

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5094004号  
(P5094004)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>HO4B 3/54</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B 3/54	
<b>HO4L 12/28</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4L 12/28	200B
<b>HO4M 11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4M 11/00	302

請求項の数 13 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2005-305968 (P2005-305968)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年10月20日 (2005.10.20)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-116453 (P2007-116453A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年5月10日 (2007.5.10)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成20年10月17日 (2008.10.17)		弁理士 小栗 昌平
審判番号	不服2011-15398 (P2011-15398/J1)	(74) 代理人	100108589
審判請求日	平成23年7月15日 (2011.7.15)		弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100119552
			弁理士 橋本 公秀
		(72) 発明者	官崎 富弥
			福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ中継装置及びデータ中継方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

親機として機能する電力線通信装置と、子機として機能する他のデータ中継装置とを有する電力線ネットワークにおいて、前記他のデータ中継装置と、動画データおよび音声データの少なくとも一方を含むデータ伝送を行い、かつ子機として機能するデータ中継装置であって、

電力線を介して通信を行う第1の通信部と、

前記電力線と異なる少なくとも1つの通信回線を介して通信を行う第2の通信部と、

前記第1の通信部と前記第2の通信部との間においてデータを中継する中継部と、

前記他のデータ中継装置との間で通信を行って前記他のデータ中継装置との間における電力線の伝送路特性を推定する伝送路推定部と、

データの種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定するタイムスロット設定部とを備え、

前記第1の通信部は、データを送信する送信部と、データを受信する受信部とを有し、前記送信部は、前記タイムスロット設定部によりデータの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、子機として機能する前記他のデータ中継装置へデータを送信するとともに、前記受信部は、前記タイムスロット設定部によりデータの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、前記他のデータ中継装置からデータを受信し、

前記伝送路特性に関する情報は、当該データ中継装置の送信部により、または前記他のデータ中継装置により前記電力線通信装置に送信され、

10

20

前記タイムスロット設定部は、前記電力線に接続された前記電力線通信装置に対して、データを伝送するために必要な伝送帯域を要求する帯域予約要求を行い、前記伝送路特性に関する情報に基づく帯域予約応答を前記電力線通信装置から受信した場合に、データ伝送に必要なタイムスロットの時間幅を設定するデータ中継装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデータ中継装置であって、更に、データの種別を設定するための操作部を備えるデータ中継装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のデータ中継装置であって、前記タイムスロット設定部は、ショートパケットおよびロングパケットの少なくとも一方を含むデータの packets の種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定するデータ中継装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載のデータ中継装置であって、前記第 2 の通信部における前記通信回線の優先度を設定するデータ中継装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のデータ中継装置であって、前記電力線においては、少なくとも一部に T D M A 方式を用いた伝送方式によりデータ伝送を行うデータ中継装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のデータ中継装置であって、前記電力線においては、少なくとも一部に C S M A 方式を用いた伝送方式によりデータ伝送を行うものであり、

20

伝送するデータの種別に応じて、前記 T D M A 方式と前記 C S M A 方式とのうち、いずれかの伝送方式でデータ伝送を行うデータ中継装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載にデータ中継装置であって、更に、前記第 1 の通信部と接続して電力線からの電力を入力する電源入力部と、前記第 2 の通信部と電気機器とを接続してデータ伝送を行う前記通信回線が接続される通信コネクタと、

30

前記電気機器の電源コードを接続可能であり、前記電源入力部より入力した電力を前記電気機器へ供給可能な電源コンセントとを備え、

前記電源入力部と前記第 1 の通信部とが接続された構成を有するデータ中継装置。

【請求項 8】

親機として機能する電力線通信装置と、子機として機能する他のデータ中継装置とを有する電力線ネットワークにおいて、前記他のデータ中継装置と、動画データおよび音声データの少なくとも一方を含むデータ伝送を行い、かつ子機として機能するデータ中継装置におけるデータ中継方法であって、

電力線を介して第 1 の通信を行い、

前記電力線と異なる少なくとも 1 つの通信回線を介して第 2 の通信を行い、

40

前記第 1 の通信と前記第 2 の通信との間においてデータを中継し、

前記他のデータ中継装置との間で通信を行って前記他のデータ中継装置との間における電力線の伝送路特性を推定し、

データの種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定し、

前記第 1 の通信において、データの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、子機として機能する他のデータ中継装置へデータを送信するとともに、データの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、前記他のデータ中継装置からデータを受信し、

前記伝送路特性に関する情報は、当該データ中継装置により、または前記他のデータ中継装置により前記電力線通信装置に送信され、

50

前記タイムスロットを設定する場合において、前記電力線に接続された前記電力線通信装置に対して、データを伝送するために必要な伝送帯域を要求する帯域予約要求を行い、前記伝送路特性に関する情報に基づく帯域予約応答を前記電力線通信装置から受信した場合に、データ伝送に必要なタイムスロットの時間幅を設定することを特徴とするデータ中継方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のデータ中継方法であって、更に、  
操作部を介して入力信号を受付け、  
受け付けた入力信号に応じて、データの種別を設定するデータ中継方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載のデータ中継方法であって、  
前記タイムスロットを設定する場合において、ショートパケットおよびロングパケットの少なくとも一方を含むデータの packets の種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定するデータ中継方法。

【請求項 11】

請求項 8 に記載のデータ中継方法であって、  
前記第 2 の通信において前記通信回線の優先度を設定するデータ中継方法。

【請求項 12】

請求項 8 に記載のデータ中継方法であって、  
前記電力線においては、少なくとも一部に T D M A 方式を用いた伝送方式によりデータ  
伝送を行うデータ中継方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のデータ中継方法であって、  
前記電力線においては、少なくとも一部に C S M A 方式を用いた伝送方式によりデータ  
伝送を行うものであり、  
伝送するデータの種別に応じて、前記 T D M A 方式と前記 C S M A 方式とのうち、いずれかの伝送方式でデータ伝送を行うデータ中継方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信を行う電気機器をイーサネット（登録商標）等の通信インタフェースを介して接続可能であるとともに、電力線等を利用した伝送路と接続され、これらの電気機器と伝送路間のデータ伝送を行うデータ中継装置及びデータ中継方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば家庭内等において、パーソナルコンピュータのような情報機器やテレビモニタ、録画装置、画像再生装置、I P ( Internet Protocol ) 電話機などのような様々な電気機器を所定の通信ネットワークを介して互いに通信可能な状態で接続することにより、複数機器間の連係動作を容易に実現可能にするシステムが提案されている。しかし、家庭内等で有線通信によりデータ通信を行う場合には、通常は伝送路として使用するケーブルやコネクタなどの配線を必要な箇所に敷設する必要があるため、通信システムを構築する際に様々な工事が必要になることがある。

【0003】

一方、家庭内等ではほとんどの場合は商用電源、例えば交流 100 V ( 50 / 60 H z ) を使用しているので、この電力を供給するための電力線が家庭内のあらゆる箇所に既に敷設されている。従って、これらの電力線をデータ通信の伝送路に利用できれば、通信用の特別な配線を新たに設ける必要はなく、通信に用いる機器を商用電源のコンセントに差し込むだけで通信経路を確保することが可能になる。

【0004】

10

20

30

40

50

このような電力線を通信に利用する電力線通信の技術（PLC：Power Line Communication）については、例えば特許文献1に開示された技術が知られている。また現状では、国内外においては、所定の周波数帯域（例えば2MHz～30MHz）において、様々なメーカーにおいて研究や開発が進められている。具体的には、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重）方式のように複数の副搬送波を用いてマルチキャリア信号を生成し、マルチキャリア信号を電力線で伝送することが想定されている。

【0005】

また、IPによる通信を行う電気機器は、標準的な通信インタフェースとしてイーサネット（登録商標）などが採用されている。従って、家庭内などで電力線を伝送路として用いた通信ネットワークを構成する場合には、電力線とイーサネット（登録商標）等の通信インタフェースとの間でデータ伝送を中継するブリッジ装置などを設けることになる。この場合、ブリッジ装置が電力線を介して通信を行うために、電力線通信用のモデム機能を内蔵したブリッジ装置（PLCブリッジ）を構成するか、もしくは外付けの電力線通信モデム（PLCモデム）を設ける必要がある。

10

【0006】

ところが、屋内における電力線の配線は非常に複雑であり、しかも建物毎に大きく状況が異なっており、場所によって伝送路としての性能が大きく異なる。更に、この電力線に接続される電気機器の種類も多岐にわたるため、様々なノイズが発生する可能性があり、インピーダンスの変動も生じやすい。そのため、電力線を利用して通信する場合には、専用の有線伝送路を用いて通信する場合と比べて、所望の通信速度が得られなかったり、S/N（信号電力対雑音電力比）の低下により通信品質が悪化する可能性がある。

20

【0007】

そこで、電力線通信においては、送信側と受信側の端末間の伝送経路において、通信開始前や通信中の所定タイミングごとなどに伝送路推定を行ってS/Nなどの伝送経路の状態（伝送路特性）を測定し、利用可能な範囲において最大の伝送速度（ビットレート）が得られるように、伝送パラメータを設定する。このとき、伝送パラメータとしては、マルチキャリア信号の各キャリアにおける変調度（データ重畳度）を決定し、伝送経路の状態が良好な場合は変調度を上げて単位時間あたりのデータ伝送量を多く（ビットレートを大きく）し、伝送経路の状態が悪い場合は変調度を下げて単位時間あたりのデータ伝送量を少なく（ビットレートを小さく）する。これにより、通信時のエラーレートを所定値以下に抑えることができる。

30

【0008】

一方、家庭内等においてネットワークを介して様々な電気機器を互いに接続し、動画像や音声のようなストリームデータを伝送する場合は、データが途切れないように伝送品質QoS（Quality of Service）を確保する必要がある。

【0009】

しかしながら、従来の電力線通信装置では、電力線通信においてQoSを確保する手段が無く、電力線通信とイーサネット（登録商標）等の通信インタフェースとを対応付けて伝送帯域を確保することができなかった。このため、接続した電気機器においてストリームデータなどを伝送する際に、十分なQoSを確保できずにデータが途切れるなどの不具合が生じるおそれがあった。

40

【0010】

【特許文献1】特開2000-165304号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上述したように、従来の電力線通信装置では、電力線通信においてQoSを確保する手段が無く、電力線通信とイーサネット（登録商標）等の通信インタフェースとを対応付けて伝送帯域を確保できないため、接続した電気機器においてストリームデータなどを伝送

50

する際に十分なQoSを確保できないことがあった。また、所定の電気機器を接続する通信回線毎に伝送帯域を割り当てたり、優先度を制御することができなかった。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、電力線等を通信用の伝送路として使用する場合に、接続した電気機器や伝送するデータ種別などに応じて、適切な通信品質を確保することが可能なデータ中継装置及びデータ中継方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明のデータ中継装置は、親機として機能する電力線通信装置と、子機として機能する他のデータ中継装置とを有する電力線ネットワークにおいて、前記他のデータ中継装置と、動画データおよび音声データの少なくとも一方を含むデータ伝送を行い、かつ子機として機能するデータ中継装置であって、電力線を介して通信を行う第1の通信部と、前記電力線と異なる少なくとも1つの通信回線を介して通信を行う第2の通信部と、前記第1の通信部と前記第2の通信部との間においてデータを中継する中継部と、前記他のデータ中継装置との間で通信を行って前記他のデータ中継装置との間における電力線の伝送路特性を推定する伝送路推定部と、データの種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定するタイムスロット設定部とを備え、前記第1の通信部は、データを送信する送信部と、データを受信する受信部とを有し、前記送信部は、前記タイムスロット設定部によりデータの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、子機として機能する前記他のデータ中継装置へデータを送信するとともに、前記受信部は、前記タイムスロット設定部によりデータの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、前記他のデータ中継装置からデータを受信し、前記伝送路特性に関する情報は、当該データ中継装置の送信部により、または前記他のデータ中継装置により前記電力線通信装置に送信され、前記タイムスロット設定部は、前記電力線に接続された前記電力線通信装置に対して、データを伝送するために必要な伝送帯域を要求する帯域予約要求を行い、前記伝送路特性に関する情報に基づく帯域予約応答を前記電力線通信装置から受信した場合に、データ伝送に必要なタイムスロットの時間幅を設定するものである。以下で説明する実施の形態の電力線通信装置は、本発明に係るデータ中継装置に対応するものである。

