

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成17年9月29日(2005.9.29)

【公開番号】特開2003-229790(P2003-229790A)

【公開日】平成15年8月15日(2003.8.15)

【出願番号】特願2002-148227(P2002-148227)

【国際特許分類第7版】

H 04 B 1/74

H 04 B 3/54

H 04 M 1/00

【F I】

H 04 B 1/74

H 04 B 3/54

H 04 M 1/00 A

H 04 M 1/00 Q

【手続補正書】

【提出日】平成17年5月12日(2005.5.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信相手との間で無線回線を介して通信を行う無線系統と、通信端末に電力を供給する電力線を介して通信相手との間で通信を行う有線系統とを選択的に切り替えて通信を行う通信システムにおいて、

無線系統と有線系統の各通信品質を検出し、その通信品質が良好な方の系統へ系統切り替えを行うことを特徴とする通信システム。

【請求項2】

有線系統を介して通信を行っている間に無線系統の信号品質を検出し、その無線系統が所定の通信品質以上である場合には、前記有線系統から前記無線系統へ系統切り替えを行うことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】

通信相手との間で無線回線を介して通信を行う無線系統と、電力を供給する電力線を介して信号を伝送して通信を行う有線系統とを選択的に切り替えて通信を行う通信端末において、

無線系統と有線系統の通信品質を検出する通信品質検出手段と、

前記通信品質検出手段の判定結果に基づいて、前記無線系統と前記有線系統との系統切り替えを選択的に行うスイッチ手段と、

を備えることを特徴とする通信端末。

【請求項4】

さらに、

前記スイッチ手段が通信系統の切り替えを行う過程で未送データが存在したか否かを判定し、前記未送データが存在したときは通信系統切り替え後に該未送データの送信を行う未送データ送信手段

を備えることを特徴とする請求項3に記載の通信端末。

【請求項5】

前記通信品質検出手段は、

無線系統による通信中に、該無線系統に接続されている通信相手が有線系統の通信品質が良好であると判定した場合は、前記通信相手と通信交渉を行い、前記無線系統から前記有線系統への系統切り替えを行うことを可能とする特徴とする請求項3に記載の通信端末。

#### 【請求項6】

前記通信品質検出手段は、

無線系統による通信中に、該無線系統に接続されている通信相手が有線系統の通信品質が不良であると判定した場合は、予め定めたルーティングルールに従って他の有線系統の経路を選択し、選択された有線系統の経路を用いて前記無線系統から前記有線系統への系統切り替えを行うことを可能とする特徴とする請求項3に記載の通信端末。

#### 【請求項7】

他の通信システムの干渉によって前記無線系統の通信に障害が生じたとき、電力線による有線系統に切り替えることを特徴とする請求項3に記載の通信端末。

#### 【請求項8】

前記無線系統の通信に障害が生じたとき、予め設定した時間以内に前記有線系統に切り替えることを特徴とする請求項7に記載の通信端末。

#### 【請求項9】

前記無線系統および前記有線系統は、それぞれ、データ伝送レートの異なる複数の通信モードに区分され、

前記複数の通信モードの中から最良の通信品質の通信モードが選択されることを特徴とする請求項3に記載の通信端末。

#### 【請求項10】

前記無線系統は無線LAN装置であり、前記有線系統は電力線搬送通信装置であって、  
単位時間当たりのデータ伝送量であるスループットを複数回測定することによって前記通信モードごとのスループット移動平均値を演算する演算手段と、

前記演算手段が演算したスループット移動平均値をテーブル化して格納する記憶手段と、

前記記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応するスループット移動平均値を比較して最大のスループット移動平均値を判定する判定手段とを備え、

前記判定手段は、前記で判定された最大のスループット移動平均値を前記通信品質レベルの判定基準として使用し、該最大のスループット移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする請求項9に記載の通信端末。

#### 【請求項11】

前記無線系統は無線LAN装置であり、前記有線系統は電力線搬送通信装置であって、  
単位周波数当りの雑音レベルの複数回の測定値を平均化して求めた雑音レベル移動平均値と基準雑音レベルとの差に基づいて相対雑音レベル移動平均値を演算する演算手段と、

前記演算手段が演算した相対雑音レベル移動平均値をテーブル化して格納する記憶手段と、

前記記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応する相対雑音レベル移動平均値を比較して最小の相対雑音レベル移動平均値を判定する判定手段とを備え、

