路105の誤り率が「 $1 - (\text{第2伝送路応答フレームカウンタのカウント値(たとえば、正常に受信できた受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値と正常に受信できなかった受信フレームの数を計数するカウンタのカウント値との和)}) / \text{第2伝送路送信フレームカウンタのカウント値}$ 」から求められるとすると、S601で1フレームが送信された場合、第2伝送路送信フレームカウンタのカウント値は「1」であり、S603で応答フレームが受信されなかったと判断されたので第2応答フレームカウンタのカウント値は「0」であるので、送信誤り率は「1」ということになる。その後、S608に進む。

20

30

## 【0099】

S608において、S605またはS607で取得された伝送路特性情報が伝送路特性情報記憶部210に記憶される。ここまでの処理において、第1伝送路104および第2伝送路105の伝送路特性情報が得られたことになる。なお、S601で1フレームだけが送信されるものであってもよいが、この場合、S603で応答フレームが受信されなかったときは、伝送路特性情報として送信誤り率のみしか得られない。このため、S601では、第2伝送路105を用いて複数フレームが送信されることが好ましい。この場合、S608の処理の後に、第2伝送路105を用いて送信されたフレームの数が数フレームに達したか否かが判断される処理を設けておけばよい。また、送信権が獲得されて、受信局103にフレームの送信するとき用いる伝送路を第1伝送路104と第2伝送路105とのいずれにするかを選択する段階では、S605またはS607で取得された伝送路特性情報を伝送路特性情報記憶部210に記憶させるのではなく、たとえば、伝送路制御部208に一時記憶装置等を設けておき、S605またはS607で取得された伝送路特

40

50

性情報をその一時記憶装置等に記憶させておくものであってもよい。

【0100】

S502およびS601でフレームを複数フレームずつ送信する場合、第1伝送路104を用いて送信されるフレームの数と、第2伝送路105を用いて送信されるフレームの数とを同じにする必要はない。また、伝送路特性情報記憶部210に伝送路特性情報が記憶されていれば、図5のS502からS510および図2のS601からS608までの処理をすることなく、該伝送路特性情報を評価して、フレームの送信に用いる伝送路を選択してもよい。また前述の処理では先に第1伝送路104にフレームを送信し、第1伝送路104の伝送路特性情報を取得し、記憶するステップ処理を行ない、その後第2伝送路105にフレームを送信し、第2伝送路105の伝送路特性情報を取得し、記憶するステップ処理を行なっているが、このステップ処理の第1伝送路104と第2伝送路105の順番は入れ替わっても構わない。

10

【0101】

S609において、S509およびS608で伝送路特性情報記憶部210に記憶された第1伝送路104の伝送路特性情報と第2伝送路105の伝送路特性情報とを評価して、受信局103にフレームを送信するときに用いる伝送路として第1伝送路104と第2伝送路105とのいずれかが選択される。なお、S610において、S609で選択された伝送路が選択前の伝送路から切り替えられていると判定された場合は、S612において、伝送路切替部212により伝送路の切替処理が行なわれる。その後、S611に進む。一方、S610において、S609で選択された伝送路が選択前の伝送路から切り替えられていないと判定された場合は、S611に進む。

20

【0102】

S611において、一度第1および第2伝送路送信フレームカウンタ、第1および第2伝送路応答フレームカウンタ、および、第1および第2伝送路応答フレーム不受信カウンタをすべてリセットする処理が行なわれる。なお、すべてのカウンタをリセットするのではなく、一部のカウンタのみリセットするだけでも構わない。

【0103】

S613において、S501で獲得した送信権で規定されている期間が経過したか否かが判断される。送信権で規定されている期間が経過したと判断された場合は、このフローチャートは終了する。一方、送信権で規定されている期間が経過していないと判断された場合は、図7のS701に進む。なお、S701以前のステップにおいても、送信権で規定されている期間が経過したと判断された場合は、このフローチャートは終了する。