【0014】

上記構成により、第2の通信部に接続される電力線とは異なる通信回線において伝送されるデータに関するデータの種別に応じて、第1の通信部を介した電力線通信のネットワークにおける前記通信回線に対応する通信リンクの必要なタイムスロットの時間幅を確保するように、例えば制御端末となる他の電力線通信装置に対してタイムスロット予約要求などを行ってタイムスロットの時間幅を確保させることができる。これによって、第2の通信部に接続される前記通信回線を伝送するデータについて、電力線通信のネットワークにおいて必要なタイムスロットを確保し、第1の通信部及び第2の通信部を介して所望の通信品質を確保しつつデータを伝送することが可能となる。したがって、電力線等を通信用の伝送路として使用する場合に、前記通信回線に接続した電気機器や伝送するデータ種別などに応じて、例えば映像や音声のストリームデータなどのQoSが必要なデータを伝送する場合であっても、適切な通信品質を確保することができる。

【0015】

また、本発明は、上記のデータ中継装置であって、更に、データの種別を設定するための操作部を備えるものを含む。

【0016】

上記構成により、操作部のユーザ操作により手動設定されたデータの種別を読み取ることで、簡易な構成及び処理手順によってデータの種別を取得し、データの種別に応じたタイムスロットの時間幅の確保が可能となる。このため、例えば電気機器を接続する際に操作部によりデータの種別の設定を行うだけで、伝送するデータに応じた必要な通信品質を確保することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明は、上記のデータ中継装置であって、前記タイムスロット設定部は、ショートパケットおよびロングパケットの少なくとも一方を含むデータの packets の種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定するものを含む。

## 【 0 0 1 8 】

上記構成により、ショートパケットおよびロングパケットの少なくとも一方を含むデータの packets の種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定し、データの種別に応じたタイムスロットの時間幅の確保が可能となる。このため、ユーザが特別な設定操作を行うことなく、実際に伝送されるデータに応じて必要な通信品質を確保することができる。

## 【 0 0 2 1 】

また、本発明は、上記のデータ中継装置であって、前記第 2 の通信部における前記通信回線の優先度を設定するものを含む。

10

## 【 0 0 2 2 】

上記構成により、第 2 の通信部における通信回線の優先度を設定することによって、例えばイーサネット（登録商標）の通信インタフェースなどにおいて複数の通信ポートを有する場合など、第 2 の通信部における伝送帯域制御が困難な通信インタフェースであっても、特定の通信回線の優先順位を高くして通信品質を確保できる。このため、第 2 の通信部を介したネットワーク上においても、データの種別に応じた必要な通信品質を確保することができる。

## 【 0 0 2 3 】

また、本発明は、上記のデータ中継装置であって、前記電力線においては、少なくとも一部に T D M A 方式を用いた伝送方式によりデータ伝送を行うものを含む。

20

## 【 0 0 2 4 】

上記構成により、T D M A 方式で割り当てたタイムスロットの時間幅を調整することで伝送帯域を制御することができ、伝送されるデータの種別に応じた適量の伝送帯域を割り当てることが可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

また、本発明は、上記のデータ中継装置であって、前記電力線においては、少なくとも一部に C S M A 方式を用いた伝送方式によりデータ伝送を行うものであり、伝送するデータの種別に応じて、前記 T D M A 方式と前記 C S M A 方式とのうち、いずれかの伝送方式で前記データ伝送を行うものを含む。

30

## 【 0 0 2 6 】

上記構成により、帯域確保が必要な動画像や音声などのデータは T D M A 方式で伝送することができ、帯域確保が不要な制御情報などのデータは C S M A 方式で伝送することができ、データの種別に応じた方式で伝送することが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

また、本発明は、上記のデータ中継装置であって、更に、前記第 1 の通信部と接続して電力線からの電力を入力する電源入力部と、前記第 2 の通信部と電気機器とを接続してデータ伝送を行う前記通信回線が接続される通信コネクタと、前記電気機器の電源コードを接続可能であり、前記電源入力部より入力した電力を前記電気機器へ供給可能な電源コンセントとを備え、前記電源入力部と前記第 1 の通信部とが接続された構成を有するものを含む。

40

## 【 0 0 2 8 】

上記構成により、例えば電源供給用のテーブルタップなどに適用してデータ中継装置を構成することができ、ユーザが電力線等を用いた電力線通信を行うネットワークを容易に構築することが可能となる。この際、接続する電気機器、伝送するデータの種別などに応じて、適切な通信品質を確保しながら、多様なデータを伝送することができる。

## 【 0 0 2 9 】

50

また、本発明は、親機として機能する電力線通信装置と、子機として機能する他のデータ中継装置とを有する電力線ネットワークにおいて、前記他のデータ中継装置と、動画データおよび音声データの少なくとも一方を含むデータを伝送を行い、かつ子機として機能するデータ中継装置におけるデータ中継方法であって、電力線を介して第1の通信を行い、前記電力線と異なる少なくとも1つの通信回線を介して第2の通信を行い、前記第1の通信と前記第2の通信との間においてデータを中継し、前記他のデータ中継装置との間で通信を行って前記他のデータ中継装置との間における電力線の伝送路特性を推定し、データの種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定し、前記第1の通信において、データの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、子機として機能する他のデータ中継装置へデータを送信するとともに、データの種別に応じて時間幅が設定されたタイムスロットで、前記他のデータ中継装置からデータを受信し、前記伝送路特性に関する情報は、当該データ中継装置により、または前記他のデータ中継装置により前記電力線通信装置に送信され、前記タイムスロットを設定する場合において、前記電力線に接続された前記電力線通信装置に対して、データを伝送するために必要な伝送帯域を要求する帯域予約要求を行い、前記伝送路特性に関する情報に基づく帯域予約応答を前記電力線通信装置から受信した場合に、データ伝送に必要なタイムスロットの時間幅を設定することを特徴とする中継方法を提供する。

10

また、上記のデータ中継方法であって、更に、操作部を介して入力信号を受付け、受け付けた入力信号に応じて、データの種別を設定するものを含む。

また、上記のデータ中継方法であって、前記タイムスロットを設定する場合において、ショートパケットおよびロングパケットの少なくとも一方を含むデータのパケットの種別に応じてタイムスロットの時間幅を設定するものを含む。

20

また、上記のデータ中継方法であって、前記第2の通信において前記通信回線の優先度を設定するものを含む。

また、上記のデータ中継方法であって、前記電力線においては、少なくとも一部にTDM A方式を用いた伝送方式によりデータ伝送を行うものを含む。

また、上記のデータ中継方法であって、前記電力線においては、少なくとも一部にCSMA方式を用いた伝送方式によりデータ伝送を行うものであり、伝送するデータの種別に応じて、前記TDM A方式と前記CSMA方式とのうち、いずれかの伝送方式で前記データ伝送を行うものを含む。

30

#### 【発明の効果】

##### 【0030】

本発明によれば、電力線等を通信用の伝送路として使用する場合に、接続した電気機器や伝送するデータ種別などに応じて、適切な通信品質を確保することが可能なデータ中継装置及びデータ中継方法を提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0031】

本実施形態では、家庭内に配設された電力線を伝送路として利用して電力線通信(PLC: Power Line Communication)を行うPLCネットワークを構築し、動画像や音声などのストリームデータを伝送する場合の構成例を示す。

40

##### 【0032】

図1は本発明の実施形態に係る電力線通信装置を含む通信システムの構成例を示す図である。家屋10の内部には、商用電力を供給する電力線11が配設され、各部屋に電力線11と接続されたACコンセント41A~41Fが設けられている。ACコンセント41A~41Fには複数の装置が接続され、ここでは、ACコンセント41A~41Fに、それぞれ電力線通信装置の機能を内蔵した通信装置の一例であるPLCアダプタ20A~20Fが接続されている。そして、PLCアダプタ20Aには動画像の記録再生を行うHDD(ハードディスクドライブ)レコーダ42が接続され、PLCアダプタ20BにはVoIP(Voice over Internet Protocol)通信を用いたIP電話の通話を行うIP電話機4

50

4が接続され、P L Cアダプタ20CにはI Pネットワークを介して撮影画像を送送するI Pカメラ46が接続される。また、P L Cアダプタ20Dには高解像度プラズマテレビなどのテレビ装置43が接続され、P L Cアダプタ20EにはI P電話機45が接続され、P L Cアダプタ20Fにはパーソナルコンピュータ(P C)47が接続されている。

【0033】

また、P L Cアダプタ20AとH D Dレコーダ42との間、P L Cアダプタ20BとI P電話機44との間、P L Cアダプタ20CとI Pカメラ46との間、P L Cアダプタ20Dとテレビ装置43との間、P L Cアダプタ20EとI P電話機45との間、P L Cアダプタ20Fとパーソナルコンピュータ47の間は、それぞれイーサネット(登録商標)、U S B(Universal Serial Bus)などの電力線通信とは異なる物理層の通信インタフェースを介して接続されている。これらにより、電力線11を共通の伝送路として用いてデータ伝送を行うローカルな電力線通信のネットワークであるP L Cネットワーク15が構成されている。

【0034】

図1の構成において、H D Dレコーダ42で再生される高解像度の映像情報を配信してテレビ装置43で表示する場合は、その動画像のストリームデータをP L Cアダプタ20A - A Cコンセント41A - 電力線11 - A Cコンセント41D - P L Cアダプタ20Dの経路で伝送する。また、I P電話機44とI P電話機45との間でV o I P通信による音声通話を行う場合は、通話音声のストリームデータをP L Cアダプタ20B - A Cコンセント41B - 電力線11 - A Cコンセント41E - P L Cアダプタ20Eの経路で伝送する。更に、I Pカメラ46で撮影した被写体画像をパーソナルコンピュータ47で監視する場合は、撮影画像データをP L Cアダプタ20C - A Cコンセント41C - 電力線11 - A Cコンセント41F - P L Cアダプタ20Fの経路で伝送する。なお、I Pカメラ46による撮影画像データは、高解像度、高フレームレートの動画像を送送する場合は上記と同様にストリームデータとして伝送することもできるし、低解像度で構わない場合は一般のI Pパケットデータとして伝送すればよい。

【0035】

図2は本発明の実施形態に係る電力線通信装置の外観構成を示す図である。図2に示すP L Cアダプタ20は、図1に示したP L Cアダプタ20A ~ 20Fの具体例であり、テーブルタップ形状に構成したものである。本実施形態のP L Cアダプタ20は、電力線11を伝送路として利用する電力線通信の機能を有するとともに、電力線通信とは異なる物理層の通信インタフェースであるイーサネット(登録商標)の通信インタフェースを備え、イーサネット(登録商標)によるネットワーク通信の機能を持つ。

【0036】

P L Cアダプタ20は、電気機器のA Cコード等の電源コードを接続する電源コンセントの一例である4つのA Cコンセント25A ~ 25Dと、電気機器からの通信ケーブルを接続するR J 45コネクタ等からなる4つの通信コネクタ26A ~ 26Dと、通信回線毎の設定操作を行うための操作部の一例に相当する4つのスイッチ部27A ~ 27Dと、通信回線毎の設定状態や通信状態等の動作状態を表示する4つの表示部28A ~ 28Dと、電源入力部の一例に相当するA Cコード29とを備えている。

【0037】

A Cコード29は、電力線通信用の伝送路の確保のため、及び動作に必要な交流電力(A C 100 V)を確保するために、家庭内に設置されているA Cコンセント41と接続され、商用電源の電力を入力する。P L Cアダプタ20に設けられるA Cコンセント25A ~ 25Dには、それぞれ、テレビ装置、H D Dレコーダ、I P電話機、I Pカメラ、パーソナルコンピュータなどの各種電気機器のA Cコードが接続される。また、通信コネクタ26A ~ 26Dは、イーサネット(登録商標)の通信ポートとして設けられるもので、それぞれに上記各種電気機器の通信ポートと接続するための通信ケーブル(例えばL A Nケーブル)が接続される。L A Nケーブルは、電力線と異なる伝送媒体の一例である。伝送媒体としては、この他、同軸ケーブルや電話線などがある。

10

20

30

40

50

## 【0038】

スイッチ部27A~27Dは、スライドスイッチ、DIPスイッチ、ダイヤルスイッチなどで構成され、操作部として、それぞれの通信コネクタ26A~26Dに対応する通信回線(イーサネット)の設定を行うための切り替え操作入力を受け付けるものである。この際、各通信回線における通信リンクのQoS(Quality of Service)を確保するために、ユーザが手動操作によってスイッチ部27A~27Dの切り替えを行う。

