

(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2008-187626  
(P2008-187626A)

(43) 公開日 平成20年8月14日(2008.8.14)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/56 260A 5K030

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-21212(P2007-21212)  
(22) 出願日 平成19年1月31日(2007.1.31)

(特許庁注:以下のものは登録商標)

1. ETHERNET

(71) 出願人 000002130  
住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
(74) 代理人 110000280  
特許業務法人サンクレスト国際特許事務所  
(72) 発明者 矢田 勝啓  
大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電  
気工業株式会社大阪製作所内  
Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HB02 HD01 JA08  
LD02

(54) 【発明の名称】 マルチキャスト通信システム

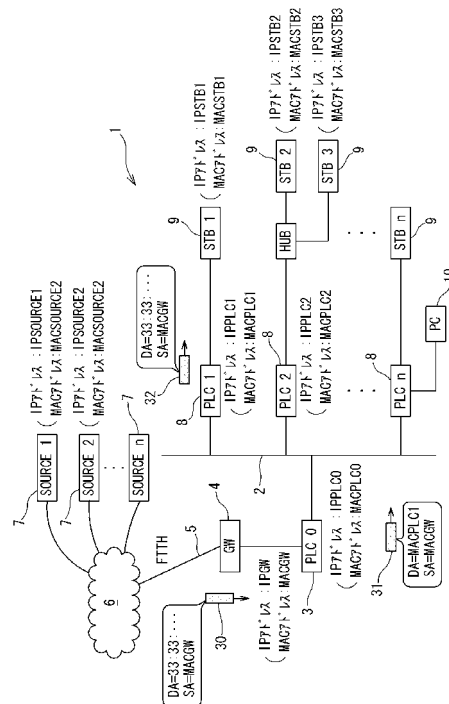
(57) 【要約】

【課題】 PLCや無線LAN等の通信速度の変動が激しいモデムを使用する場合でも、映像系データ等の大容量のデータを適切にマルチキャストすることができるマルチキャスト通信システムを提供する。

【解決手段】 本発明は、IP通信が可能な複数のモデム3, 8を備え、そのうちの一つ3が、IPプロトコルに準拠するマルチキャストパケット30を上位ネットワークから受信可能であるマルチキャスト通信システム1である。

一つのモデム3は、上位ネットワーク6側から受信したマルチキャストパケット30をユニキャストパケット31に変換して他のモデム8に送信し、この変換されたユニキャストパケット31を受信した他のモデム8が、当該変換されたユニキャストパケット31を元のマルチキャストパケット32に戻して、当該マルチキャストパケット32を必要とする端末装置9に送信する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

IP通信が可能な複数のモデムを備え、そのうちの 하나가、IPプロトコルに準拠するマルチキャストパケットを上位ネットワークから受信可能であるマルチキャスト通信システムであって、

前記一つのモデムが、上位ネットワーク側から受信した前記マルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換して他のモデムに送信し、この変換されたユニキャストパケットを受信した他のモデムが、当該変換されたユニキャストパケットを元の前記マルチキャストパケットに戻して、前記マルチキャストパケットを必要とする端末装置に送信することを特徴とするマルチキャスト通信システム。

10

**【請求項 2】**

前記一つのモデムにおけるパケット変換は、前記マルチキャストパケットの宛先MACアドレスを前記他方のモデムのMACアドレスに書き換えるアドレス変換である請求項1に記載のマルチキャスト通信システム。

**【請求項 3】**

前記他のモデムにおけるパケット変換は、前記変換されたユニキャストパケットに含まれるIPアドレスに基づいて前記宛先MACアドレスをマルチキャスト用符号に書き換えるアドレス変換である請求項2に記載のマルチキャスト通信システム。

**【請求項 4】**

前記他のモデムは、前記一つのモデムから受信する前記ユニキャストパケットが、当該一つのモデムによって変換されたものか否かを判定する請求項1～3のいずれか1項に記載のマルチキャスト通信システム。

20

**【請求項 5】**

前記一つのモデムは、前記端末装置から送信されたレポートに記載されているIPマルチキャストアドレスに基づいて、前記他のモデムに送信すべき前記マルチキャストパケットの種類を特定する管理テーブルを動的に作成する請求項1～4のいずれか1項に記載のマルチキャスト通信システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、IP (Internet Protocol) を通信プロトコルとするネットワークにおけるマルチキャスト通信システムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