30

【0104】

S701において、S609で選択された伝送路を用いて「1フレーム」が送信される。ここでは、説明の便宜のため、S609で第1伝送路104が選択されたとして説明を進める。S702において、送信フレームカウンタおよび第1伝送路送信フレームカウンタのカウンタ値がそれぞれ「1」更新される。ここで、送信フレームカウンタとは、第1伝送路104または第2伝送路105で連続して送信したフレーム数をカウントするカウンタである。S702において「第1または第2伝送路送信フレームカウンタ更新」とされているのは、S609で第1伝送路104が選択されていた場合には、S702において第1伝送路送信フレームカウンタが更新されるという意味である。なお、S701では、選択された伝送路を用いて「1フレーム」が送信される例を示したがこれに限られない。「1フレーム」だけが送信される場合、前述したように応答フレームが受信されなかったときは、伝送路特性情報として送信誤り率のみしか取得することができない。そのため、S701では、複数フレームを送信するようにしてもよい。

40

【0105】

S703において、送信フレームカウンタのカウンタ値が所定値に達したか否かが判断される。送信フレームカウンタが所定値に達していないと判断された場合、S704において、S701で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されたか否かが判断される。応答フレームが受信されたと判断された場合、S705において、

50

第1伝送路応答フレームカウンタのカウンタ値が「1」更新される。S706において、第1伝送路104の伝送路特性情報が取得される。S706では、前述した応答フレームの受信電力、送信誤り率、受信誤り率、フレームの送信速度および送信電力の全ての伝送路特性情報が取得される。その後、S710に進む。

【0106】

S704において、S701で受信局103に送信されたフレームに対する応答フレームが受信されなかったと判断された場合、S707において、第1伝送路応答フレーム不受信カウンタのカウンタ値が「1」更新される。S708において、S707で第1伝送路応答フレーム不受信カウンタのカウンタ値が更新されたことにより、第1伝送路応答フレーム不受信カウンタのカウンタ値が所定値に達したか否かが判断される。第1伝送路応答フレーム不受信カウンタが所定値に達していないと判断された場合は、S709において、第1伝送路104の伝送路特性情報のうち送信誤り率のみが取得される。その後、S710に進む。

10

【0107】

S710において、S706またはS709で新たに取得された伝送路特性情報が伝送路特性情報記憶部210に記憶される。ここまでの処理において、伝送路特性情報記憶部210には、現在の伝送路へ切り替える以前に選択していた伝送路(ここでは、第2伝送路105)の伝送路特性情報と、S706またはS709で新たに取得された第1伝送路104の伝送路特性情報とが記憶されている。S711において、伝送路特性情報記憶部210に記憶された第1伝送路104および第2伝送路105の伝送路特性情報とを評価して第1伝送路104および第2伝送路105のいずれかが選択される。なお、S712において、S711で選択された伝送路が選択前の伝送路から切り替えられていると判定された場合は、S713において、伝送路切替部212により伝送路の切り替え処理が行なわれる。伝送路が切り替えられた場合は、S714において、送信フレームカウンタ、伝送路応答フレームカウンタ、および、伝送路応答フレーム不受信カウンタがリセットされる。その後、S613の処理に戻り、送信権で規定されている期間が経過するまで前述した処理が繰り返される。なお、S714において、上述のようにすべてのカウンタをリセットするのではなく、一部のカウンタのみリセットするだけでも構わない。

20

【0108】

S703において、送信フレームカウンタのカウンタ値が所定値に達したと判断された場合は、S713に進む。S713において、受信局103にフレームを送信するために用いられていた伝送路が、第1伝送路104と第2伝送路105との間で切り替えられる。S609およびS711では、伝送路特性情報記憶部210に記憶されている第1伝送路104の伝送路特性情報と第2伝送路105の伝送路特性情報とが比較して評価され、受信局103にフレームを送信するために用いる伝送路が選択されるのに対して、S713では、受信局103にフレームを送信するために用いられている伝送路をもう一方の伝送路に切り替える処理が行なわれる。伝送路が切り替えられた場合は、S714において、送信フレームカウンタ、伝送路応答フレームカウンタ、および、伝送路応答フレーム不受信カウンタがリセットされる。その後、S613の処理に戻り、送信権で規定されている期間が経過するまで前述した処理が繰り返される。なお、S714において、上述のようにすべてのカウンタをリセットするのではなく、一部のカウンタのみリセットするだけでも構わない。