## 【0039】

表示部28A~28Dは、LED(発光ダイオード)や液晶表示パネルなどで構成され、それぞれの通信コネクタ26A~26Dに対応する各通信回線(イーサネット)の設定状態、あるいは通信状態などの動作状態を表示するものである。例えば、表示部28A~28Dにおいて、各通信コネクタ26A~26Dに接続した電気機器の種別や各通信回線において伝送するデータ(コンテンツ)の種別などに応じて、各通信回線に設定された伝送帯域、各通信回線における実際のデータの伝送速度などのデータ伝送に関する各種情報を表示する。表示部28A~28Dの表示態様としては、LEDの色や点灯数、点滅等による点灯表示、あるいは液晶表示パネル等による数字や文字、インジケータ画像等の表示などを行う。

## 【0040】

図3は本発明の第1の実施形態に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図である。PLCアダプタ20は、4つの独立したPLCブリッジ30A~30Dを備えており、それぞれに上記の通信コネクタ26A~26D、スイッチ部27A~27D、表示部28A~28Dが対応して接続されている。各PLCブリッジ30A~30Dは、PLCモデム部301と、ブリッジ部302と、イーサネットIF(インタフェース)部303と、通信制御部304とを備えている。

## 【0041】

PLCモデム部301は、第1の通信部の一例として設けられるもので、PLCネットワークにおいて電力線通信を行うために必要なモデム機能を有している。具体的には、相手端末との間でOFDM等による多数のサブキャリア(副搬送波)を用いて生成されるマルチキャリア信号の送信及び受信を行う。イーサネットIF部303は、第2の通信部の一例として設けられるもので、イーサネット(登録商標)によるネットワーク通信に必要な通信インタフェース機能を提供する。ブリッジ部302は、中継部の一例として設けられるもので、伝送するデータに関するパケットの変換機能やプロトコルの変換機能を有し、PLCネットワークとイーサネット(登録商標)によるネットワークとの間のデータ伝送の中継(即ち、通信インタフェースの橋渡し)を行う。通信制御部304は、通信に必要な様々な制御を行う。この通信制御部304は、データ種別情報取得部及び伝送帯域設定部の機能を有しており、その制御動作として、後述するスイッチ部27A~27Dの選択状態に応じた伝送帯域確保のための制御も含まれる。

## 【0042】

図1に示した通信システムのPLCネットワーク15では、互いに通信を行う複数の電力線通信装置による各端末の間で、親機となる通信装置と、その他の子機となる通信装置とを設定し、親機の制御の元でネットワーク上の通信制御を行う。図1の構成例では、PLCアダプタ20A~20Fの中の1つの通信装置が親機となり、他の通信装置が子機となる。親機は、ネットワーク上の通信制御機能の一つとして、通信制御部においてPLCネットワーク15のQoSを制御するQoSコントローラの機能を有する。この親機は、制御情報を含み通信タイミングをとるためのビーコンを一定周期でPLCネットワーク15に送信し、ビーコン間の1周期の期間において特定の通信装置間で確立された通信リンクに対して伝送帯域を割り当てる伝送帯域予約などを行い、PLCネットワーク15のQoSを制御する。図1においては、HDDレコーダ42からテレビ装置43への高解像度の動画配信(HDビデオストリーミング)による動画データの伝送や、IP電話機44とIP電話機45との間でのVoIP通信による通話音声データの伝送など、ストリームデータの伝送には、受信側でデータが途切れないように、そのデータに必要とされるデ

10

20

30

40

50

ータ伝送速度に応じて所定のQoSを確保する必要がある。

【0043】

例えば、ハイビジョンの映像コンテンツ伝送では最大で24Mbps、テレビ放送の映像信号伝送では最大で6Mbps、VoIP通信によるIP電話の通話信号伝送では64K×2で128Kbps、楽曲などのオーディオコンテンツ伝送では384K+706K×7で5.20Mbpsなど、伝送するデータ(コンテンツ)の種別毎に、QoSを確保するのに必要な伝送帯域を割り当てる。伝送帯域は、上記のように伝送するデータ種別によって必要な帯域幅が異なっている。

【0044】

一方、イーサネット(登録商標)等のネットワークにおいては、各端末がデータを伝送する際にCSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)制御を実施するので、複数の端末から同時に送出された信号同士が衝突する可能性があり、データ伝送に必要な伝送帯域を常に確保できるとは限らない。しかし、第1の実施形態のようにイーサネット(登録商標)の通信ポートの通信コネクタ26A~26Dと電気機器とが一对一で接続される構成では、このイーサネット(登録商標)の通信インタフェースを用いた区間の伝送経路では専用に伝送帯域を確保できる。

10

【0045】

そこで、本実施形態のような構成では、ストリームデータなどのQoSの確保が必要なデータを伝送する場合に、PLCネットワークにおけるQoSの確保が極めて重要である。上記のような伝送帯域の確保に関する動作を以下に説明する。

20

【0046】

図4は本実施形態に係るPLCネットワークの概略構成を示すブロック図である。電力線11には複数のPLCアダプタ21、22、22、...が接続され、親機21として機能する端末である電力線通信装置と、子機22として機能する端末である電力線通信装置がそれぞれ設定される。これらの親機21及び子機22により1つのPLC論理ネットワーク16が構成される。このPLC論理ネットワーク16(破線枠内)において、親機21が伝送速度制御装置の機能を実現する。なおここでは図示しないが、共通の電力線に接続された複数の電力線通信装置によって複数のPLC論理ネットワークを構成することも可能である。

【0047】

30

親機21及び子機22には、それぞれ上記PLCブリッジ30A~30Dに相当する中継装置31が接続され、この中継装置31を介してテレビモニタ、ビデオレコーダ、電話機、パーソナルコンピュータなどの電気機器48が接続される。なお、図3に示した本実施形態のPLCアダプタ20では、中継装置31が内蔵された構成となる。ここで、親機21-子機22間あるいは子機22-子機22は電力線通信によってデータ伝送が行われ、親機21及び子機22-中継装置31-電気機器48間は、イーサネット(登録商標)の通信インタフェースによってデータ伝送が行われる。

【0048】

親機21は、QoSコントローラの機能を持つ制御端末であり、PLC論理ネットワーク16内に少なくとも1台存在し、(1)ネットワーク内の端末情報の管理、(2)伝送帯域予約の受け付けとスケジューリング、(3)一定周期でビーコンを送信し、各端末にスケジュールを通知、などの制御処理を行う。一方、子機22は、ネットワーク上に送信されたビーコンに記載されたスケジュールに従って通信を行う。このようにPLCネットワークでは、親機21による集中制御方式で通信制御を行いながら、親機21-子機22間あるいは子機22-子機22間で通信が可能となっている。

40

【0049】

図5は本実施形態に係るPLCネットワークにおける伝送帯域割り当ての動作例を示すタイムチャートである。

【0050】

PLCネットワークでは、図5に示すように、一定周期(例えば50msec)で親機

50

21から定期的にビーコンBが送信され、このビーコンBの1周期(以下、ビーコン周期という)において、親機21によるスケジューリングに基づいて通信装置間でデータが送受信される。このとき、各通信装置間で確立された通信リンクの中で、ストリームデータなどのQoSを確保する必要があるデータ伝送用の通信リンクについては、QoSコントローラである親機21により必要な伝送帯域の割り当てが設定され、その通信リンクで使用する時間幅(タイムスロットの幅)によって伝送帯域が決定される。

#### 【0051】

ビーコン周期の中は、前半に割り当てられたインテリジェントTDMA(Time Division Multiple Access)方式によるコンテンツフリー期間CFPと、後半に割り当てられたCSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)方式によるコンテンツフリー期間CFPとに分かれている。すなわち、ビーコン周期毎に、コンテンツフリー期間CFPとコンテンツフリー期間CPとが混在する構成となっている。コンテンツフリー期間CFPでは、インテリジェントTDMA方式により、通信リンクごとに時間幅可変のタイムスロットが設定され、各タイムスロットにおいてデータが伝送される。帯域確保が必要な動画像や音声などのストリームデータを伝送する通信リンクには、コンテンツフリー期間CFPにおいて該当データの伝送速度に応じて所定量の伝送帯域が割り当てられ、QoSが確保される。コンテンツフリー期間CPでは、各通信装置から発生する通信要求に基づき、CSMA/CA方式によって任意のタイミングでデータが伝送される。帯域確保が不要なPCデータの転送や制御情報の伝送など、リアルタイムの伝送や連続的な伝送を必要としないデータパケットは、コンテンツフリー期間CPにおいて随時伝送される。このようなデータ伝送方式の構成により、ストリームデータなどのQoSを確保して連続的に伝送するデータと、PCデータなどの随時伝送するデータとを並行して同時に伝送することができる。

#### 【0052】

図5に示す例では、コンテンツフリー期間CFPにおいて、3つの通信リンク#1、#2、#3に対して、それぞれ通信リンク#1のためのタイムスロット、通信リンク#2のためのタイムスロット、通信リンク#3のためのタイムスロットが割り当てられている。例えば、通信リンク#1は、図1の通信システムにおけるHDDレコーダ42とテレビ装置43との間で動画像データを伝送するためのリンクに相当し、通信リンク#2は、IP電話機44とIP電話機45との間で通話音声データを伝送するためのリンクに相当する。この場合、タイムスロットの時間幅が大きいほど伝送帯域が広がる。

#### 【0053】

親機21は、コンテンツフリー期間CFPの中に割り当てる各通信リンクのタイムスロットのスケジュールに関する情報を、ビーコンBに含めて送出する。従って、PLCネットワーク上の各通信装置(親機21及び子機22)は、ビーコンBの現れたタイミングとそれに含まれる情報により、自端末が通信を行う特定端末との通信リンクにおいて利用可能なタイムスロットを知ることができ、自端末に割り当てられたタイムスロットの時間(すなわち伝送帯域)を使用してデータ通信を行う。

#### 【0054】

なお、実際に利用可能な伝送帯域の大きさは、タイムスロットの時間幅だけでなく、各通信リンクが実際の通信で使用する変調方式などによって定まる最大ビットレートに応じて変化する。図6は本実施形態に係るPLCネットワークにおけるデータ重畳度の具体例を示す模式図である。

#### 【0055】

PLCネットワーク15の伝送路においては、PLCアダプタ20A~20Eの各通信装置間の伝送経路毎の状態が異なるため、伝送経路毎に異なる伝送パラメータ(例えば、変調方式を示す変調パターンなど)を設定する。伝送パラメータに対応するものとして、図6では周波数軸上におけるマルチキャリア信号の各サブキャリア周波数に対する変調度(データ重畳度に相当する)を伝送経路毎に表している。この伝送パラメータによって単位時間の通信能力、すなわち最大ビットレートが定まる。

## 【 0 0 5 6 】

このような P L C ネットワーク 1 5 では、各通信装置間の伝送経路において、通信開始前や通信中の所定タイミングごとなどに伝送路推定を行って S / N などの伝送経路の状態（伝送路特性）を測定し、利用可能な範囲において最大の伝送速度（ビットレート）が得られるように、伝送パラメータを設定する。例えば、伝送経路のノイズが少なく S / N が大きく取れる良好な環境では、例えば「 2 5 6 Q A M 」や「 1 6 Q A M 」のように変調度の高い変調方式を採用し、ノイズが多くて十分な S / N が得られない環境では、例えば「 4 Q A M 」や「 2 P A M 」のように変調度の低い変調方式を採用する。また、検出されたノイズの状態などに応じて、予め用意された多数のサブキャリアの中で実際の通信で使用するサブキャリアと使用しないサブキャリアとを決定する。これにより、各通信装置間の伝送経路毎に異なる伝送パラメータが設定される。

10

## 【 0 0 5 7 】

上述した Q o S コントローラの機能を持つ親機は、通信装置間の特定の通信リンクに対してタイムスロットの時間幅の割り当てを制御することによって、上記のように各通信装置の伝送経路毎に設定された最大ビットレートの範囲内で、伝送帯域が適量に調整されて確保される。

## 【 0 0 5 8 】

図 7 は本実施形態に係る P L C ネットワークにおける伝送帯域割り当て処理の動作手順を示すシーケンス図である。ここでは、前記親機 2 1 に対応する Q o S コントローラ 2 4 、前記子機 2 2 の中のデータ送信側の通信装置である送信端末 2 0 T 、データ受信側の通信装置である受信端末 2 0 R の 3 つの通信装置を用いて、伝送帯域割り当て処理の動作を説明する。これらの通信装置のうち、少なくとも送信端末 2 0 T は、図 2 及び図 3 に示した構成をもつ P L C アダプタ 2 0 とする。