IPを用いたマルチキャスト通信(以下、IPマルチキャストと記載することがある。)においては、多数のホストに対してルータを経由してパケットデータを送信するが、その多数のホストとルータの間のプロトコルとして、IGMP (Internet Group Management Protocol: IPv4の場合)やMLD (Multicast Listening Discovery: IPv6の場合)等の受信側ベースのプロトコルが使用される。

**【0003】**

40

受信側ベースの上記マルチキャスト通信のプロトコルにおいては、あるホストが所定のマルチキャストグループに参加したい場合、このホストは、その参加したいマルチキャストグループに対する参加要求(Report)をルータに送信する。この参加要求を受信したルータは、参加要求があった送信元のホストの参加登録を行う。

**【0004】**

また、ルータから参加確認を表すデータ(Query)がマルチキャストグループに参加登録されている全てのホストに定期的に送信されており、そのマルチキャストグループに継続して参加する場合、各ホストは、送信されてきた参加確認に応答する旨の参加中応答をルータに対して送信するようになっている。

この結果、ルータは、送信されてきた参加中応答を受信確認することにより、マルチキ

50

キャストグループに参加している全てのホストの参加状態を把握することができる（特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】特開2004-282161号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方、IP通信が可能なサブネットワークとして、電力線通信（PLC：Power Line Communication）や無線LANがあるが、これらは信号減衰やノイズ等の影響によって通信速度が変動するという特質があるため、上記マルチキャスト通信を行うパケットに対しては、ノイズ等の影響を受け難い変調方式を使用することで、様々な通信環境のモデムに対しても同時に通信できるようにしている。

10

例えば、PLCシステムでは、電力線の分岐形態及び分岐長さの相違や外来ノイズ等の原因により、周波数の減衰特性が一樣ではなく、通信を行う2点間ごとに減衰特性に大きな差が発生することが多い。

【0007】

そのため、複数のノードに対してマルチキャストやブロードキャストでの同時通信が必要な場合には、減衰特性の影響を最小限に抑えるために、通信速度を大幅に落としているのが現状である。一般的には、ユニキャストで200Mbpsの性能を持ったPLCモデムであっても、PLC部でマルチキャストやブロードキャストをした場合には、冗長性を上げるために数Mbpsまで伝送レートが落ちる。

20

【0008】

このように、PLCシステムでは、平衡度の悪い電力線を伝送路として採用しているため、分岐や反射等の影響により周波数ごとの信号減衰の特性が大きく違っている。またこれらは、電力線のどの2点間（ノードの接続点間）を使って測定するかによっても大きく変化するし、時間経過に伴って経路や機器の接続構成が変わることなどによっても変化する。

【0009】

しかし、昨今のIP放送などの映像系の伝送においては、複数のノードに対して同時に同じデータを送信することになる。そして、PLCシステムでは、マルチキャストで低速で伝送する場合、マルチキャスト時はレートが著しく落ちる（10分の1以下になることもある。）ため、例えば映像配信等の大容量のデータの場合には、そのデータをマルチキャストで伝送できないことがある。

30

【0010】

本発明は、このような実情に鑑み、PLCや無線LAN等の通信速度の変動が激しいモデムを使用する場合でも、映像系データ等の大容量のデータを適切にマルチキャストすることができるマルチキャスト通信システム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】

【0011】

本発明のマルチキャスト通信システムは、IP通信が可能な複数のモデムを備え、そのうちの 하나가、IPプロトコルに準拠するマルチキャストパケットを上位ネットワークから受信可能であるマルチキャスト通信システムであって、前記一つのモデムが、上位ネットワーク側から受信した前記マルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換して他のモデムに送信し、この変換されたユニキャストパケットを受信した他のモデムが、当該変換されたユニキャストパケットを元の前記マルチキャストパケットに戻して、前記マルチキャストパケットを必要とする端末装置に送信することを特徴とする。

40

【0012】

上記のマルチキャスト通信システムによれば、複数のモデムのうちの 하나가、上位ネットワーク側から受信したマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換して他のモデムに送信し、他のモデムが、その変換されたユニキャストパケットを元のマルチキャスト

50

ストパケットに戻して端末装置に送信するので、当該一対のモデム同士の間においては、マルチキャスト通信ではなくユニキャスト通信が行われる。

このため、これらの一対のモデムが、信号減衰やノイズ等の影響で通信速度が変動し易いもの（PLCや無線LAN等）であっても、それらのモデム間ではユニキャスト通信を行うことで伝送速度を確保することができ、映像系データ等の大容量のデータを適切にマルチキャストすることができる。

