

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年8月13日(13.08.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/118933 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/46 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051295
- (22) 国際出願日: 2015年1月20日(20.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-019822 2014年2月4日(04.02.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山田 雄介(YAMADA, Yuhusuke). 大倉 直(OKURA, Ataru).
- (74) 代理人: 米津 潔, 外(YONETSU, Kiyoshi et al.); 〒5458522 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 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CONTROLLER, SUBNET, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: コントローラ、サブネット、および情報処理方法

AA		BB		L5
No.	MACアドレス	IPアドレス	...	...
1	08:00:1F:52:2E:57	192.168.0.3	...	...
2	08:00:1F:48:53:4C	192.168.0.4	...	...
3	08:00:1F:2D:92:6A	192.168.0.5	...	...
4	...	...	...	...
...	...	...	...	...

AA MAC address

BB IP address

(57) Abstract: This controller is included in a subnet that is configured by a router, and is provided with: a control means; and a storage means that stores first data in which unique identification information for a node that is participating in the subnet and variable identification information are associated. When second data that includes the unique identification information and the variable identification information is received, the control means: determines whether the second data has been transmitted over the router; determines whether the variable identification information that is included in the second data matches the variable identification information that is associated with the same unique identification information in the first data when the second data has not been transmitted over the router; and, when the variable identification information does not match, updates the variable identification information that is in the first data and that is associated with the unique identification information that is the same as the unique information that is included in the second data using the variable identification information that is included in the second data.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/118933 A1



ルータによって構成されたサブネットに含まれるコントローラであって、制御手段と、前記サブネットに参加しているノードの固有の識別情報と可変の識別情報とを関連付けた第１のデータを記憶する記憶手段とを備え、前記制御手段は、前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを含む第２のデータが受信された場合、前記第２のデータが、前記ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断し、前記第２のデータが前記ルータを越えて送信されてきたものではない場合に、前記第２のデータに含まれている可変の識別情報が、前記第１のデータにおいて同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断し、一致しない場合には、前記第１のデータにおいて前記第２のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、前記第２のデータに含まれている可変の識別情報で更新する。

明 細 書

発明の名称：コントローラ、サブネット、および情報処理方法
技術分野

[0001] 本発明は、コントローラ、サブネット、および情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、家庭内の機器を制御するためのECHONET（登録商標）などの通信プロトコルが知られている。ECHONETでは、NodeIDとして付与されるアドレス（以下、「エコーネットアドレス」と称する）を用いて、通信機器が識別される。エコーネットアドレスは、ルータによって付与される。エコーネットアドレスは1バイトであるため、1つのサブネットにおいては256台までの通信機器しか登録できない。256台以上の通信機器をネットワークに接続するためには、当該ネットワークを複数のサブネットに分割する必要がある。

[0003] 特許文献1には、サーバに接続されるとともに、ECHONETに従った通信を行なう通信端末が開示されている。特許文献1は、1つのサブネットに、多数のノードを接続することを課題としている。この課題を達成するため、上記通信端末の処理部は、パケットを受信すると、受信したパケットの送信元エコーネットアドレスが、通信端末に付与された自己のエコーネットアドレスと同一の場合、受信したパケットのIPアドレスおよびハードウェアアドレスを対応付けて、重複アドレステーブル記憶部に記憶する。処理部は、通信端末がサーバと通信する際、重複アドレステーブル記憶部にデータが格納されていない場合、自己のエコーネットアドレスを用いてサーバと通信する。処理部は、重複アドレステーブル記憶部にデータが格納されている場合、重複アドレステーブル記憶部に記憶されたIPアドレスを用いてパケットを送信し、応答がなかった場合、自己のエコーネットアドレスを用いてサーバと通信し、応答があった場合、新たに自己のエコーネットアドレスを取得して、新たに取得したエコーネットアドレスを用いてサーバと通信する。