20

## 【 0 0 5 9 】

送信端末 2 0 T の P L C アダプタ 2 0 では、電気機器を接続する各通信ポートの通信コネクタ 2 6 A ~ 2 6 D 毎に、スイッチ部 2 7 A ~ 2 7 D の選択状態に応じて Q o S を確保するための動作モードが決定される。スイッチ部 2 7 A ~ 2 7 D により手動で選択可能な動作モードとして、例えば次の 5 つのモードを設定する。

## 【 0 0 6 0 】

モード A（映像 A）：ハイビジョン映像のような高解像度の動画コンテンツのビットレートに適した伝送帯域を確保する。

30

モード B（映像 B）：テレビ番組のような一般の動画コンテンツのビットレートに適した伝送帯域を確保する。一般のテレビ番組などの動画コンテンツとハイビジョンなどの高解像度の動画コンテンツとは、解像度が大きく異なり、必要とされるビットレートも大きく異なるため、映像コンテンツとして 2 つのモードを設けるのが好ましい。

モード C（V o I P）：I P 電話のような V o I P (Voice over Internet Protocol) コンテンツのビットレートに適した伝送帯域を確保する。

モード D（一般）：伝送遅延時間が問題にならない一般的なコンテンツのデータを伝送する場合に選択され伝送帯域は保証されない。

モード E（自動）：伝送するコンテンツの種別が自動的に識別され、Q o S の確保に必要な帯域が自動的に取得される。

40

## 【 0 0 6 1 】

この P L C アダプタ 2 0 において、通信コネクタ 2 6 A に電気機器を接続して通信する場合には、P L C ブリッジ 3 0 A 内の通信制御部 3 0 4 においてスイッチ部 2 7 A の選択状態を読み取り、動作モードを識別する。テレビ番組のような動画コンテンツを提供する H D D レコーダなどの電気機器が通信コネクタ 2 6 A に接続される場合は、ユーザは事前に「モード B」または「モード E」が選択されるようにスイッチ部 2 7 A の状態を切り替えるようにする。

## 【 0 0 6 2 】

送信端末 2 0 T のアプリケーションプログラムがストリームデータの送信を開始しよう

50

とする場合には、上位レイヤA P P（アプリケーション）から下位レイヤM A C（Media Access Control）に対して、ストリームデータの送信要求が送出される（S 1 1）。ここでは、最大伝送速度2 0 M b p sのストリームデータを伝送する場合を示す。動画像や音声などのストリームデータは、リアルタイム性や連続性が重要である場合が多く、データ伝送時に途切れが無いように伝送路においてそのデータに必要な伝送速度で伝送可能な伝送帯域を確保しなければならない。そこで、送信端末2 0 Tでは、下位レイヤM A Cにおいて、送信対象のストリームデータの種別に応じて、必要な伝送帯域（ここでは2 0 M b p s）を確保するための帯域予約要求を行う（S 1 2）。

**【 0 0 6 3 】**

このとき、P L Cアダプタ2 0の通信制御部3 0 4は、データ種別情報取得部の機能として、自ポートのスイッチ部2 7 Aの選択状態に基づいて動作モードを識別し、動作モードに応じた伝送帯域が確保されるように、伝送帯域設定部の機能として、帯域予約要求を行う。例えば、スイッチ部2 7 Aによって「モードB」が選択されている場合には、動画コンテンツのビットレートに適した伝送帯域を確保するための帯域予約要求が送出される。この帯域予約要求は、Q o Sコントローラ2 4の下位レイヤM A Cに通知される。

10

**【 0 0 6 4 】**

なお、P L Cアダプタ2 0のスイッチ部2 7 Aによって「モードE」が選択されている場合には、通信制御部3 0 4において、データ種別情報取得部の機能として伝送対象のデータの種別が自動的に識別され、伝送帯域設定部の機能としてQ o Sの確保に必要な伝送帯域を予約するための帯域予約要求が送出される。I Pによるデータ伝送では、V o I Pデータの場  
合はU D Pショートパケットが用いられ、動画像データなどの場合はU D P  
ロングパケットが用いられる。このため、伝送されるデータパケットのヘッダの内容を調べる  
ことにより、V o I Pか動画像かのデータ種別を識別することができる。通信制御部3  
0 4は、この識別結果に応じて、確保すべき伝送帯域の大きさを自動的に決定し、必要な  
伝送帯域を確保する帯域予約要求を送出する。

20

**【 0 0 6 5 】**

Q o Sコントローラ2 4は、送信端末2 0 Tからの帯域予約要求を受信すると、要求された伝送帯域の大きさに応じて、該当する通信リンクに対するタイムスロットの時間幅を割り当てるスケジューリングを実施する（S 1 3）。このとき、図5に示したように通信リンク毎にタイムスロットを割り当てる。勿論、要求された伝送帯域を必ず確保できるとは限らないので、帯域予約応答として、帯域確保に成功したか否かを送信端末2 0 Tに通知する（S 1 4）。

30

**【 0 0 6 6 】**

なおこのとき、Q o Sコントローラ2 4が帯域確保を行う際には、前述のように伝送経路毎の最大ビットレートを把握する必要がある。このため、事前に送信端末2 0 Tと受信端末2 0 Rとの間で通信を行って使用する伝送経路における伝送路推定を行い、伝送路推定の結果に基づいて決定された最大ビットレートの情報が受信端末2 0 RからQ o Sコントローラ2 4に通知される。

**【 0 0 6 7 】**

そして、送信端末2 0 Tにおいて、下位レイヤM A Cで帯域予約応答を受信すると、下位レイヤM A Cから上位レイヤA P Pに対して帯域確保の可否結果を通知して確認を行う（S 1 5）。帯域確保に成功した場合は、送信端末2 0 Tから受信端末2 0 Rへストリームデータの送  
出が開始される（S 1 6）。上記のような処理を実施することにより、通信  
リンク及びこの通信リンクに対応する通信回線毎に必要とされる伝送帯域を事前に割り  
当てること  
ができる。

40

**【 0 0 6 8 】**

上記動作例では、送信端末2 0 TからQ o Sコントローラ2 4に帯域予約要求を送出して伝送帯域の確保を行うようにしているが、受信端末2 0 Rにおいて動作モードの設定などを読み取ってデータ種別情報を取得し、受信端末2 0 Rから帯域予約要求を送出して伝送帯域の確保を行うことも可能である。

50

## 【 0 0 6 9 】

なお、親機 2 1 において、予め Q o S を確保するためのパラメータを細かく設定することも可能である。図 8 は伝送帯域予約の設定入力を行うための設定入力画面の例を示す図である。ユーザは、Q o S コントローラの機能を持つ親機となる P L C アダプタにおいて、伝送帯域予約の設定を行うために、P L C ネットワーク 1 5 内の通信装置間で伝送するデータの種別、必要な伝送帯域などの設定入力を行う。この際、P L C アダプタに接続したパーソナルコンピュータやテレビ装置などのモニタに図 8 のような入力画面を表示し、キーなどの操作手段で値や選択指示を入力する。

## 【 0 0 7 0 】

伝送帯域予約の設定入力画面には、伝送するデータについて伝送速度や遅延時間などの保証すべき値に関する Q o S パラメータ 8 1、どの通信装置からどの通信装置へデータを伝送するかに関する端末情報 8 2 などの入力項目が設けられている。Q o S パラメータ 8 1 は、マニュアルで伝送帯域などの値を直接入力してもよいし、H D (高解像度の動画像)、V o I P ( I P 電話) などのデータ種別を選択することで事前に設定された適切な値が入力されるようにすることもできる。このようにデータを伝送する送信元及び受信先の通信装置とそのデータ種別に関する情報を設定することで、この設定情報に基づいて Q o S コントローラにより伝送帯域の割り当てが行われる。

## 【 0 0 7 1 】

図 1 に示した通信システムの構成では、P L C アダプタ 2 0 A ~ 2 0 F のいずれかを親機に設定して Q o S コントローラの機能を持つ制御端末として動作させ、他を動作モード設定用のスイッチ部を有する送信端末または受信端末の子機として動作させる。そして、子機の設定内容に基づき、親機の Q o S コントローラによって特定の通信装置間の通信リンクに対応する通信回線毎に、伝送帯域の割り当て及び制御を行う。このとき、図 2 に示したような子機の P L C アダプタ 2 0 において、電気機器を接続する通信コネクタ 2 6 A ~ 2 6 D に対応するそれぞれのイーサネットの通信ポート毎に、スイッチ部 2 7 A ~ 2 7 D で設定を行うことで、各通信回線で伝送するデータの種別に応じて、適量の伝送帯域を割り当てて確保することができる。

## 【 0 0 7 2 】

このように第 1 の実施形態によれば、電力線通信を行う P L C ネットワークと、イーサネット (登録商標) の通信インタフェースを介したネットワークとを相互に接続し、これらのネットワーク間で必要な伝送帯域を確保しながらデータ通信を行うことができる。

## 【 0 0 7 3 】

図 9 は本発明の第 2 の実施形態に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図である。図 9 において、図 3 の第 1 の実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付けて示してある。ここでは、前述した第 1 の実施形態と異なる構成及び動作について説明する。

## 【 0 0 7 4 】

第 2 の実施形態の P L C アダプタ 5 0 は、1 つの P L C ブリッジ 5 1 と、4 ポートイーサネット I F 部 5 2 とを備えている。P L C アダプタ 5 0 の外観構成は、図 2 に示したような構成であり、4 つの A C コンセント 2 5 A ~ 2 5 D と、4 つの通信コネクタ 2 6 A ~ 2 6 D と、4 つのスイッチ部 2 7 A ~ 2 7 D と、4 つの表示部 2 8 A ~ 2 8 D と、A C コード 2 9 と、を備えている。

## 【 0 0 7 5 】

P L C ブリッジ 5 1 は、第 1 の実施形態と同様の P L C モデム部 3 0 1、ブリッジ部 3 0 2、通信制御部 3 0 4 を備えている。P L C ブリッジ 5 1 の通信制御部 3 0 4 には、スイッチ部 2 7 A ~ 2 7 D が接続される。また、4 ポートイーサネット I F 部 5 2 には、各ポートに対応して通信コネクタ 2 6 A ~ 2 6 D 及び表示部 2 8 A ~ 2 8 D が接続される。この 4 ポートイーサネット I F 部 5 2 は、4 つの独立したイーサネット通信ポートを有する通信インタフェースであり、公知のスイッチングハブあるいはハブとして機能する。

## 【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

第2の実施形態の構成では、QoSを確保するために、第1の実施形態で説明したPLCネットワーク上での伝送帯域の割り当てに加えて、イーサネットのネットワーク上において特定の通信回線に対応する通信ポートの優先度を設定する必要がある。イーサネットのネットワークにおいては、各通信装置がデータを伝送する際にCSMA/CA制御を実施するので、複数の通信装置から同時に送出された信号同士が衝突して遅延時間が長くなる可能性があるため、ストリームデータ等を伝送する場合に必要な通信品質を確保できない場合も考えられる。

【0077】

そこで、第2の実施形態では、PLCアダプタ50のPLCブリッジ51内のPLCモデム部301からブリッジ部302、4ポートイーサネットIF部52を介して通信コネクタ26A~26Dの間でデータパケットを伝送する場合に、データパケットの優先度を制御する。

10

【0078】

まず、PLCブリッジ51の通信制御部304は、自装置のスイッチ部27A~27Dの選択状態に基づいて各通信コネクタ26A~26Dに対応する通信ポートの動作モードを識別し、各通信ポートの通信リンクにおいて動作モードに応じた伝送帯域が確保されるように、帯域予約要求を行う。例えば、スイッチ部27AがモードC(VoIP)、スイッチ部27BがモードB(映像B)に設定されている場合は、VoIPコンテンツ及び一般の動画コンテンツの双方のデータを途切れなく伝送可能なように、2つを合計した伝送帯域を確保するように帯域予約要求を親機の通信装置に送出する。PLCネットワーク上での伝送帯域割り当て処理の動作は、前述した第1の実施形態と同様である。親機の通信装置では、子機の通信装置から上記帯域予約要求を受けると、この帯域予約要求に応じてPLCネットワーク上で上記2つのデータ伝送に必要な伝送帯域の割り当てを行う。