30

40

【0109】

S708において、第1伝送路応答フレーム不受信カウンタのカウンタ値が所定値に達していると判断された場合は、S713に進む。S713では、前述したように、受信局103にフレームを送信するために用いられている伝送路をもう一方の伝送路に切り替える処理が行なわれる。伝送路が切り替えられた場合は、S714において、送信フレームカウンタ、伝送路応答フレームカウンタ、および、伝送路応答フレーム不受信カウンタがリセットされる。その後、S613の処理に戻り、送信権で規定されている期間が経過するまで前述した処理が繰り返される。なお、S714において、上述のようにすべてのカ

50

ウンタをリセットするのではなく、一部のカウンタのみリセットするだけでも構わない。

【0110】

なお、本発明の目的は、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体（主記憶または外部記憶等）を無線通信システム100あるいは無線通信装置（送信局102、親局（AP）101、受信局103等）に供給し、その無線通信システム100あるいは無線通信装置のコンピュータ（CPUやMPU）が記憶媒体に記憶されているプログラムコードを読み出し実行することによっても達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

10

【0111】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、たとえば、フロッピディスク、カセットテープ、ハードディスク、光ディスク（MO（Magnetic Optical Disc）/MD（Mini Disc）/DVD（Digital Versatile Disc））、ICカード（メモリーカードを含む）、光カード、マスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROM等の半導体メモリ等の固定的にプログラムを担持する媒体でもよい。さらに、プログラムコードは、インターネット等の通信ネットワークを介して他のコンピュータシステムから主記憶または外部記憶等へダウンロードされるものであってもよい。

【0112】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

【0113】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

30

【0114】

本発明を前述した記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、前述したフローチャート（図5から図7まで参照）に対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0115】

このようにすると、送信権を獲得してフレームを送信するための伝送路を選択してから送信権で規定されている期間が経過するまでの間は、「1フレーム」が送信される毎に伝送路特性情報記憶部210に記憶されている選択されなかった伝送路の伝送路特性情報と選択された伝送路において新たに取得された伝送路特性情報とを評価して、受信局103にフレームを送信するとき用いる伝送路を第1伝送路104にするか、第2伝送路105にするかを選択する処理が繰り返し行なわれるので、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を選択することができる。その結果、送信局102と受信局103とは品質のよい通信を行なうことができる。

40

【0116】

また、選択されなかった伝送路の伝送路特性情報は新たに取得されることがないため、伝送路特性情報記憶部210に記憶されている選択されなかった伝送路の伝送路特性情報は古くなっていくが、送信フレームカウンタのカウント値が所定値に達すると、受信局103にフレームを送信するために用いられていた伝送路がもう一方の伝送路に切り替えられるため、古い伝送路特性情報を評価して、受信局103にフレームを送信するために用いられる伝送路が選択されることを防止することができる。また、伝送路の切り替えが送信されたフレームの数を用いて行なわれるという簡単な処理のため、処理負担を軽減する

50

ことができる。また、伝送路の切り替えの基準である送信されたフレームの数を変更することにより、伝送路を切り替える頻度を簡単に変更することができる。

【0117】

また、伝送路の切り替えを受信しなかった応答フレームの数が所定値に達したときに行なうこともでき、処理能力が低い無線通信装置においても、無線環境の変化に迅速に対応して伝送路を選択することができる。

【0118】

また、伝送路特性情報として受信電力を評価すると、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち受信電力が大きい方の伝送路を用いてフレームを送信することができる。また、伝送路特性情報として送信誤り率を評価すると、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち送信誤り率が小さい方の伝送路を用いてフレームを送信することができる。また、伝送路特性情報として受信誤り率を評価すると、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち受信誤り率が小さい方の伝送路を用いてフレームを送信することができる。また、伝送路特性情報として送信速度を評価すると、第1伝送路104と第2伝送路105とのうち送信速度が速い方の伝送路を用いてフレームを送信することができる。その結果、フレームを送信する時間を抑えることができるため、伝送路の専有率を抑えることができる。また、伝送路特性情報として送信電力を評価すると、第1伝送路と104と第2伝送路105とのうち送信電力が小さい方の伝送路を用いてフレームを送信することができる。さらに、複数種類の伝送路特性情報を評価すると、たとえば、送信誤り率が低く、送信速度が速い伝送路等を選択することもでき、柔軟性に富んだ伝送路の選択をすることができる。