#### 【0013】

本発明のマルチキャスト通信システムにおいて、前記一つのモデムにおけるパケット変換は、具体的には、前記マルチキャストパケットの宛先MACアドレスを前記他方のモデムのMACアドレスに書き換えるアドレス変換によって行うことができる。

10

この場合、マルチキャストパケットからユニキャストパケットへのパケット変換をMACアドレスのアドレス変換によって行うので、前記他のモデムにおけるパケット変換を、前記ユニキャストパケットに含まれるIPアドレスに基づいて前記MACアドレスをマルチキャスト用符号に書き換えるアドレス変換を行うだけで足りる。

#### 【0014】

なお、本発明の通信システムでは、前記他のモデムが、前記一つのモデムで変換されたユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに戻すことから、当該他のモデムは、前記一つのモデムから受信する前記ユニキャストパケットが、当該一つのモデムによって変換されたものか否かを判定する必要がある。

#### 【0015】

20

また、本発明の通信システムにおいて、前記一つのモデムは、前記端末装置から送信されたレポートに記載されているIPマルチキャストアドレスに基づいて、前記他のモデムに送信すべき前記マルチキャストパケットの種類を特定する管理テーブルを動的に作成するものであることが好ましい。

この場合、一つのモデムが上記管理テーブルを動的に作成するので、要求・不要球の変化が激しいマルチキャストパケットを自動的に集中管理することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

以上の通り、本発明によれば、PLCや無線LAN等の通信速度の変動が激しいモデムを使用する場合でも、映像系データ等の大容量のデータを適切にマルチキャストすることができる。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態を説明する。

#### 〔システムの全体構成〕

図1は、本発明に係るマルチキャスト通信システムの一例の全体構成を示し、本実施形態のシステム1は、親機モデム3と子機モデム8とからなる電力線通信システム（以下、PLCシステムという。）をサブネットワークとして備えている。このPLCシステムは、マンション等の集合住宅（ユーザ宅）が予め有する、当該住宅に電力供給を行う電力線2を通信に利用するものである。

40

#### 【0018】

上記電力線2の屋外側端には、親機モデム3が接続されており、このモデム3はメディアコンバータ等よりなる光回線インタフェース4とともに屋外に設置可能であるが、日本では、今のところ屋内の設置が義務づけられている。このインタフェース4は光ファイバ5を介してインターネット等よりなる上位ネットワーク6に通じており、上位ネットワーク6はケーブルテレビの放送局等のビデオソース7と繋がっている。

このため、ビデオソース7からの映像系のデータは、上位ネットワーク6を介して光回線インタフェース4に至り、このインタフェース4によって光電変換され、イーサネット（登録商標：以下同様）信号となって親機モデム3に送信されるようになっている。

#### 【0019】

50

ユーザ宅での通信媒体網を構成する電力線 2 には、前記親機モデム 3 と複数の子機モデム 8 が接続されている。電力線 2 に接続された親機モデム 3 と子機モデム 8 は、イーサネット信号を OFDM 方式によって電力線 2 に重畳可能な信号 (PLC 信号) に変復調する PLC モデムよりなり、各子機モデム 8 のイーサネット側には、イーサネット対応のテレビ受像用端末装置 (セットトップボックス) 9 やパーソナルコンピュータ 10 が接続されている。

なお、本実施形態の各モデム 3, 8 は、例えば Home Plug AV に準拠する PLC 通信が可能であり、従って、ユニキャスト通信の場合にはモデム 3, 8 間で 200 Mbps の通信速度を確保できる。

#### 【0020】

〔PLC モデムの内部構成〕

図 5 は、PLC モデム 3, 8 の内部構成の一例を示すブロック図である。

図 5 に示すように、各 PLC モデム 3, 8 は、それぞれ、PHY 部 11 と、プロセッサ部 12 と、PLC 変復調部 13 とを筐体内に備えている。

このうち、PHY 部 11 は、イーサネット対応のトランシーバよりなり、コネクタ 14 に接続されたイーサネットケーブルに対してイーサネット信号の送受信が可能である。PLC 変復調部 13 は、イーサネット信号と PLC 信号を相互に変換して送受信するものであり、コネクタ 15 に接続された電力線 2 に対して PLC 信号を重畳して送受信する。