20

【0079】

また、通信制御部304は、スイッチ部27A~27Dの選択状態によって、各通信コネクタ26A~26Dに対応するイーサネットの通信ポートについて、伝送帯域が割り当てられた通信リンクの通信回線に対応する通信ポートであるかを判別する。そして、伝送帯域が割り当てられた通信ポートとの間でデータを伝送する場合は、PLCモデム部301から送信するデータパケットのヘッダ領域に、優先順位が高いことを示す情報を書き込み、通信ポートの優先度を設定する。つまり、PLCモデム部301から該当するイーサネットの通信ポートに対して優先度が高い設定でデータを送信する。

30

【0080】

なお、スイッチ部27A~27Dの選択状態を読み取る代わりに、伝送帯域を確保した通信リンクが使用する通信ポートを検出し、該当する通信ポートとの間でデータを伝送する場合に、PLCモデム部301から送信するデータパケットのヘッダ領域に優先順位が高いことを示す情報を書き込んで通信ポートの優先度を制御することもできる。

【0081】

PLCモデム部301から送出されたデータパケットは、ブリッジ部302を介して4ポートイーサネットIF部52へ伝送される。イーサネットのネットワーク上では、送出されたデータパケットの優先度に応じて、必要な通信品質を確保した状態で宛先のノード(対応する通信ポートの通信コネクタ26A~26D)へデータパケットが伝送される。4ポートイーサネットIF部52は、スイッチングハブの機能を有している場合、通信ポート毎に切り替えてデータを伝送することができる。よって、スイッチングハブの機能を用いることで、より確実にイーサネットのネットワーク上において特定の通信回線の通信品質を確保できる。

40

【0082】

PLCアダプタ50の通信コネクタ26A~26Dに種々の電気機器を接続する場合には、PLCブリッジ51から4ポートイーサネットIF部52を経由して通信コネクタ26A~26Dの間で、通常は様々な種類のデータパケットが混在した状態で随時送出される。このため、トラヒックの増大により信号の衝突が発生する機会も増え、データパケッ

50

トの伝送遅延時間が増大する場合もある。しかし、上記のような優先度制御をPLCブリッジ51が実施することにより、ストリームデータのデータパケットを伝送する場合には、他のデータパケットに比べて優先的に処理されるので、伝送遅延時間の増大を抑制でき、QoSを確保できる。

#### 【0083】

このように第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様、電力線通信を行うPLCネットワークと、イーサネット（登録商標）の通信インタフェースを介したネットワークとを相互に接続し、これらのネットワーク間で必要な伝送帯域を確保しながらデータ通信を行うことができる。

#### 【0084】

図10は本実施形態のPLCアダプタの第1の接続例を示す図である。ここでは、上述した第1及び第2の実施形態のPLCアダプタ20、50に対応するものをPLCアダプタ60で示している。第1の接続例は、IP通信が可能な4つの電気機器として、テレビ装置71Aと、HDDレコーダ71Bと、IPカメラ71Cと、STB（セットトップボックス）71Dとを一つのPLCアダプタ60に接続した構成である。PLCアダプタ60の各ACコンセント25には、各電気機器71A～71DのACコード75が接続される。また、PLCアダプタ60の各通信コネクタ26には、各電気機器71A～71Dの通信ポートと接続するための通信ケーブル76が接続される。そして、PLCアダプタ60のACコード29がACコンセント41に接続される。この構成により、電力線通信を行うPLCネットワークとイーサネットのネットワークを介して、複数の電気機器間で映像データ等のデータ伝送を行うことができる。

#### 【0085】

図11は本実施形態のPLCアダプタの第2の接続例を示す図である。第2の接続例は、イーサネットの通信コネクタを4ポート備えるPLCアダプタ60Aと、イーサネットの通信コネクタを1ポート備えるPLCアダプタ60Bとを用いた構成である。PLCアダプタ60Aには、IP通信が可能な4つの電気機器として、テレビ装置72Aと、IPカメラ72Bと、パーソナルコンピュータ72Cと、プリンタ72DとがACコード75及び通信ケーブル76により接続される。もう一方のPLCアダプタ60Bには、IP通信が可能な電気機器としてデジタルビデオサーバ73がACコード75及び通信ケーブル76により接続される。また、PLCアダプタ60AとPLCアダプタ60BとがACコンセント41A、41B、電力線11を介して接続される。この構成により、電力線通信を行うPLCネットワークとイーサネットのネットワークを介して、映像データ等のデータ伝送が行われる。例えば図示されるように、家屋10内の異なる部屋間でデジタルビデオサーバ73からテレビ装置72Aに動画コンテンツを伝送して視聴することができる。また、IPカメラ72Bで撮影した映像をパーソナルコンピュータ72Cに表示したり、パーソナルコンピュータ72Cのデータをプリンタ72Dで印刷したりすることができる。

#### 【0086】

図12は本実施形態のPLCアダプタの第3の接続例を示す図である。第3の接続例は、イーサネットの通信コネクタを1ポート備える2つのPLCアダプタ60C、60Dを用いた構成である。PLCアダプタ60Cには、IP通信が可能な電気機器としてテレビ装置72AがACコード75及び通信ケーブル76により接続される。もう一方のPLCアダプタ60Dには、IP通信が可能な電気機器としてデジタルビデオサーバ73がACコード75及び通信ケーブル76により接続される。また、PLCアダプタ60CとPLCアダプタ60DとがACコンセント41C、41D、電力線11を介して接続される。この構成により、第2の接続例と同様、電力線通信を行うPLCネットワークとイーサネットのネットワークを介して、家屋10内の異なる部屋間でデジタルビデオサーバ73からテレビ装置72Aに動画コンテンツを伝送して視聴することができる。

#### 【0087】

図13は本実施形態に係る電力線通信装置のハードウェア構成の概略を示すブロック図

10

20

30

40

50

である。図 1 4 は図 1 3 の電力線通信装置のハードウェア構成の詳細を示すブロック図である。

【 0 0 8 8 】

図 1 3 及び図 1 4 は、前述した本実施形態の電力線通信装置として機能する P L C アダプタ (ここでは符号 2 0 で代表する) の具体的な構成の第 1 例を示したものである。P L C アダプタ 2 0 は、アダプタ本体 1 0 0 と、A C コード 2 9 と、L E D や液晶ディスプレイ等による表示部 2 8 と、スイッチなどの操作部 2 7 と、イーサネット通信の通信コネクタ 2 6 とを備えて構成される。

【 0 0 8 9 】

A C コード 2 9 は、商用電源 (例えば A C 1 0 0 V) の電力供給及び伝送路との接続のために、屋内の A C コンセント等を介して電力線と接続される。表示部 2 8 は、発光ダイオード (L E D)、液晶表示素子 (L C D) 等により構成され、P L C アダプタ 2 0 の各通信コネクタに対応する通信ポートの動作状態等を表示してユーザに知らせるために用いられる。操作部 2 7 は、操作入力用のスイッチ等で構成され、P L C アダプタ 2 0 の各通信ポートの動作モードの切り替えなどの各種操作入力に利用される。通信コネクタ 2 6 には、H D D レコーダ、S T B、テレビ装置、I P 電話機、I P カメラ、パーソナルコンピュータなどの各種電気機器が接続され、他の機器との間でデータ伝送が行われる。

【 0 0 9 0 】

アダプタ本体 1 0 0 の内部には、電源基板 1 1 0 とメイン基板 1 2 0 とが設けられている。電源基板 1 1 0 は、A C コード 2 9 を介して商用電源の電力供給を受けて直流電力 (D C 電力) を生成し、装置内のメイン基板 1 2 0 等へ出力する。また、電源基板 1 1 0 とメイン基板 1 2 0 との間は、直流電力の供給及び各種信号の伝送のために電氣的に接続されている。また、メイン基板 1 2 0 には、表示部 2 8 及び操作部 2 7 並びに通信コネクタ 2 6 が接続されている。

【 0 0 9 1 】

電源基板 1 1 0 及びメイン基板 1 2 0 の内部は、図 1 4 に示すように構成されている。電源基板 1 1 0 は、A C / D C 電源部 1 1 1 と、同期パルス生成部 1 1 2 と、A C カプラ 1 1 3 とを備えている。

【 0 0 9 2 】

A C / D C 電源部 1 1 1 は、A C コード 1 0 1 を介して供給される交流 1 0 0 V の商用電源電力に基づいて、回路動作に必要とされる直流電力 (この例では D C 1 0 . 5 V) を生成する。A C / D C 電源部 1 1 1 の内部には、ラインフィルタ、入力整流・平滑部、D C / D C 変換部、出力整流・平滑部など、電源電圧を安定化する回路が含まれている。同期パルス生成部 1 1 2 は、電源の交流波形に同期したタイミングを示す信号を同期パルスとして出力する回路である。具体的には、交流波形の電圧がゼロになる各タイミングで周期的にパルスを出力する。A C カプラ 1 1 3 は、結合トランスなどで構成され、A C コード 1 0 1 とメイン基板 1 2 0 との間に設けられるもので、直流電力や比較的周波数の低い電源の交流電力を遮断し、通信用の信号のみを通過させる。

【 0 0 9 3 】

メイン基板 1 2 0 は、制御部 1 2 1 と、P L C フロントエンド 1 2 2 と、イーサネット物理層制御部 (Ether PHY IC) 1 2 3 と、表示部及び操作部を含むユーザインタフェース 1 2 4 と、D C / D C 変換部 1 2 5、1 2 6 とを備えている。

【 0 0 9 4 】

制御部 1 2 1 は、P L C 集積回路 (P L C L S I) 1 3 1、R A M (S D R A M) 1 3 2、R O M (F-R O M) 1 3 3、クロック信号発生部 (T C X O : T e m p e r a t u r e C o m p e n s a t e d X t a l O s c i l l a t o r) 1 3 4 を有して構成される。P L C 集積回路 1 3 1 は、マイクロプロセッサを主体とするデジタル処理回路が含まれ、M A C (C o m m u n i c a t i o n ・ M e d i a A c c e s s C o n t r o l l a y e r) ブロック 1 3 1 A、及び P H Y (P h y s i c a l l a y e r) ブロック 1 3 1 B が構成される。R A M 1 3 2 は、読み出し及び書き込みが可能なメモリ、R O M 1 3 3 は読み出し専用のメモリであり、それぞれ P L C 集積回路 1 3 1 との間でデータのやり取りを行う。R

10

20

30

40

50

OM133にはPLC集積回路131が必要とするプログラムやデータが予め保持されている。PLC集積回路131は、クロック信号発生部134が生成するクロック信号に同期して順次に必要なプログラムを実行し、電力線通信(PLC)のデータ伝送に関する各種処理など、PLCに必要なモデムの機能を実現する。

【0095】

PLCフロントエンド122は、制御部121とACカプラ113との間に設けられ、D/A変換部141、送信フィルタ142、送信ドライバIC143、受信アッテネータ144、受信フィルタ145、A/D変換部146を有して構成される。D/A変換部141、A/D変換部146は、破線で示すAFE IC(Analog Front End IC)で構成される。

10

【0096】

上記構成において、PLC集積回路131は、PLCアダプタ20に接続された電気機器より送信対象のデータパケットをイーサネット通信用の通信コネクタ26及びイーサネット物理層制御部123を介して入力し、この送信データの変調処理を行い、デジタル信号の送信信号としてOFDM等によるPLCのマルチキャリア信号を生成する。PLC集積回路131より送信信号として出力されるPLCのマルチキャリア信号は、PLCフロントエンド122内のD/A変換部141でデジタル信号に変換された後、送信フィルタ142で所定帯域の信号が通過され、送信ドライバ143で増幅される。そして、このPLCのマルチキャリア信号が電源基板110内のACカプラ113を通過して伝送路である電力線11に送出される。

20

【0097】

一方、通信相手の他のPLCアダプタ20からPLCのマルチキャリア信号として電力線11に送出された信号は、自端末のPLCアダプタ20のACコード29を通り、電源基板110内のACカプラ113を通過してPLCフロントエンド122にアナログ信号の受信信号として入力される。PLCフロントエンド122に入力されたPLCのマルチキャリア信号は、受信アッテネータ144で信号の振幅が調整され、受信フィルタ145で所定帯域の信号が通過され、A/D変換部146でデジタル信号に変換されてPLC集積回路131にデジタル信号の受信信号として入力される。