。

[0004] また、従来、非特許文献1に示すように、ECHONETの通信ミドルウェア部分を作り直したECHONET Lite（登録商標）が知られている。ECHONET Liteでは、ECHONETにおいて規格対象になっていた物理層およびMAC層等を規格の対象外としている。

[0005] また、非特許文献2の「2. 2 ECHONET Lite ネットワーク構成」には、ECHONET Liteのネットワーク構成モデルが図示（図2-3）されているとともに、「サブネット内では、伝送メディアにおけるレイヤ2の通信を実現するアドレス（以下、本規格においては「MACアドレス」と呼ぶ）、もしくはIPアドレスを、サブネット内でユニークに識別されるECHONET Lite機器の識別子として用います。」との記載がなされている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-65151号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：ECHONET Lite SPECIFICATION 第2部 ECHONET Lite 通信ミドルウェア仕様, Date: May 31, 2013, Version 1.10, ECHONET CONSORTIUM

非特許文献2：ECHONET Lite SPECIFICATION 第1部 ECHONET Liteの概要, Date: May 31, 2013, Version 1.10, ECHONET CONSORTIUM

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ECHONETに準拠した特許文献1の通信システムは、エコーネットアドレスと重複アドレステーブル（IPアドレスおよびハードウェアアドレス

）とによって、ノードの一意性を担保している。

[0009] しかしながら、ECHONET Liteは、エコネットアドレスに関する仕様を有していない。したがって、ECHONET Liteに準拠したネットワークは、ノードの一意性を担保するために、特許文献1に示された手法を用いることはできない。

[0010] また、ルータは、一般的にDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 機能によりIPアドレスを自動的に割り当てる。したがって、ノードのIPアドレスは変更されうる可能性がある。ルータの設定により固定IPアドレスにすることもできるけれども、そのように設定されている保証はない。IPアドレスは変更されうる可能性があるため、この点からも、少なくともIPアドレスだけを用いてノードの一意性を担保することはできない。

[0011] さらに、ECHONET Lite規格には、ノードを一意に決定する必須プロパティがあるとは言えない。例えば、Version 1.10以降のときは識別番号(EPC=0x83)が使えるけども、Version 1.01以前のときは「1バイト目0x00のとき未設定可能」というのが許されており、実質使えない。異なるバージョンが混在したときに汎用的に使えない。この点からも、ECHONET Liteに準拠した必須プロパティの範囲内では、ノードの一意性を担保することはできない。

[0012] また、MACアドレスをECHONET Lite機器の識別子として使用した場合であっても、以下の問題が生じる。すなわちコントローラは、サブネットを構成するルータを越えて、ECHONET Liteに準拠したノードからパケットを受信することがありえる。このような場合には、ルータは、パケット内の送信元MACアドレスを当該ルータのMACアドレスに書き換えてしまう。サブネットを越えて存在するノード（つまり、ルータを越えて通信可能なノード）のMACアドレスを調べる一般的な方法はないため、ルータを越えて受信したパケットの送信元MACアドレスは分からない。このため、コントローラは、サブネットを越えて存在するノードを、正しくないMACアドレスでもってサブネット内のECHONET Liteノードと

して登録してしまう虞がある。

[0013] その結果、サブネットにおいては、ノードの一意性が担保できなくなる。ノードの一意性を担保できるというのは、IPアドレスの変化等に影響されずに、コントローラがノードを一意に識別することである。

[0014] 本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、エコーネットアドレス等の特殊な識別情報を用いることなく、ノードの一意性を担保することが可能なコントローラ、サブネット、および当該コントローラにおける情報処理方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明のある局面に従うと、コントローラは、ルータによって構成されたサブネットに含まれる。コントローラは、各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信するための通信手段と、複数のノードのうち、サブネットに参加しているノードを制御するための制御手段と、サブネットに参加しているノードの固有の識別情報と可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶する記憶手段とを備える。サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、ルータによって割り当てられる。制御手段は、固有の識別情報と可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、第2のデータが、ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断する第1の判断手段と、第2のデータがルータを越えて送信されてきたものではない場合に、第2のデータに含まれている可変の識別情報が、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断する第2の判断手段と、可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、第2のデータに含まれている可変の識別情報で更新する更新手段とを含む。