#### 【0021】

図 5 に示す例では、プロセッサ部 12 は、2 つの MII (Medium Independent Interface) のポートを備えており、これらの各ポートに前記 PHY 部 11 と PLC 変復調部 13 がそれぞれ接続されている。そして、このプロセッサ部 12 は、マルチキャスト通信を含む IP プロトコルに従う所定の packets 転送と、後述の MLD (Multicast Listening Discovery) 処理を行うことができる。

このように、図 5 に示すモデム 3, 8 の内部構成では、packets 転送を行うプロセッサ部 12 による MLD 処理が可能となっているので、モデム 3, 8 内の構造がシンプルになり、モデムの低価格化を実現することができる。

#### 【0022】

もっとも、この場合には、同じプロセッサ部 12 において、packets 転送と MLD 処理の双方を行うことから、高速な packets 転送を実現できなくなる恐れがある。

そこで、図 6 に示すように、プロセッサ部 12 を、カスタムチップよりなる比較的高速の packets 転送用の第一プロセッサ部 12A と、比較的低速な MLD 処理用の第二プロセッサ部 12B とに分離することにしてもよく、この場合には、packets の転送速度をより高速化することができる。

#### 【0023】

〔MLD 処理 (スヌーピング)〕

以下、上記通信システム 1 で行われるマルチキャスト通信について説明する。

なお、本実施形態では、通信システム 1 を構成する各ノードは、IPv6 (Internet Protocol version 6) に準拠した IP 通信が可能であり、マルチキャスト通信に関しては、MLDv2 (Multicast Listening Discovery version 2) に準拠した処理が行われるものとする。

また、図 1 に示すように、ビデオソース 7、光回線インタフェース 4、親機モデム 3、子機モデム 5 及び端末装置 9 には、それぞれ、所定の IP アドレスと MAC アドレスが割り当てられているものとする。

#### 【0024】

〔MLD レポート〕

図 2 に示すように、端末装置 9 (STB 1 ~ n) は、まず、マルチキャスト通信の参加要求を行うための MLD レポート 20 を子機モデム 8 に送出する。

この MLD レポート 20 は、例えば図 4 (a) に示すように、DA (Destination address) 及び SA (Sender address) の領域を有する MAC ヘッダ部 21 と、宛て先 IP ア

10

20

30

40

50

ドレス及び送信元IPアドレスの領域を有するIPヘッダ部22と、マルチキャスト通信に関する制御情報が記載されるマルチキャストレコード部23とを備えている。

【0025】

上記マルチキャストレコード部23は、マルチキャストアドレス24、レコードタイプ25及びソースアドレス26の記載領域を有する。

このうち、マルチキャストアドレス24には、例えばIP放送を行うマルチキャストグループ（NHKやショップチャンネル等）のIPアドレスが記載され、ソースアドレス26には、そのグループに属するコンテンツサーバである前記ビデオソース（SOURCE 1～n）7のIPアドレスが記載される。また、レコードタイプ25には、当該ビデオソース7を利用するか否かに関する視聴モードが記載される。

10

【0026】

各端末装置9（STB 1～n）は、自身が視聴したいマルチキャストグループをどのソースアドレスから視聴するのかを、上記MLDレポート20を利用して特定する。

例えば、NHKのIP放送を行うビデオサーバ7がSOURCE 1～3であり、STB 1がSOURCE 1だけからそのIP放送を受信する場合には、STB 1は、マルチキャストアドレス24がNHKであるMLDレポート20に対して、IP SOURCE 1に対応するレコードタイプ25だけをオン（ ）となるように記載する（図4（b）のIP管理テーブル参照）。

また、ショップチャンネルのIP放送を行うビデオサーバ7がSOURCE 6、7及び9であり、STB 1がSOURCE 6及び9からそのIP放送を受信する場合には、STB 1は、マルチキャストアドレス24がショップチャンネルあるMLDレポート20に対して、IP SOURCE 6及び9に対応するレコードタイプ25がオン（ ）となるように記載する。

20

【0027】

各端末装置9（STB 1～n）は、上記MLDレポート20をそれぞれ子機モデム8（PLC 1～n）に向かって送出する。この場合、IPv6のマルチキャストパケットの場合、MACヘッダ部21のDAはその先頭が「33：33：」になる（なお、MLDレポート20のDAは「33：33：00：00：00：16」（固定アドレス）である。）  
従って、図2に示すように、端末装置9が送出するMLDレポート20では、MACヘッダ部21のDAが「33：33：...」であり、MACヘッダ部21のSAが自身のMACアドレス（STB 1の場合には、「MAC STB 1」）となる。