【0119】

また、図7のS701に示す「1フレーム」を送信するフレーム送信フェーズ、図7のS706またはS709に示す伝送路特性情報を取得する伝送路特性情報取得フェーズ、図7のS710に示す取得した伝送路特性情報を記憶する伝送路特性情報記憶フェーズ、図7のS711に示す第1伝送路104の伝送路特性情報と第2伝送路105の伝送路特性情報とに基づいてフレームの送信に用いられる伝送路を選択する伝送路選択フェーズおよび、図7のS713に示す伝送路切替フェーズを順番に繰り返し実行することで、常に最新の伝送路特性情報を取得することができ、取得した伝送路特性情報に基づいてフレームを送信するときに用いる伝送路を無線環境の変化に迅速に対応して選択することができる。

【0120】

なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】無線通信システムの概略を示す構成図である。

【図2】送信局の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図3】送信データシーケンスおよびフレームの一例を示す図である。

【図4】送信局の動作概念を示す図である。

【図5】送信局がフレームを送信する場合の流れを示したフローチャートである。

【図6】送信局がフレームを送信する場合の流れを示したフローチャートである。

【図7】送信局がフレームを送信する場合の流れを示したフローチャートである。

【符号の説明】

【0122】

100 無線通信システム、101 親機 (AP)、102 送信局、103 受信局、104 第1伝送路、105 第2伝送路、201 CPU、202 MEM、203 送信データバッファ、204 受信データバッファ、205 無線通信制御部、206

10

20

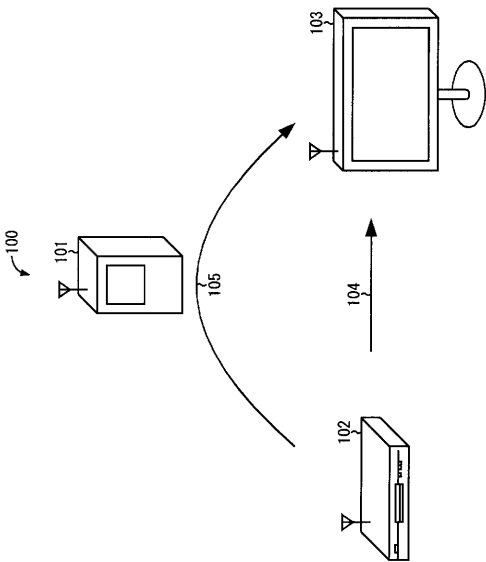
30

40

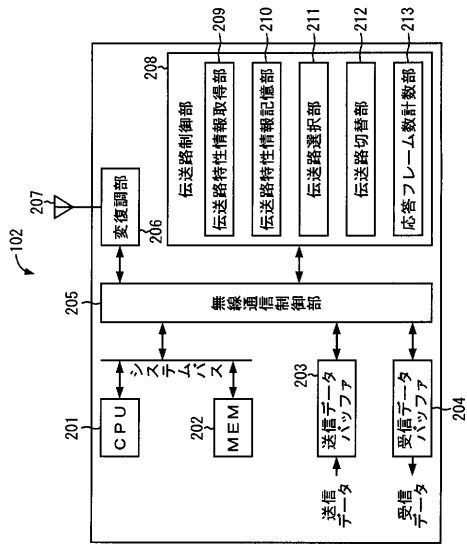
50

変復調部、207 アンテナ、208 伝送路制御部、209 伝送路特性情報取得部、  
 210 伝送路特性情報記憶部、211 伝送路選択部、212 伝送路切替部、213  
 3 応答フレーム数計数部。