前記判定手段は、前記で判定された最小の相対雑音レベル移動平均値を前記通信品質レベルの判定基準として使用し、該最小の相対雑音レベル移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする請求項9に記載の通信端末。

#### 【請求項12】

前記無線系統は無線LAN装置であり、前記有線系統は電力線搬送通信装置であって、  
伝搬電力密度分布の時間軸における標準偏差である遅延スプレッドの複数回の測定値を平均化して求めた遅延スプレッド移動平均値と基準遅延スプレッドとの差に基づいて相対遅延スプレッド移動平均値を演算する演算手段と、

前記演算手段が演算した相対遅延スプレッド移動平均値をテーブル化して格納する記憶

手段と、

前記記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応する相対遅延スプレッド移動平均値を比較して最小の相対遅延スプレッド移動平均値を判定する判定手段とを備え、

前記判定手段は、前記で判定された最小の相対遅延スプレッド移動平均値を前記通信品質の判定基準として使用し、該最小の相対遅延スループット移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする請求項9に記載の通信端末。

【請求項13】

前記無線系統は無線LAN装置であり、前記有線系統は電力線搬送通信装置であって、受信電力が所定の周波数幅に亘って一定電力レベル以下に落ち込んだディップ点の個数または該ディップ点の周波数幅の合計値を演算する演算手段と、

前記演算手段が演算した前記ディップ点の個数または周波数幅の合計値をディップ度合としてテーブル化して格納する記憶手段と、

前記記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応するディップ度合を比較して最小のディップ度合を判定する判定手段とを備え、

前記判定手段は、前記で判定された最小のディップ度合を前記通信品質レベルの判定基準として使用し、該最小のディップ度合に対応する通信モードを選択することを特徴とする請求項9に記載の通信端末。

【請求項14】

前記無線系統は無線LAN装置であり、前記有線系統は電力線搬送通信装置であって、送信したパケットに対する送信に失敗したパケットの比率を表わすパケットエラーレートの複数回の測定値に基づいて前記通信モードごとのパケットエラーレート移動平均値を演算する演算手段と、

前記演算手段が演算したパケットエラーレート移動平均値をテーブル化して格納する記憶手段と、

前記記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応するパケットエラーレート移動平均値を比較して最小のパケットエラーレート移動平均値を判定する判定手段とを備え、

前記判定手段は、前記で判定された最小のパケットエラーレート移動平均値を前記通信品質レベルの判定基準として使用し、該最小のパケットエラーレート移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする請求項9に記載の通信端末。

【請求項15】

前記無線系統は無線LAN装置であり、前記有線系統は電力線搬送通信装置であって、送信したデータのビット量に対する送信に失敗したデータのビット量の比率を表わすビットエラーレートの複数回の測定値に基づいて前記通信モードごとのビットエラーレート移動平均値を演算する演算手段と、

前記演算手段が演算したビットエラーレート移動平均値をテーブル化して格納する記憶手段と、

前記記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応するビットエラーレート移動平均値を比較して最小のビットエラーレート移動平均値を判定する判定手段とを備え、

前記判定手段は、前記で判定された最小のビットエラーレート移動平均値を前記通信品質レベルの判定基準として使用し、該最小のビットエラーレート移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする請求項9に記載の通信端末。

【請求項16】

通信端末と通信相手との間で、無線回線を介して無線信号を伝送して通信を行う無線系統と、前記通信端末に電力を供給する電力線を介して信号を伝送して通信を行う有線系統とを選択的に切り替えて通信を行う通信方法において、