30

【0028】

上記MLDレポート20を受けた各子機モデム8（PLC 1～n）は、MACヘッダ部21のDAはそのままにした状態で、MACヘッダ部21のSAを自身のMACアドレス（PLC 1の場合には、「MAC PLC 1」）に書き換え、このように書き換えたMLDレポート20を親機モデム3（PLC 0）に送出する。

従って、親機モデム3は、各子機モデム8から、MACヘッダ部21のSAが当該子機モデム8のMACアドレスに書き換えられた多数のMLDレポート20を逐次受信することになる。なお、親機モデム3は、各MLDレポート20を光回線インタフェース4にそのまま送出する。

40

【0029】

〔IP管理テーブル〕

親機モデム3は、子機モデム8から受信した各MLDレポート20の記載内容を解析して、例えば図4（b）に示すIP管理テーブル27を各端末装置9（STB 1～n）のIPアドレス毎に作成する。

このIP管理テーブル27は、MLDレポート20のIPヘッダ部22の送信元に記載されているIPアドレス毎に作成されるもので、前記マルチキャストレコード部23の記載内容に基づき、ある特定の端末装置9（STB 1～n）がどのマルチキャストグループの放送をどのビデオソース7（SOURCE 1～n）から視聴するのかを、テーブル化したものである。

50

## 【 0 0 3 0 】

なお、親機モデム3のプロセッサ部12は、MLDレポート20の解析により、送出元のIPアドレス数（STMの数）やマルチキャストアドレス数が最大値を超えている場合には、追加しようとしている項目を無視する機能を有する。

また、親機モデム3は、前記MLDレポート20のタイムフィールド（図示せず）から得たタイマ情報で定期的にIP管理テーブル27の各値を更新し、タイムアウトを超えたフィールドを削除するようになっており、これにより、IP管理テーブル27が動的に更新されるようになっている。

## 【 0 0 3 1 】

〔パケット変換テーブル〕

後述の通り、親機モデム8は、ビデオソース7からのマルチキャストパケット（下りのマルチキャストパケット）30を、子機モデム8に対して、見かけ上、ユニキャストパケット31に変換して送信する。

かかるマルチキャストからユニキャストへの変換は、例えば、下りのマルチキャストパケット30のIPアドレスの下位の4オクテットを取り出し、MACヘッダ部21のDAの先頭に「33：33」を付加することによって生成することができる。

## 【 0 0 3 2 】

また、前記した通り、各子機モデム8は、MLDレポート20を親機モデム3に送出する際に、そのレポート20のMACヘッダ部21のSAを自身のMACアドレスに書き換えているので、親機モデム3は、各端末装置9（STB1～n）がどの子機モデム8（PLC1～n）に繋がっているかを把握することができる。

そこで、親機モデム3は、前記IP管理テーブル27に基づき、下りのマルチキャストMACアドレスをユニキャストMACアドレスに変換するためのパケット変換テーブル（図示せず）を予め作成しており、この変換テーブルも、上記IP管理テーブル27が更新される度に更新される。

## 【 0 0 3 3 】

上記の通り、子機モデム8は、MLDレポート20をイーサネット側（端末装置9）から受信すると、そのレポート20のMACヘッダ部21のSAを自身のMACアドレスに書き換えて、PLC側（親機モデム3）に送信する。

なお、この際、PLC転送によってMLDレポート20のパケットをドロップすると、画像の視聴に大きな影響を与えることがあるため、そのパケットにVLANタグを付加して、そのIEEE802.1pフィールドの優先度を最高にする（もっとも、受信側ではこのVLANタグを除去する。）ことが好ましい。

また、親機モデム3は、マルチキャストへの参加希望を探索するためのMLDクエリを所定時間毎に子機モデム8側に送出するが、子機モデム8は、当該MLDクエリについては何も処理せずに、そのまま各端末装置9に転送するようになっている。

## 【 0 0 3 4 】

一方、親機モデム3は、MLDレポート20をPLC側（子機モデム8）から受信した場合は、そのままイーサネット側（ゲートウェイGW4）に転送するとともに、MLDレポート20の内容をプロセッサ部12において解析する。