[0016] 好ましくは、第1の判断手段は、第2のデータを受信した場合、予め定められた第3のデータを第2のデータの送信元のノードに送信することによっ

て、第2のデータがルータを越えて送信されてきたものか否かを判断する。

[0017] 好ましくは、制御手段は、予め定められた時間間隔で自発的にノードを探索する探索手段をさらに備える。第1の判断手段は、自発的なノードの探索に基づくことなく第2のデータを受信した場合、第3のデータを第2のデータの送信元のノードに送信する。

[0018] 本発明の他の局面に従うと、ルータによって構成されたサブネットは、コントローラとルータとを備える。コントローラは、各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信するための通信手段と、複数のノードのうち、サブネットに参加しているノードを制御するための制御手段と、サブネットに参加しているノードの固有の識別情報と可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶する記憶手段とを備える。サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、ルータによって割り当てられる。制御手段は、固有の識別情報と可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、第2のデータが、ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断する第1の判断手段と、第2のデータがルータを越えて送信されてきたものではない場合に、第2のデータに含まれている可変の識別情報が、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断する第2の判断手段と、可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、第2のデータに含まれている可変の識別情報で更新する更新手段とを有する。

[0019] 本発明のさらに他の局面に従うと、情報処理方法は、ルータによって構成されたサブネットに含まれるコントローラにおいて実行される。コントローラは、各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信する。情報処理方法は、複数のノードのうち、サブネットに参加しているノードを制御するステップと、サブネットに参加しているノードの固有の識別情報と可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶するステップと

を備える。サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、ルータによって割り当てられる。情報処理方法は、固有の識別情報と可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、第2のデータが、ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断するステップと、第2のデータがルータを越えて送信されてきたものではない場合に、第2のデータに含まれている可変の識別情報が、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断するステップと、可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、第2のデータに含まれている可変の識別情報で更新するステップとをさらに備える。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、サブネットにおいてノードの一意性を担保することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]通信ネットワーク1の概略構成を説明するための図である。

[図2]H E M Sコントローラ100の外観を表した図である。

[図3]H E M Sコントローラ100の全体構成を説明するための図である。

[図4]ノードリストL5の概要を説明するための図である。

[図5]ホスト側アプリケーション120に記憶されているノードリストL5の詳細を説明するための図である。

[図6]ホスト側アプリケーション120が上位層130に通知する内容を説明するための図である。

[図7]ホスト側アプリケーション120がノードからパケットを受信した後におけるホスト側アプリケーション120の処理を説明するためのフローチャートである。

[図8]H E M Sコントローラ100の機能的構成を説明するための機能ブロッ

ク図である。

[図9] HEMSコントローラ100のブロック図である。

[図10] 通信ネットワーク1Aの概略構成を説明するための図である。

[図11] 受動的なノード探索の処理を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態に係るネットワークについて説明する。また、以下の説明では、同一の部材には同一の参照符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0023] < A. 通信ネットワーク1の概略構成 >

図1は、通信ネットワーク1の概略構成を説明するための図である。図1を参照して、通信ネットワーク1は、ブロードバンドルータ2と、サブネット10とを備えている。ブロードバンドルータ2は、外部のネットワーク900と接続している。

[0024] サブネット10は、HEMS (Home Energy Management System) コントローラ100と、複数のノード201, 202, 203, 204, ...とを備える。「ノード」とは、IPアドレスを持つ通信機器 (IP対応機器) である。一般的には、ノードは、パソコン、プリンタ、NAS (ネットワークストレージ)、タブレット端末、AV (Audio Visual) 機器、白物家電などが挙げられる。複数のノード201, 202, 203, 204, ...のうちいくつかは、「ECHONET Liteノード」である。本実施の形態では、ノード201, 202, 203, 204がECHONET Liteノードであるとする。