前記通信端末は、

各通信系統の通信品質を検出する第1のステップと、

前記通信品質検出ステップの判定結果に基づいて、前記無線系統と前記有線系統との系統切り替えを選択的に行う第2のステップと  
を備えたことを特徴とする通信方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、本発明の通信端末においては、無線系統は無線LAN装置であり、有線系統は電力線搬送通信装置であって、単位時間当たりのデータ伝送量であるスループットを複数回測定することによって通信モードごとのスループット移動平均値を演算する演算手段と、演算手段が演算したスループット移動平均値をテーブル化して格納する記憶手段と、記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応するスループット移動平均値を比較して最大のスループット移動平均値を判定する判定手段とを備えている。そして、判定手段は、前記で判定された最大のスループット移動平均値を通信品質レベルの判定基準として使用し、最大のスループット移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする。つまり、本発明の通信端末よれば、単位時間当たりのデータ伝送量であるスループットを通信モードの切り替え判定基準にして、無線LANなどの無線系統における種々の通信モードと電力線搬送通信などの有線系統における種々の通信モードの中から最適な通信モードを選択して通信系統を切り替えることができる。このため、無線系統または有線系統での単独通信モードによって通信を行うのに比べて、より効率のよい通信モードで通信を行うことができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、本発明の通信端末においては、無線系統は無線LAN装置であり、有線系統は電力線搬送通信装置であって、送信したパケットに対する送信に失敗したパケットの比率を表わすパケットエラーレートの複数回の測定値に基づいて通信モードごとのパケットエラーレート移動平均値を演算する演算手段と、演算手段が演算したパケットエラーレート移動平均値をテーブル化して格納する記憶手段と、記憶手段のテーブルに格納されている各通信モードに対応するパケットエラーレート移動平均値を比較して最小のパケットエラーレート移動平均値を判定する判定手段とを備えている。そして、判定手段は、前記で判定されたパケットエラーレート移動平均値を通信品質レベルの判定基準として使用し、最小のパケットエラーレート移動平均値に対応する通信モードを選択することを特徴とする。つまり、本発明の通信端末よれば、各通信モードごとに、送信パケットに対する伝送に失敗したパケットの比率を示すパケットエラーレートを通信品質の切り替え判定基準にして、無線LANなどの無線系統における種々の通信モードと電力線搬送通信などの有線系統における種々の通信モードの中から最適な通信モードを選択して通信系統を切り替えることができる。このため、無線系統または有線系統での単独通信モードによって通信を行うのに比べて、より効率のよい通信モードで通信を行うことができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

また、本発明の通信方法においては、無線系統および有線系統は、それぞれ、データ伝送レートの異なる複数の通信モードに区分され、無線系統の各通信モードおよび有線系統の各通信モードは、通信品質に応じて選択されることを特徴とする。これによって、無線系統または有線系統での単独通信モードによって通信を行うのに比べて、より効率のよい通信モードで通信を行うことができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

先ず、第3の実施の形態の通信システムにおいて、無線LANと電力線搬送通信とを通信品質レベルに応じて切り替える通信システム切替装置の構成について説明する。図11は、本発明の第3の実施の形態における、無線LANと電力線搬送通信とを通信品質レベルに応じて切り替える通信システム切替装置の構成図である。なお、図11では、破線で示す通信システム切替処理部100の他に、入力側には、無線LAN用アンテナ101と無線LAN処理部102からなる無線系統と、コンセント105と電力線搬送通信処理部106からなる有線系統とが描かれ、出力側には負荷となるパソコン(PC)112が描かれている。したがって、これらを含めて説明する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

通信システム切替処理部100は、各通信モードごとに過去数回分の測定データに基づいて移動平均値の演算を行う演算部103と、移動平均値から最適な通信モードを判定して選択する判定部104と、無線LAN処理部102からの受信データと電力線搬送通信処理部106からの受信データとを切り替える受信データ切替部107と、無線LAN処理部102への送信データと電力線搬送通信処理部106への送信データとを切り替える送信データ切替部108と、パソコン(PC)112との間で送受信されるデータの変調・復調処理を行う送受信データ処理部110と、各通信モードの過去数回分の測定データを格納し、および初期値や移動平均値をテーブルとして格納する記憶部111とによって構成されている。なお、Sgは通信モード切替信号である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

図11における各装置および各部の動作についてさらに詳しく説明する。通信システム切替処理部100は、判定部104から出力された通信モード切替信号Sgによって無線LAN/電力線搬送を選択する。判定部104が無線LANを選択した場合には、無線LANにおける最適な伝送レートが選択される。一方、判定部104が電力線搬送を選択した場合には、電力線搬送における最適な伝送レートが選択される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0083】**

演算部103は、記憶部111に記憶されている過去数回分の測定データと今回の測定データとに基づいて移動平均置の演算を行い、その結果を記憶部111に格納する。なお、記憶部111は、デフォルト状態においてはデータの初期値を測定データテーブルにして格納している。ここで、データの初期値とは、設計時に定められ、設置時に用いられる。また、判定部104は、記憶部111の測定データテーブルに記録された各通信モードに対応する移動平均値に基づいて最適な通信モードを選択する。さらに、受信データ切替部107は、判定部104から出力された通信モード切替信号Sgに基づいて、無線LAN処理部102または電力線搬送通信処理部106からの受信データを送受信データ処理部110へ切り替える。送信データ切替部108は、送受信データ処理部110からの送信データを無線LAN処理部102または電力線搬送通信処理部106へ切り替える。送受信データ処理装置110は、変調・復調などの送受信処理を行ってパソコン(PCM)112との間で信号の送受信を行う。