なお、子機モデム8からのパケットがMLDレポート20か否かの判断は、例えば、下記条件の有無（一部でもよい）で行うことができる。

- 1) 宛先MACアドレスの先頭2オクテットが「33：33」である。
- 2) イーサネットヘッダのTypeフィールドが「0x86DD」か、IEEE802.3パケットである。
- 3) IPv6ヘッダのversionが6である。
- 4) IPv6ヘッダのHop Limitが1である。
- 5) IPv6ヘッダのNext Headerの値が0x00である。
- 6) Hop-by-Hop Options HeaderのNext Headerフィールドの値が0x3Aである。
- 7) Hop-by-Hop Options Header内にRouter Alert optionが含まれる。

10

20

30

40

50

- 8) MLDv2メッセージのTypeがReport(0x8F)である。
- 9) MLDのチェックサム(RFC2463及びRFC2460参照)が正しい。

## 【0035】

〔下りのマルチキャストパケット〕

図3は、ビデオソース7から受信したマルチキャストパケットの転送を示している。

図3に示すように、ビデオソース7が送信したマルチキャストパケット30は、上位ネットワーク6を通じて光回線インタフェース4に至り、イーサネット信号として親機モデム3に送信され、この親機モデム3と子機モデム4の間のPLC通信を通じて、当該マルチキャストグループに属する端末装置9に転送される。

## 【0036】

〔マルチ ユニ変換〕

かかる下りのマルチキャストパケット30は、光回線インタフェース4が送出する時点においては、MACヘッダ部21のDAが「33:33:...」であり、かつ、MACヘッダ部21のSAが「MACGW」になっている。

そこで、親機モデム3は、上記マルチキャストパケット30のMACヘッダ部21のDAを、前記パケット変換テーブルに基づいて特定の子機モデム8宛てに書き換える。

例えば、図3に示すように、そのマルチキャストパケット30がPLC1宛てであれば、そのDAを「MACPLC1」に書き換え、これにより、当該マルチキャストパケット30を見かけ上、PLC1宛のユニキャストパケット31に変換する。

## 【0037】

〔ユニ マルチ変換〕

他方、上記のように親機モデム3で変換されたユニキャストパケット31を受信した子機モデム8(図3のPLC1)は、そのユニキャストパケット31に逆の処理を施してマルチキャストパケット32に戻す処理を行う。

具体的には、子機モデム8は、親機モデム3で変換されたユニキャストパケット31に含まれている、宛先IPアドレスの下位4オクテットを取り出し、その先頭に「33:33」を付加したものをMACヘッダ部21のDAに記載することにより、当該ユニキャストパケット31をマルチキャストパケット32に戻す。

## 【0038】

なお、子機モデム8が受信したユニキャストパケット31が、親機モデム3によってマルチキャストから変換されたものであるか、或いは、そのような変換を行っていない通常のユニキャストパケットであるか否かの判断は、例えば、次の条件を満たすか否かによって行うことができる。

- 1) 宛先MACアドレスが外付けCPU自身のMACアドレスかブロードキャスト(FF:FF:FF:FF:FF:FF)である。
- 2) EthernetヘッダのTypeフィールドが0x86DDである。
- 3) IPv6ヘッダのVersionが6である。
- 4) IPv6ヘッダのDestination IPv6 Addressの最初の1オクテット目が0xFFである。

## 【0039】

上記の通り、本実施形態の通信システム1によれば、親機モデム3が、上位ネットワーク6から受信したマルチキャストパケット30をユニキャストパケット31に変換して子機モデム8に送信し、その子機モデム8が、変換されたユニキャストパケット31を元のマルチキャストパケット32に戻して端末装置9に送信するので、PLC通信を行う親機モデム3と子機モデム8同士の間においては、マルチキャスト通信ではなくユニキャスト通信が行われる。

## 【0040】

このため、本実施形態のように、親機モデム3と子機モデム8がPLCモデムであるが故に、信号減衰やノイズ等の影響で通信速度が変動し易く、その間のマルチキャストでの通信速度が制限されるよう場合であっても、それらのモデム3, 8間でユニキャスト通信を行うことで伝送速度を確保することができ、映像系データ等の大容量のデータを適切に

10

20

30

40

50



マルチキャストすることができる。

【0041】

なお、上記実施形態は例示であって制限的なものではない。本発明の権利範囲は特許請求の範囲によって規定され、そこに記載された構成と均等の範囲内のすべての変更も本発明に含まれる。

例えば、上記実施形態では、通信システム1がIPv6に準拠したIP通信を行う場合を例示したが、IPv4であってもよく、この場合には、IGMP (Internet Group Management Protocol) に基づくスヌーピングが適用される。