[0025] HEMSコントローラ100は、ブロードバンドルータ2に通信可能に有線で接続されている。複数のノード201, 202, 203, 204, ...も、ブロードバンドルータ2に通信可能に有線あるいは無線で接続されている。

[0026] HEMSコントローラ100は、通信ネットワーク1において中継器とし

て機能する。具体的には、H E M Sコントローラ100は、複数のノード201, 202, 203, 204, …と通信することにより、複数のノード201, 202, 203, 204, …を制御する。

[0027] 本実施の形態では、新規ノード209がサブネット10に参加したり、サブネット10に参加しているノード（以下、「既存ノード」とも称する）がサブネット10から離脱することがある。なお、新規ノード209がネットワークに参加した場合には、新規ノード209は既存ノードとして扱われる。

[0028] ところで、図1における括弧内の数字（たとえば、192.168.0.1）は、I Pアドレスを表している。ブロードバンドルータ2は、D H C P機能によって、H E M Sコントローラ100と、複数のノード201, 202, 203, 204, …とに対して、I Pアドレスを自動的に付与する。

[0029] 付与されたI Pアドレスから分かるように、I Pアドレスのうちのネットワークアドレスとして使用される部分（たとえば、“192.168.0.1”における“192.168.0”の部分）が共通する機器が物理的なネットワーク（つまり、サブネット10）を構成する。“192.168.0”のネットワークアドレスを有する、ブロードバンドルータ2と、H E M Sコントローラ100と、ノード201, 202, 203, 204, …とが、1つの物理的なネットワークを構成する。

[0030] 図2は、H E M Sコントローラ100の外観を表した図である。図2を参照して、H E M Sコントローラ100は、発光素子1103と、アンテナ1107とを備える。発光素子1103は、H E M Sコントローラ100の動作状態等を表示するための3つのL E D（Light Emitting Diode）1103a, 1103b, 1103cにより構成される。

[0031] L E D1103aは、H E M Sコントローラ100の電源がオン・オフの状態を示すための発光素子（電源L E D）である。L E D1103bは、ノード201, 202, 203, 204, …との通信状態を表示するための発光素子である。L E D1103cは、ブロードバンドルータ2との通信状態

を表示するための発光素子である。

[0032] 以下では、主として、サブネット10に着目して説明を行なう。

＜B. HEMSコントローラ100の全体構成＞

図3は、HEMSコントローラ100の全体構成を説明するための図である。図3を参照して、HEMSコントローラ100は、デバイス側アプリケーション110と、ホスト側アプリケーション120と、上位層130とを備える。デバイス側アプリケーション110はUDP (User Datagram Protocol) ソケット111を備える。UDPソケット111は、送信用と受信用に共通で、ポート3610でバインドさせる。また、ホスト側アプリケーション120は、送信用のUDPソケット121と、受信用のRAWソケット122とを備える。また、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL5を記憶している。

[0033] デバイス側アプリケーション110は、HEMSコントローラ100自身が、ECHONET Liteにおけるコントローラ (E0J=05.FF.01) として振る舞うためのアプリケーションである。デバイス側アプリケーション110は、ノード201, 202, 203, 204, …からの要求を受信して、当該要求に対して応答または通知を送信する。

[0034] なお、“E0J”は、ECHONETオブジェクトを表している（上述した非特許文献1の3. 2. 4参照）。具体的には、E0Jは、ECHONET Liteの通信を行なう通信IF（図9における高速通信インターフェイス1104）が保持する情報のうち、ネットワークに対して公開する情報やアクセス手順をモデル化したものである。E0Jには、各々のノードが持つ情報およびインスタンスがプロパティとして規定されている。また、E0Jには、ノードおよびインスタンスに対する操作方法（設定、参照）がサービスとして規定されている。E0Jは、詳細については後述するが、機器オブジェクト、プロファイルオブジェクトの2つに大きく分類される（図5（B））。