【0098】

PLC集積回路131は、受信信号として入力されたPLCのマルチキャリア信号の復調処理を行って受信データを取得する。得られた受信データは、PLC集積回路131からイーサネット物理層制御部123及び通信コネクタ26を介して出力され、PLCアダプタ20に接続された電気機器に送出される。

30

【0099】

また、PLC集積回路131は、親機として動作するPLCアダプタにおいては通信制御機能を備えている。すなわち、上述したQoSコントローラの機能として、PLCネットワークに接続された各通信装置の情報を管理する機能、各通信ポートの通信リンクに対する伝送帯域の割り当てを行う機能、割り当てた伝送帯域に対応するタイムスロットをスケジューリングする機能、このスケジューリング情報を含むビーコン信号を送出する機能、などを有し、これらの機能に関する各種処理を行う。また、子機として動作するPLCアダプタにおいては、PLC集積回路131は、各通信ポート毎の操作部27による動作モードの設定または伝送するデータ種別の自動判別に基づき、親機に対して必要な伝送帯域の確保を要求する機能、親機によって設定されたスケジューリングに基づいて自端末の通信タイミングを制御する機能を備えている。すなわち、各通信ポートにおいて伝送するデータ種別に基づき、必要な伝送帯域を親機に要求して確保させる一方、受信信号中のビーコン信号を検出し、ビーコン信号に含まれているスケジューリング情報に基づいて自端末が通信に使用するタイムスロットのタイミングを決定する等の処理を行う。

40

【0100】

ここで、前述した電力線通信装置の変形例として、無線LANの機能を持つ無線通信部を備えた電力線通信装置の構成例を示す。上述した本実施形態のPLCアダプタでは、電

50

気機器との間のデータ伝送をイーサネット（登録商標）の通信インタフェースを用いて行う構成を示したが、無線LANの通信インタフェースを利用する構成にも適用可能である。このようなPLCアダプタを実現するには、例えば、図3のPLCブリッジ30A～30Dや図9のPLCブリッジ51に無線通信部を追加すればよい。

#### 【0101】

図15は本発明の第1の実施形態の変形例に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図である。この変形例のPLCアダプタ20Wは、図3のPLCブリッジ30Aを、無線通信部を有するPLCブリッジ30Wに置き換えた例であり、その他の部分は第1の実施形態と同様である。PLCブリッジ30Wは、PLCモデム部301、ブリッジ部302、イーサネットIF部303、通信制御部304に加えて、無線通信部305と、アンテナ306とを備えている。

10

#### 【0102】

図16は本発明の第2の実施形態の変形例に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図である。この変形例のPLCアダプタ50Wは、図9のPLCブリッジ51を、無線通信部を有するPLCブリッジ51Wに置き換えた例であり、その他の部分は第2の実施形態と同様である。PLCブリッジ51Wは、PLCモデム部301、ブリッジ部302、通信制御部304に加えて、無線通信部305と、アンテナ306とを備えている。

#### 【0103】

図15及び図16において、無線通信部305は、IEEE802.11a, b, g等の諸規格に準拠した無線通信機能を提供するものである。上記それぞれの変形例によれば、電力線通信を行うPLCネットワークと、イーサネット（登録商標）の通信インタフェースを介したネットワークに加えて、無線LANの通信インタフェースを介したネットワークを相互に接続し、これらのネットワーク間で必要な伝送帯域を確保しながらデータ通信が可能である。

20

#### 【0104】

図17は本実施形態に係る電力線通信装置のハードウェア構成の第2例を示すブロック図である。この第2例は、上述した図15及び図16に対応するもので、無線通信機能を備えたPLCアダプタ70のハードウェア構成の一例を示したものである。このPLCアダプタ70は、前述のPLCアダプタ20と同様、電源基板110、メイン基板120、ACコンセント25、ACコード29、通信コネクタ26を備えている。また、基本的な機能の構成や動作は前述のPLCアダプタ20と同様である。

30

#### 【0105】

メイン基板120の内部には、メイン集積回路（メインIC（Integrated Circuit））201と、AFE（Analog Front End）集積回路（AFE IC）202と、フィルタ255と、ドライバ集積回路（ドライバIC）215と、フィルタ261と、カプラ206と、増幅器（AMP IC）208と、フィルタ221と、AD変換集積回路（ADC IC）222と、メモリ210と、イーサネット（登録商標）物理層集積回路（Ethernet PHY IC）212と、無線部250と、アンテナ251とが設けられている。

#### 【0106】

また、メイン集積回路201は、CPU（Central Processing Unit）201aと、PLC・MAC（Power Line Communication・Media Access Control）ブロック201bと、PLC・PHY（Power Line Communication・Physical layer）ブロック201cとを有して構成されている。AFE集積回路202は、D/A変換器（DAC）253と、増幅器254と、増幅器262と、A/D変換器（ADC）263とを有して構成されている。カプラ206は、コイルトランス206aとコンデンサ206bとを有して構成されている。

40

#### 【0107】

無線部250は、送受信部、変復調部、信号処理部等を備え、IEEE802.11a, b, g等の諸規格に準拠した無線通信機能を提供する集積回路により構成される。アン

50

テナ 251 は、装置本体内部に設けられる内蔵型のもので良いし、外部に突出して配設されたものでも良い。

【0108】

この第2例の PLC アダプタ 70 では、電力線通信を行う PLC ネットワークと、イーサネット（登録商標）の通信インタフェースを介したネットワークと、無線 LAN の通信インタフェースを介したネットワークとを相互に接続し、これらのネットワーク間で必要な伝送帯域を確保しながらデータ通信を行うことができる。

【0109】

なお、本実施形態の PLC アダプタにおいて、ユーザへの動作状態等の通知機能の例として、以下のような通知機能を搭載することもできる。本実施形態においては、PLC ネットワーク上においてストリームデータ等の伝送に必要な伝送帯域を確保することが可能であるが、実際の伝送路の状況の変化やトラヒックの増大により、必要とされる伝送帯域を確保できない場合もあり得る。そこで、PLC アダプタにおいては、例えば通信開始前などに自動的にを行うテストモードの試験動作により、実際の伝送速度などの伝送路の状態を測定し、この試験結果の情報をユーザに対して通知するのが望ましい。

【0110】

試験結果の情報を通知する方法としては、LED の点灯や点滅により表示しても良いし、液晶ディスプレイなどの表示装置上に文字や記号を用いて表示しても良いし、音声やブザーの音により通知しても良いし、ネットワークを介して離れた位置に存在する端末（例えば携帯電話等）にデータとして伝送して通知しても良い。

【0111】

例えば、表示部として設けた3つの LED を用いて、これらの LED の表示状態の組み合わせを制御すれば、次のように4種類の状態を通知することができる。

(1) 試験結果が良い（伝送速度が高い（40 Mbps 以上））場合：3つの発光ダイオードを全て点灯する（10秒間）

(2) 試験結果が普通（伝送速度が中程度（20～40 Mbps 未満））場合：2つの発光ダイオードを点灯する（10秒間）

(3) 試験結果が悪い（伝送速度が低い（5～20 Mbps 未満））場合：1つの発光ダイオードだけを点灯する（10秒間）

(4) 試験結果が非常に悪い（伝送速度が非常に低い（5 Mbps 未満））場合：1つの発光ダイオードを点滅する（10秒間）

【0112】

また、この通知機能の変形例として、ユーザによる動作モードの設定に対する実際の動作状態を通知するようにしても良い。すなわち、スイッチ部 27 の操作による動作モードの選択状態に対して、確保すべき伝送帯域（QoS）が実際に得られる通信状態か否かを、上記のようなテストモードの試験結果に基づいて識別し、その結果をユーザに対して通知することも可能である。また、伝送路の状態や伝送帯域の割り当て状況により、所望の伝送帯域が確保できない場合は、エラーとして伝送帯域の確保を中止し、伝送帯域の確保を確保できない旨を示す状態表示を行ってもよい。これらの状態表示により、ユーザは所望のデータを正常に伝送できるかどうかを容易に認識できる。

【0113】

なお、スイッチ部 27 による動作モードの設定としては、前述した5つのモードを切り替えるものに限らず、VoIP と映像との2つの動作モードを切り替える簡略化したものなど、使用環境に応じた種々の形態が適用可能である。また、動作モード設定の手動・自動を切り替えたり、QoS 制御のオンオフを切り替えるような構成も可能である。

【0114】

なお、上述した実施の形態では、PLC アダプタが電気機器とは別体の構成の場合について説明したが、PLC アダプタが電気機器と一体の構成であってもよい。即ち、上位のアプリケーション機能を持つ、例えば電話機、ファクシミリ、テレビ電話、パーソナルコンピュータなどの電気機器に、PLC アダプタを内蔵させてもよい。

## 【 0 1 1 5 】

上述したように、本実施形態によれば、家庭内などにおいて電力線通信を行う P L C ネットワークとイーサネットや無線 L A N 等によるネットワークとを用いて通信システムを構成し、音声や映像などのストリームデータを含む様々なデータを伝送する場合に、必要な伝送帯域を確保してデータを伝送することができ、受信側で途切れなく再生することが可能になる。このとき、動作モードの設定状態や実際に伝送されるデータの種別などに応じて必要な伝送帯域を割り当てて確保できるので、限られた伝送帯域を効率的に利用でき、高品質のデータ伝送及び再生が可能となる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 1 1 6 】

本発明は、電力線等を通信用の伝送路として使用する場合に、接続した電気機器や伝送するデータ種別などに応じて、適切な通信品質を確保することが可能となる効果を有し、通信を行う電気機器をイーサネット（登録商標）等の通信インタフェースを介して接続可能であるとともに、電力線等を利用した伝送路と接続され、これらの電気機器と伝送路間のデータ伝送を行うデータ中継装置及びデータ中継方法等に有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 1 1 7 】

【図 1】本発明の実施形態に係る電力線通信装置を含む通信システムの構成例を示す図

【図 2】本発明の実施形態に係る電力線通信装置の外観構成を示す図

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図

【図 4】本実施形態に係る P L C ネットワークの概略構成を示すブロック図

【図 5】本実施形態に係る P L C ネットワークにおける伝送帯域割り当ての動作例を示すタイムチャート

【図 6】本実施形態に係る P L C ネットワークにおけるデータ重畳度の具体例を示す模式図

【図 7】本実施形態に係る P L C ネットワークにおける伝送帯域割り当て処理の動作手順を示すシーケンス図

【図 8】伝送帯域予約の設定入力を行うための設定入力画面の例を示す図

【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図

【図 1 0】本実施形態の P L C アダプタの第 1 の接続例を示す図

【図 1 1】本実施形態の P L C アダプタの第 2 の接続例を示す図

【図 1 2】本実施形態の P L C アダプタの第 3 の接続例を示す図

【図 1 3】本実施形態に係る電力線通信装置のハードウェア構成の概略を示すブロック図

【図 1 4】図 1 3 の電力線通信装置のハードウェア構成の詳細を示すブロック図

【図 1 5】本発明の第 1 の実施形態の変形例に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図

【図 1 6】本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る電力線通信装置の内部の機能構成を示すブロック図