**【手続補正9】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0089】**

次に、図11を用いて、スループット移動平均値を通信モードの切り替え判定基準に用いた場合の通信システム切替処理部100の切替動作を説明する。先ず、受信動作について述べる。無線LAN用アンテナ101から受信された信号は無線LAN処理部102で処理され、受信データおよび通信品質レベルデータとして出力される。一方、コンセント105から電源コードを経由して受信された信号は電力線搬送通信処理部106で処理され、受信データおよび通信品質レベルデータとして出力される。このとき、通信品質レベルデータはデータ伝送量を示すスループット情報である。

**【手続補正10】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0090】**

無線LAN処理部102から出力された受信データ、または電力線搬送通信処理部106から出力された受信データの何れかが受信データ信号切替部107によって選択されて送受信データ処理部110へ送出される。一方、無線LAN処理部102から出力された通信品質レベルデータと電力線搬送通信処理部106から出力された通信品質レベルデータは共に演算部103を介して記憶部111へ送出される。記憶部111では各通信モードごとに過去のスループット測定データを通信品質レベルデータとして測定データテーブルに保存しておく。

**【手続補正11】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0093】**

また、通信相手からの通信モード変更要求にしたがって通信モードを変更する場合もある。通信相手からの通信モード変更要求は通信モード変更要求パケットなどによって行われる。この通信モード変更要求パケットがアンテナ101を介して受信された場合は、無線LAN処理部102で処理されて通信品質レベルデータとして出力される。また、この通信モード変更要求パケットがコンセント105を介して受信された場合は電力線搬送通

信処理部 106 で処理されて通信品質レベルデータとして出力される。これらの通信品質レベルデータは、演算部 103 を経て判定部 104 で判定され、通信モード切替信号 Sg として出力される。そして、通信相手とのネゴシエーションを経て通信モードを変更する場合などに用いられる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

次に、スループット移動平均値を切り替え判定基準に用いた場合の送信動作について説明する。パソコン（PC）112 から出力された信号は、通信モード切替信号 Sg によって指定された通信モードに従って送受信データ処理部 110 で送信データとして処理される。つまり、送受信データ処理部 110 で処理された送信データは、送信データ切替部 108 を経て無線 LAN 処理部 102 または電力線搬送通信処理部 106 へ送出される。そして、無線 LAN 処理部 102 の送信データはアンテナ 101 を介してネットワークへ出力され、電力線搬送通信処理部 106 の送信データはコンセント 105 を介してネットワークへ出力される。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0110

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0110】

最初の相対遅延スプレッド移動平均値の演算においては、遅延スプレッドの過去の測定値がないので、遅延スプレッド初期値と基準遅延スプレッドとの差から相対遅延スプレッド移動平均値を求める。次回からの演算においては、次々と遅延スプレッドの測定値が入力されるので、過去数回分の遅延スプレッドの測定値から遅延スプレッド移動平均値を求め、その遅延スプレッド移動平均値と基準遅延スプレッドとの差から相対遅延スプレッド移動平均値を求める。このようにして求められた各通信モードの相対遅延スプレッド移動平均値を比較すると、図 16 の例では、通信モードが『電力線 12 Mbps』の相対遅延スプレッド移動平均値が 1.3 nsec であり最も低い値であるので、『電力線 12 Mbps』の通信モードが最適な通信モードとして選択される。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0119】

次に、周波数軸上のディップ度合に応じて通信モードを切り替えるときの処理の流れをフローチャートにしたがって説明する。図 19 は、周波数軸上のディップ度合を通信品質レベルの判定基準として通信モードの切り替えを行う動作を示すフローチャートである。図 19 のフローチャートにおいて、先ず、通信モードの初期値を設定する（ステップ S 200）。つまり、図 18 の測定データテーブルに各通信モードに対応するディップ度合の初期値を格納する。次に、通信モードの切替周期を設定する（ステップ S 201）。この切替周期で最適な通信モードへの切り替えを行う。このとき、この切替周期をカウントするためのタイマをスタートさせる（ステップ S 202）。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態において、親機・子機を用いて無線／有線の切り替えを行う通信システムの概念図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態において、携帯電話機を用いて無線／有線の切り替えを行う通信システムの概念図である。