【0042】

例えば、米国Intellon社の「INT6000」チップを採用したPLCモデムの場合、IPv4に準拠したIP通信しか行えないが、この場合には、IPv4に基づくIGMPスヌーピングを採用することによって、本発明を実施することができる。また、この場合でも、IPv6とIPv4間のパケット変換をプロセッサ部12で行うようにすれば、前記MLDスヌーピングに基づくマルチキャスト通信を実施することもできる。

更に、本発明は、PLCモデム3, 8に限らず、無線LANで通信する一対のモデムを使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明に係るマルチキャスト通信システムの一例を示す全体構成図である。

【図2】MLDレポートの送信状態を追記した上記全体構成図である。

【図3】マルチキャストパケットの送信状態を追記した上記全体構成図である。

【図4】(a)はMLDレポートの構成図であり、(b)はIP管理テーブルの一例を示す図である。

【図5】PLCモデムの内部構成の一例を示すブロック図である。

【図6】PLCモデムの内部構成の他の例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0044】

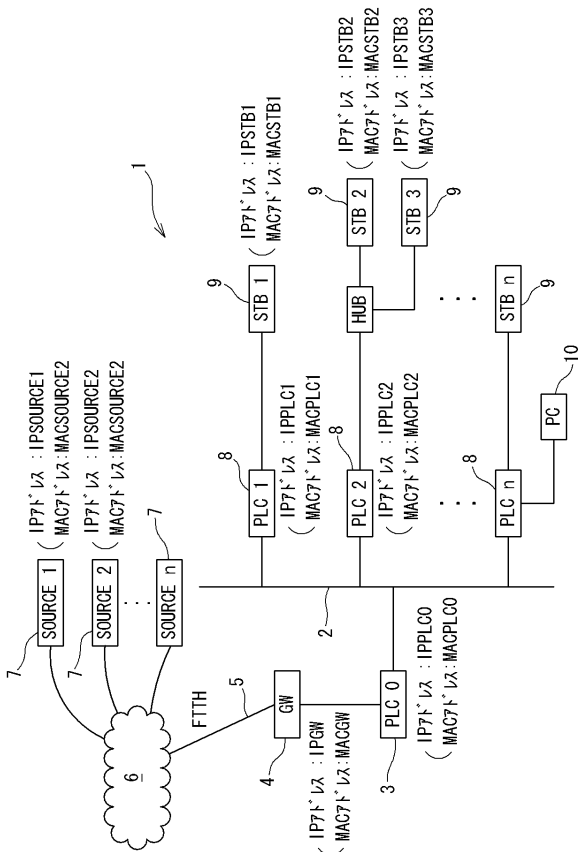
- 1：マルチキャスト通信システム、2：電力線、3：親機モデム、  
 4：光回線インタフェース（ゲートウェイ）、5：光ファイバ、  
 6：上位ネットワーク、7：ビデオソース、8：子機モデム、9：端末装置、  
 10：パーソナルコンピュータ、11：PHY部、12：プロセッサ部、  
 12A：第一プロセッサ部、12B：第二プロセッサ部、13：PLC変復調部、  
 14：コネクタ、15：コネクタ、  
 20：MLDレポート、21：MACヘッダ部、22：IPヘッダ部、  
 23：マルチキャストレコード部、24：マルチキャストアドレス、  
 25：レコードタイプ、26：ソースアドレス、27：IP管理テーブル、  
 30：マルチキャストパケット、31：ユニキャストパケット、  
 32：マルチキャストパケット