【図 1 7】本実施形態に係る電力線通信装置のハードウェア構成の第 2 例を示すブロック図

## 【符号の説明】

## 【 0 1 1 8 】

1 0 家屋

1 1 電力線

1 5 P L C ネットワーク

2 0、2 0 A ~ 2 0 F、2 0 W、5 0、5 0 W、6 0、6 0 A ~ 6 0 D、7 0 P L C アダプタ

10

20

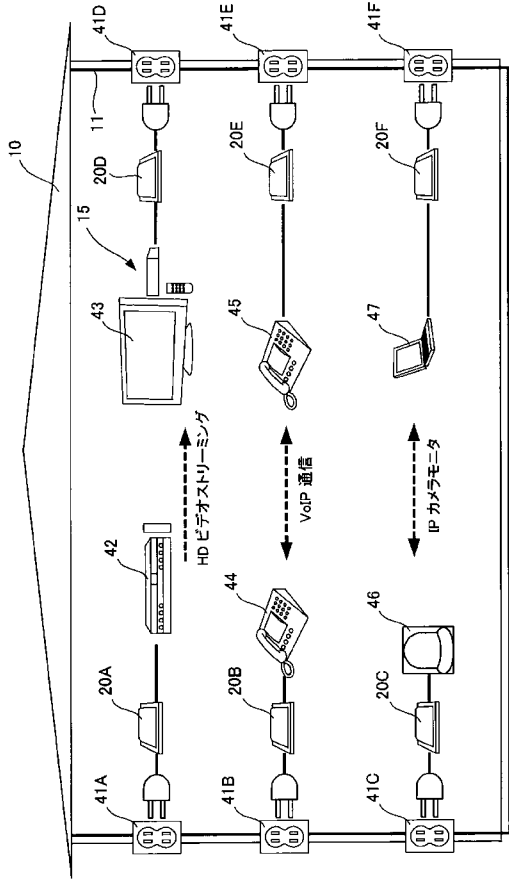
30

40

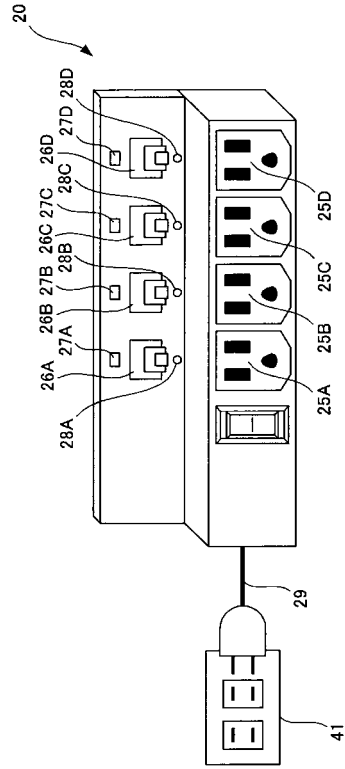
50

2 0 T	送信端末	
2 0 R	受信端末	
2 1	親機 ( Q o S コントローラ )	
2 2	子機	
2 4	Q o S コントローラ	
2 5、2 5 A ~ 2 5 D	A C コンセント	
2 6、2 6 A ~ 2 6 D	通信コネクタ	
2 7、2 7 A ~ 2 7 D	スイッチ部	
2 8、2 8 A ~ 2 8 D	表示部	
2 9	A C コード	10
3 0 A ~ 3 0 D、3 0 W、5 1、5 1 W	P L C ブリッジ	
3 1	中継装置	
4 1、4 1 A ~ 4 1 F	A C コンセント	
4 2、7 1 B	H D D レコーダ	
4 3、7 1 A、7 2 A	テレビ装置	
4 4、4 5	I P 電話機	
4 6、7 1 C、7 2 B	I P カメラ	
4 7、7 2 C	パーソナルコンピュータ	
4 8	電気機器	
5 2	4 ポートイーサネット I F 部	20
7 1 D	S T B ( セットトップボックス )	
7 2 D	プリンタ	
7 3	デジタルビデオサーバ	
7 5	A C コード	
7 6	通信ケーブル	
3 0 1	P L C モデム部	
3 0 2	ブリッジ部	
3 0 3	イーサネット I F 部	
3 0 4	通信制御部	
3 0 5	無線通信部	30
3 0 6	アンテナ	
1 0 0	アダプタ本体	
1 1 0	電源基板	
1 2 0	メイン基板	
1 2 1	制御部	
1 2 2	P L C フロントエンド	
1 2 3	イーサネット物理層制御部	
1 2 4	ユーザインタフェース	
2 5 0	無線部	
2 5 1	アンテナ	40