[0035] ホスト側アプリケーション120は、ECHONET Liteのノードを

探索し、ノードリストL 5を最新の状態に維持する。ホスト側アプリケーション120は、各ノード上の1つ以上のインスタンスを管理する。ホスト側アプリケーション120は、適当なタイミングで、各インスタンスの重要プロパティの状態を取得して保存する。そのために、ホスト側アプリケーション120は、自身が主体となって、ノードへ要求を送信する。また、ホスト側アプリケーション120は、通知または当該要求に対する応答を当該ノードから受信する。

[0036] ホスト側アプリケーション120は、さらに、上位層130（家電制御アプリケーション等）にAPI（Application Programming Interface）を提供する。ホスト側アプリケーション120は、上位層130からの指示を受けて、最新のノードリストL 5やインスタンスリスト（図示せず）を上位層130に返す。また、ホスト側アプリケーション120は、上位層130からの指示を受けて、ノードへ要求を送信する。また、ホスト側アプリケーション120は、通知または当該要求に対する応答を当該ノードから受信し、上位層130へ返す。

[0037] なお、上位層130としては、家電制御アプリケーション、家電制御CGI（Common Gateway Interface）、家電管理情報取得CGI（図示せず）がある。これらは互いに独立である。各々が独立して、ホスト側アプリと通信する。

[0038] デバイス側アプリケーション110およびホスト側アプリケーション120の各々は、パケットを送信するときは送信先UDPポート番号を3610にする。送信元UDPポート番号は任意で良い。デバイス側アプリケーション110およびホスト側アプリケーション120の各々は、パケットを受信するときは、送信先UDPポート番号3610を処理する。

[0039] ホスト側アプリケーション120は、送信用にUDPソケット121を開く。なお、上述したように、ホスト側アプリケーション120は、UDPソケット121の送信元ポート番号を任意に設定する。

[0040] ホスト側アプリケーション120は、受信用にRAWソケット122を開

く。RAWソケット122を開くのは、パケットを受信すると同時に送信元MACアドレスも得るためである。RAWソケット122は、ネットワークインターフェイス“eth0”で受信できるデータをすべて受信する。ホスト側アプリケーション120は、受信した全てのデータの中から、UDP/IPかつ宛先UDPポート番号が“3610”であるデータを利用する。

[0041] なお、別途、ARPを送信してMACアドレスを得るという手法もあるが、当該方法は、余分なトラフィックが発生するため、上記のように、RAWソケットを利用することが好ましい。

[0042] <C. HEMSコントローラ100の処理の概要>

HEMSコントローラ100は、複数のノード201, 202, 203, 204, …の各々に固有のMACアドレスと、ブロードバンドルータ2によって複数のノード201, 202, 203, 204, …の各々に対して割り当てられるIPアドレスとを関連付けたノードリストL5を有している。HEMSコントローラ100は、ノードリストL5を用いて、ノードの一意性を担保する。つまり、HEMSコントローラ100は、MACアドレスとIPアドレスとを、サブネット10内でユニークに識別されるECHONET Lite機器の識別子として用いる。

[0043] なお、HEMSコントローラ100は、ノード上にあるインスタンスはE O Jコード（3バイト）で識別できるため、これらを組み合わせて、MACアドレス（6バイト）とE O Jコード（3バイト）とで、インスタンスをユニークに識別できる。

[0044] 図4は、ノードリストL5の概要を説明するための図である。図4を参照して、ノードリストL5においては、MACアドレスとIPアドレスとがノード毎に関連付けて記憶されている。ノードリストL5は、識別番号（No. 1, 2, 3…）で特定される複数のノード情報D5で構成される。

[0045] ノードリストL5と図1に示した状態と対比すれば、ノード201のMACアドレスは、1番目の“08:00:1F:52:2E:57”である。また、ノード202およびノード203の各々のMACアドレスは、“08:00:1F:48:53:4C”、“

08:00:1F:2D:92:6A”である。上述したように、MACアドレスは固有（不変）であるのに対し、ノードに割り当てられたIPアドレスは、ブロードバンドルータ2のDHCP機能により変化する。