10

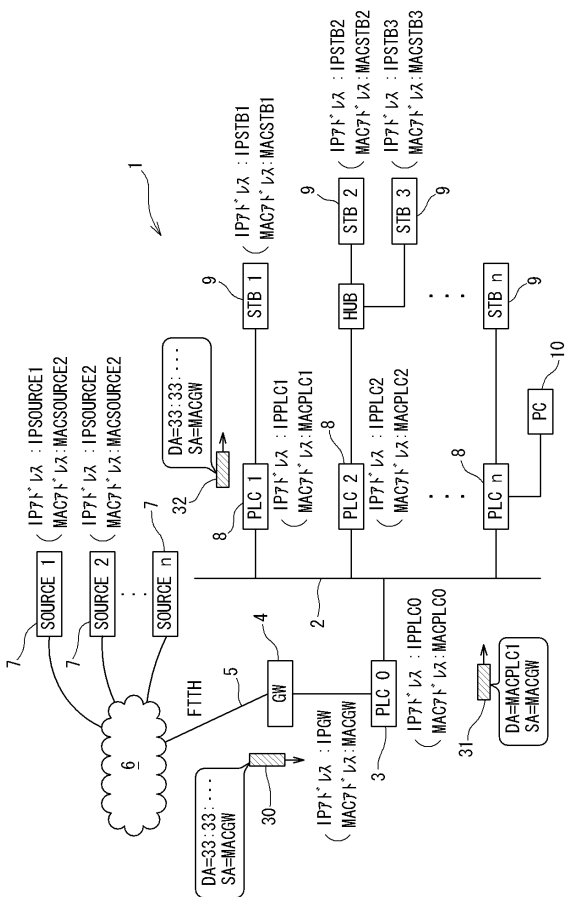
20

30

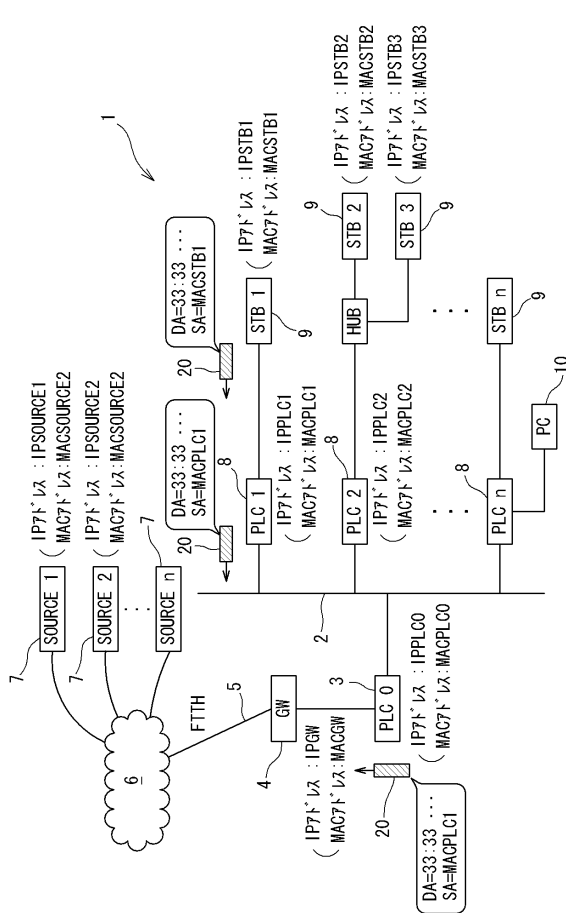
【図 1】



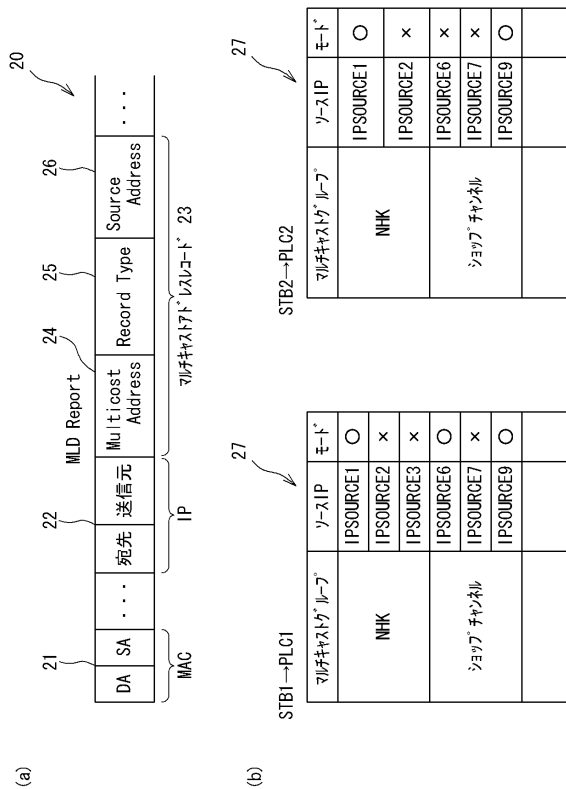
【図 3】



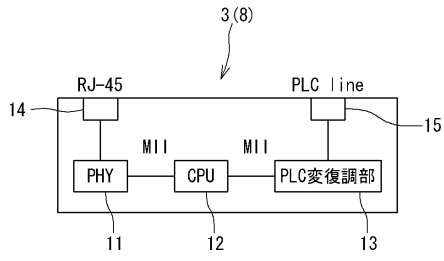
【図 2】



【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】