【図3】 本発明の第2の実施の形態において、充電機能を内蔵したパソコンを用いて無線／有線の切り替えを行う通信システムの概念図である。

【図4】 本発明の第1の実施の形態における携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図5】 本発明の第1の実施の形態におけるクレードルの内部構成を示すブロック図である。

【図6】 本発明の第2の実施の形態におけるパソコンの内部構成を示すブロック図である。

【図7】 携帯電話機とパソコンによる無線通信の概念図である。

【図8】 携帯電話機とパソコンによる電力線通信の概念図である。

【図9】 無線通信中に携帯電話機をクレードルに載置したときの動作の流れを示すフローチャートである。

【図10】 電力線通信中に携帯電話機をクレードルから外したときの動作の流れを示すフローチャートである。

【図11】 本発明の第3の実施の形態における、無線LANと電力線搬送通信とを通信品質レベルに応じて切り替える通信機器の構成図である。

【図12】 スループットを通信モードの切り替え判定基準に用いた場合の測定データテーブルの一例である。

【図13】 スループットを通信品質レベルの判定基準として通信モードの切り替えを行う動作を示すフローチャートである。

【図14】 雑音レベルを通信モードの切り替え判定基準に用いる場合の測定データテーブルの一例である。

【図15】 遅延波形の時間軸上における電力密度分布を示す遅延プロファイルの一例である。

【図16】 遅延プロファイルを通信モードの切り替え判定基準に用いた場合の測定データテーブルの一例である。

【図17】 受信信号の周波数軸上における電力ディップ点を示す図である。

【図18】 ディップ度合を通信モードの切り替え判定基準に用いる場合の測定データテーブルの一例である。

【図19】 ディップ度合を通信品質レベルの判定基準として通信モードの切り替えを行う動作を示すフローチャートである。

【図20】 PERを通信モードの切り替え判定基準に用いた場合の測定データテーブルの一例である。

【図21】 BERを通信モードの切り替え判定基準に用いた場合の測定データテーブルの一例である。

【符号の説明】

1 … 親機、 2 … 子機、 3 … クレードル（充電器）、 4 … コンセント、 5 … 分電盤、 6 … 電力メータ、 7 … 引込線、 8 … 電柱、 9 … 電力ケーブル、 10 … 柱上変圧器、 11 … 光ファイバケーブル、 12 … 光ファイバモデム、 13 … 携帯電話機、 14 … 無線装置、 21 … RF送受信部、 22 … 変復調部、 23 … チャネルコーディング部、 24 … スイッチ部、 25 … データ処理部、 26 … 表示部、 27 … 入出力部、 28 … 信号品質検出部、 29 … スイッチ制御部、 30 … 通信制御部、 31 … 通信インターフェース、 32 … 二次電池、 33 … 電源部、 34 … 充電コントローラ、 35 … 電源インターフェース、 36 … インタフェース接

続検出器、4 1 ... A C / D C 電源部、4 2 ... 電源インターフェース、4 3 ... 通信インターフェース、4 4 ... チャネルコーディング部、4 5 ... 変復調部、4 6 ... フィルタ部、4 7 ... 通信制御部、5 1 ... パソコン、5 2 ... 無線カード、5 3 ... アダプタ、5 4 ... 無線装置、5 5 ... コンセント、6 1 ... R F 送受信部、6 2 ... 変復調部、6 3 ... チャネルコーディング部、6 4 ... スイッチ部、6 5 ... データ処理部、6 6 ... 表示部、6 7 ... 入出力部、6 8 ... 信号品質検出部、6 9 ... スイッチ制御部、7 0 ... 通信制御部、7 1 ... チャネルコーディング部、7 2 ... 変復調部、7 3 ... フィルタ部、7 4 ... ネットワークインターフェース、7 5 ... A C / D C 電源部、7 6 ... 二次電池、1 0 0 ... 通信システム切替処理部、1 0 1 ... 無線 L A N 用アンテナ、1 0 2 ... 無線 L A N 処理部、1 0 3 ... 演算部、1 0 4 ... 判定部、1 0 5 ... コンセント、1 0 6 ... 電力線搬送通信処理部、1 0 7 ... 受信データ切替部、1 0 8 ... 送信データ切替部、1 1 0 ... 送受信データ処理部、1 1 1 ... 記憶部、1 1 2 ... パソコン( P C )、S g ... 通信モード切替信号

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 1】