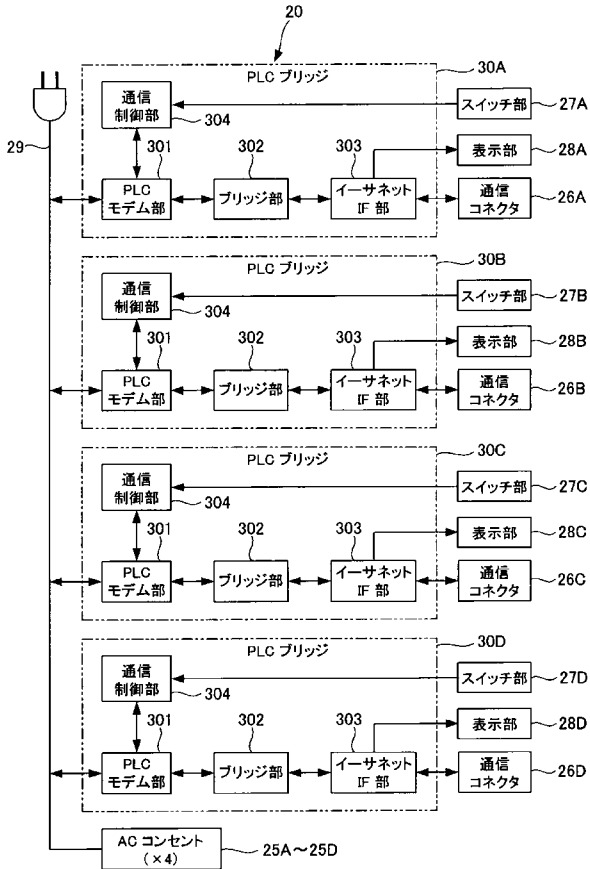
【図1】



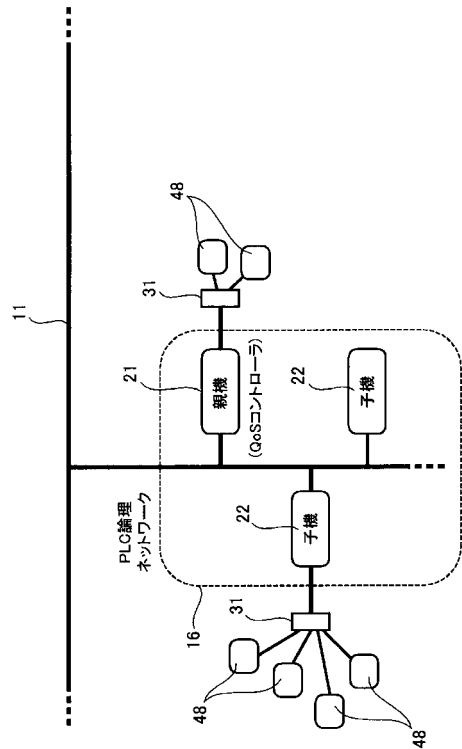
【図2】



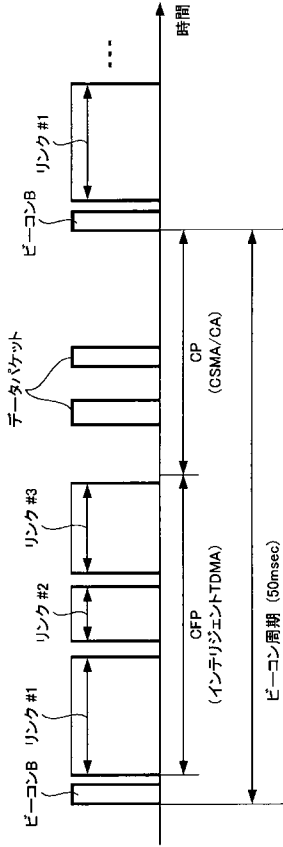
【図3】



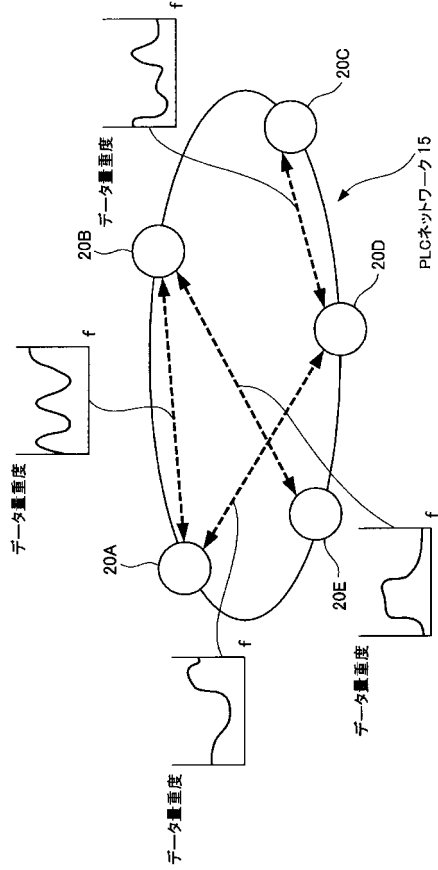
【図4】



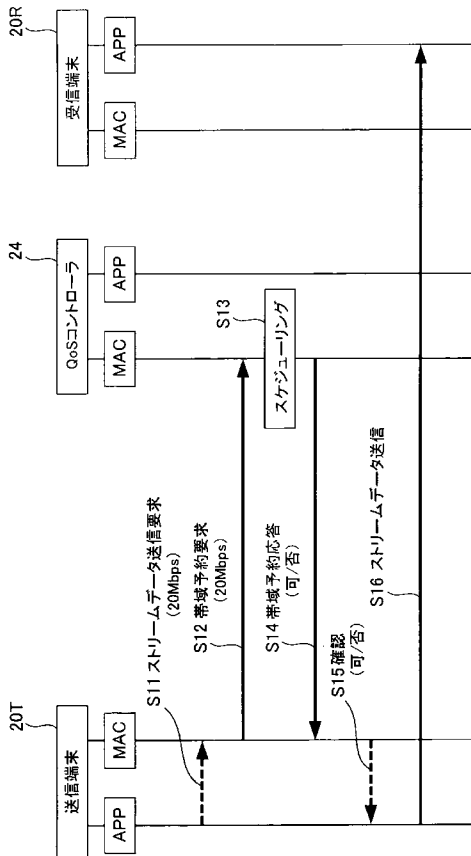
【 図 5 】



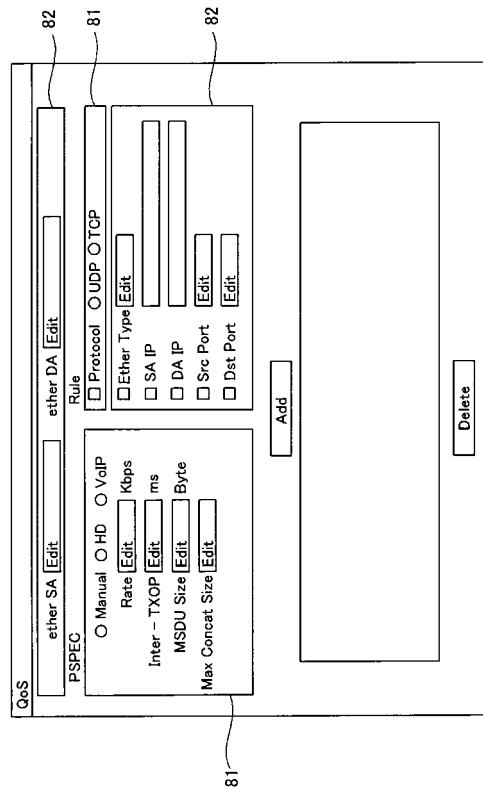
【 図 6 】



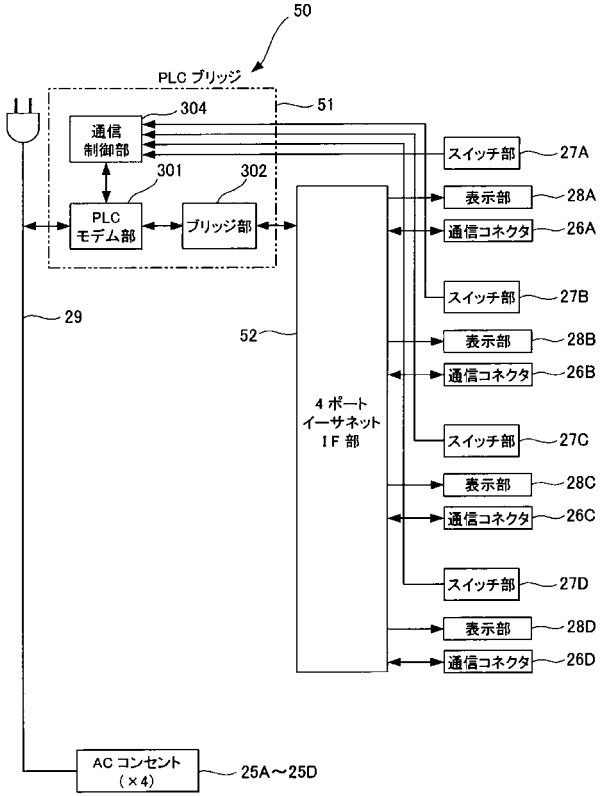
【 図 7 】



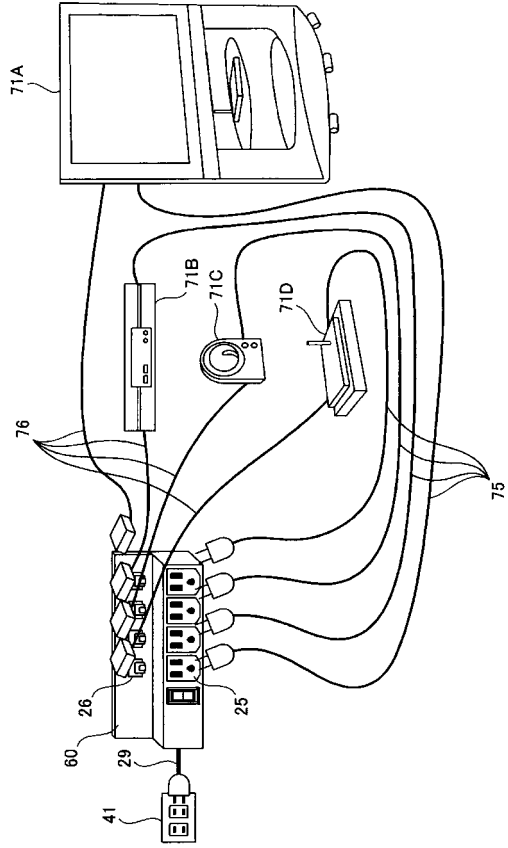
【 図 8 】



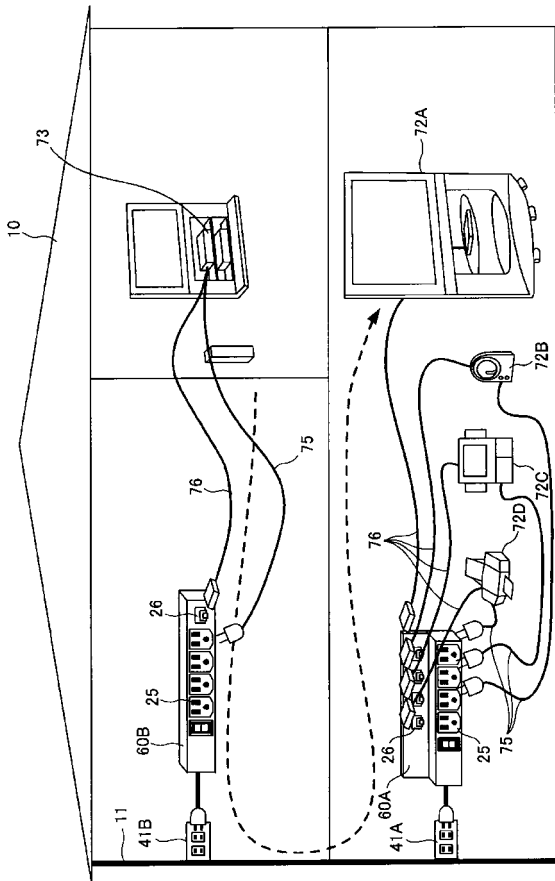
【図 9】



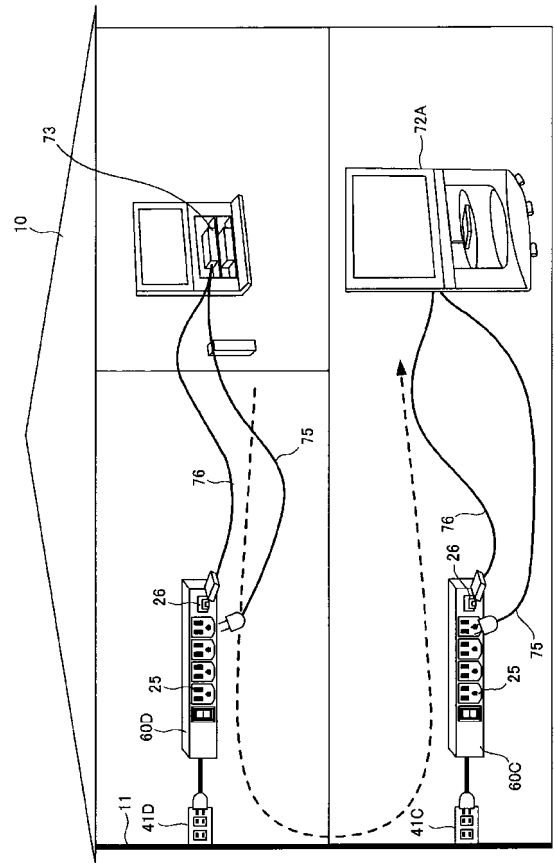
【図 10】



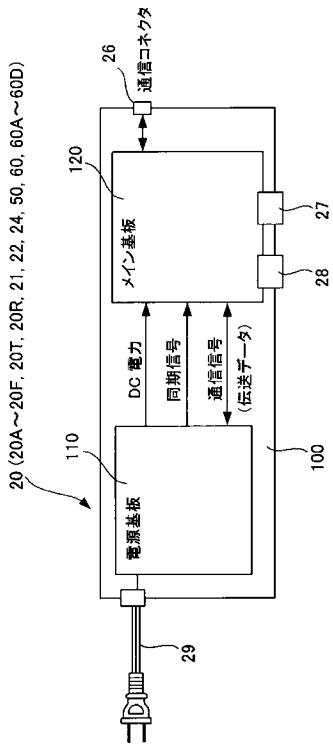
【図 11】



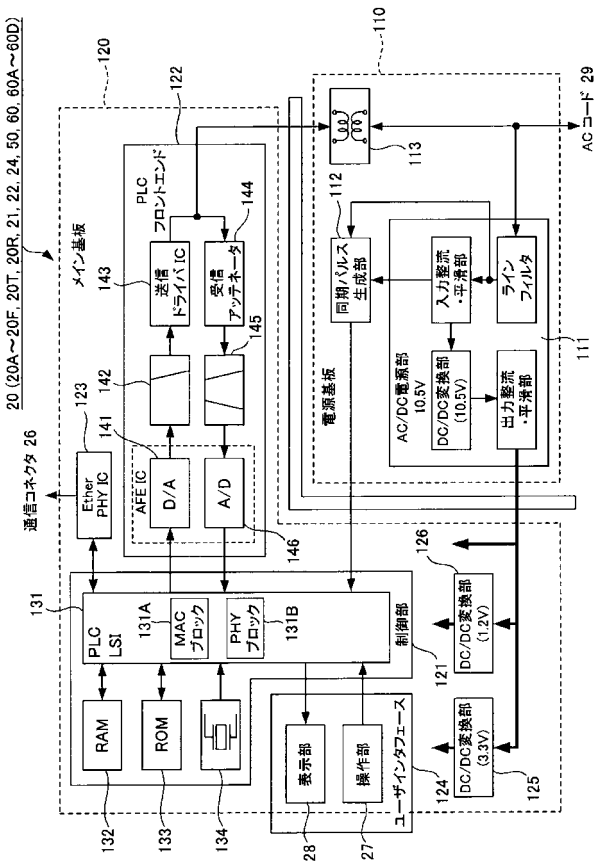
【図 12】



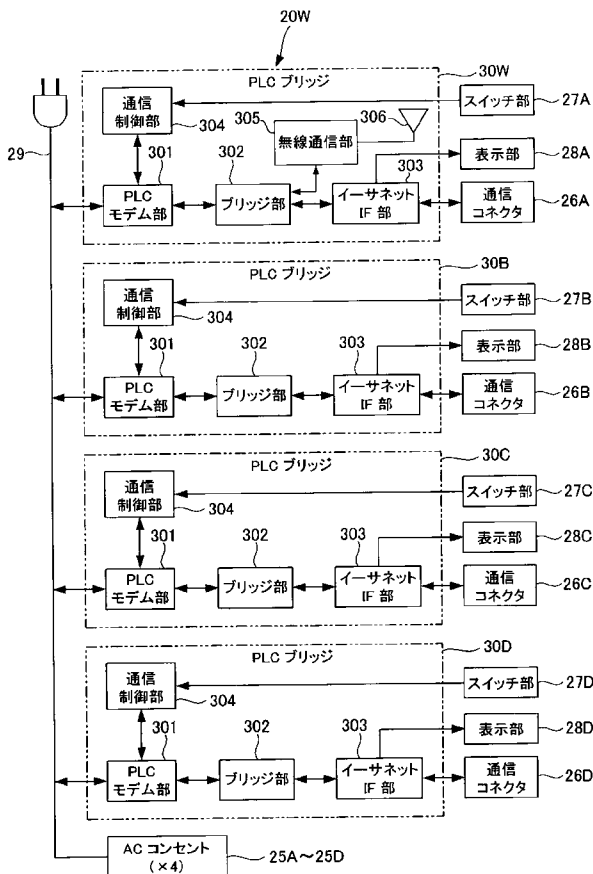
【図13】



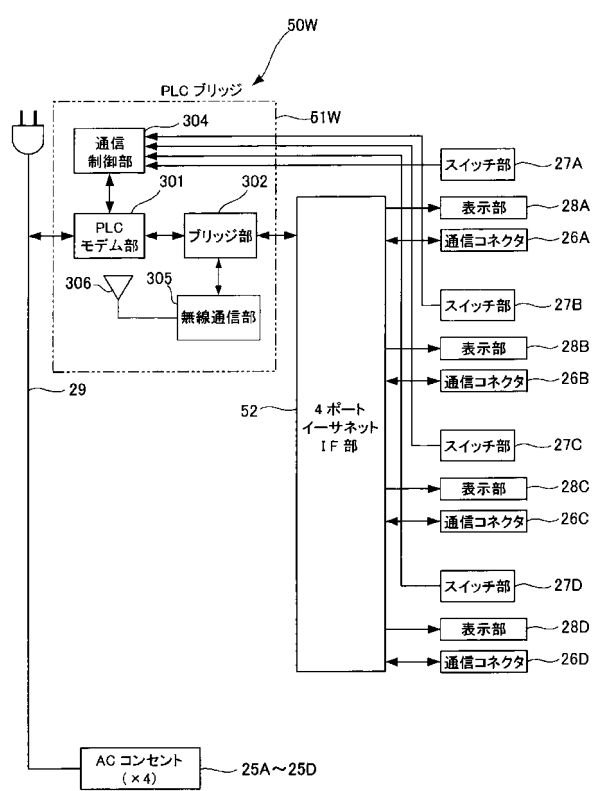
【図14】



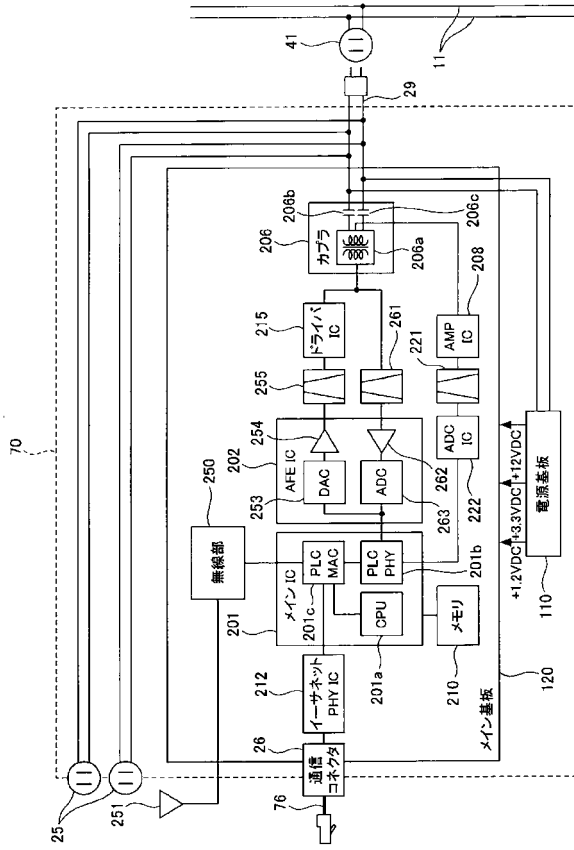
【図15】



【図16】



【 図 17 】



70

---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 英次

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

合議体

審判長 小曳 満昭

審判官 飯田 清司

審判官 加藤 恵一

(56)参考文献 特開平10-271084(JP,A)

特開2004-364147(JP,A)

特開昭62-219824(JP,A)

特開2005-286368(JP,A)

特開2002-353972(JP,A)

特開2005-73240(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B3/54-3/58