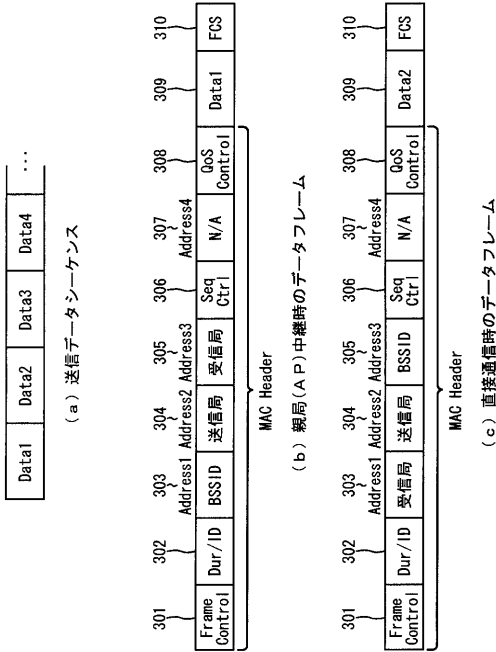
【図1】



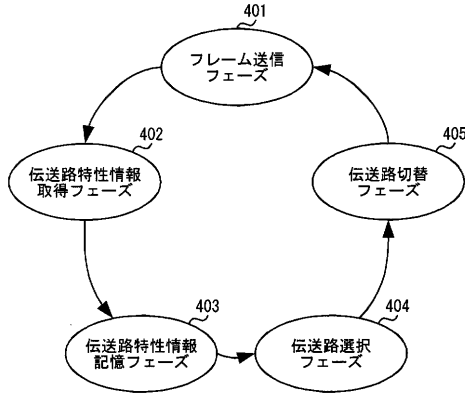
【図2】



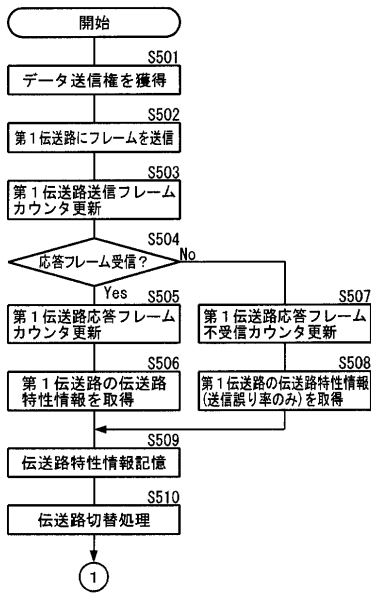
【 図 3 】



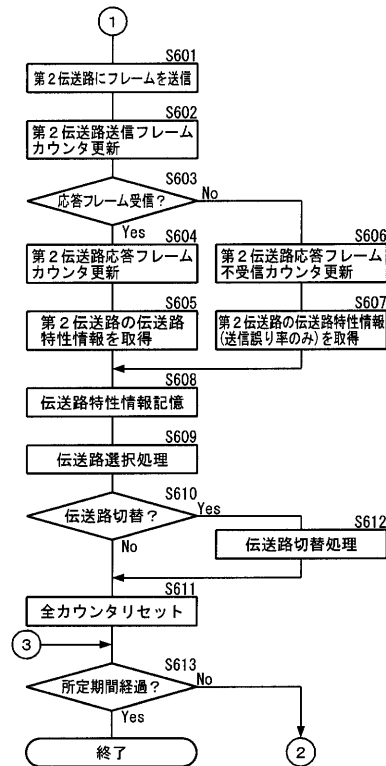
【 図 4 】



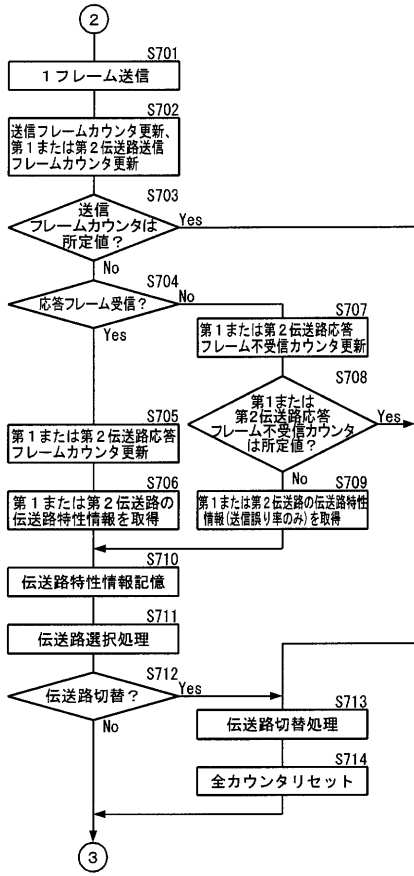
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 西川 徹

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 大谷 昌弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5K030 JA10 JL01 LB06 MB01

5K033 AA05 CB01 DB20 EA06 EB07