[0046] 以下では、サブネット10にノードが参加したり、あるいはサブネット10からノードが離脱した場合における、HEMSコントローラ100における代表的な処理を説明する。

[0047] （c1. ルータを越えていないパケットを受信した場合の処理）

以下では、説明の便宜上、HEMSコントローラ100が受信したパケットがブロードバンドルータ2を越えていないもの（つまり、サブネット10内のノードから送られてきたもの）である場合について、3つの処理を説明する。

[0048] （1）ノードリストL5におけるIPアドレスの更新

ブロードバンドルータ2のDHCP機能によって、既存ノードのIPアドレスが変化した場合には、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL5において当該既存ノードのMACアドレスに関連付けられているIPアドレスを、変化後のIPアドレスで更新する。つまり、ホスト側アプリケーション120は、変化後のIPアドレスに書き換える。詳しく説明すると以下のとおりである。

[0049] ホスト側アプリケーション120は、ノードを自発的に探索する処理に基づいてノードからパケットを受信した場合、当該パケットにはMACアドレスが含まれているため、ノードリストL5を参照することにより、ノードが既存ノードであるか否かを判断できる。ホスト側アプリケーション120は、既存ノードからのパケットであると判断した場合、当該パケットに含まれているIPアドレスが、ノードリストL5において当該パケットに含まれているMACアドレスに関連付けられているIPアドレスと一致しているか否かを判断する。ホスト側アプリケーション120は、IPアドレスが一致しないと判断した場合、ノードリストL5において上記パケットに含まれているMACアドレスに関連付けられているIPアドレスを、当該パケットに含

まれていたIPアドレスで更新する。

[0050] 具体例を挙げて説明すれば、以下のとおりである。ホスト側アプリケーション120は、“08:00:1F:48:53:4C”のMACアドレスと“192.168.0.7”のIPアドレスとを含むパケットを、自発的なノード探索処理によってノード202（図1参照）から受信した場合、IPアドレスが一致していないと判断する。具体的には、ホスト側アプリケーション120は、IPアドレスが“192.168.0.4”から“192.168.0.7”に変化したことを検知できる。この場合、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL5において、MACアドレス“08:00:1F:48:53:4C”に関連付けられたIPアドレスを“192.168.0.4”を“192.168.0.7”で更新（上書き）する。

[0051] （2）ノード情報D5の消去

上記のように既存ノードのIPアドレスが変化した場合において、IPアドレスの更新によって、ノードリストL5においてIPアドレスが重複することが起こり得る。この場合、ホスト側アプリケーションは、当該重複しているIPアドレスのうち当該更新されたIPアドレス以外のIPアドレスを含むノード情報D5を、ノードリストL5から消去する。

[0052] 具体例を挙げて説明すれば、以下のとおりである。ホスト側アプリケーション120は、“08:00:1F:48:53:4C”のMACアドレスと“192.168.0.5”のIPアドレスとを含むパケットを、自発的なノード探索処理によってノード202から受信した場合、IPアドレスが一致していないと判断する。なお、一致していないと判断した場合には、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL5において、MACアドレス“08:00:1F:48:53:4C”に関連付けられたIPアドレス“192.168.0.4”を“192.168.0.5”で更新（上書き）する。

[0053] この場合には、IPアドレス“192.168.0.5”は、更新後のノードリストL5（図示せず）において、ノード202のMACアドレス“08:00:1F:48:53:4C”だけではなく、ノード203のMACアドレス“08:00:1F:2D:92:6A”に対しても関連付けられることになる。すなわち、ノードリストL5において

、ＩＰアドレスの重複が発生する。

[0054] そこで、ホスト側アプリケーション１２０は、ノード２０３がサブネット１０から離脱したものと判断できる。それゆえ、ホスト側アプリケーション１２０は、ノード２０３のＭＡＣアドレス“08:00:1F:2D:92:6A”を含むノード情報Ｄ５を、ノードリストＬ５から消去する。

[0055] （３）ノードリストＬ５への新規登録等

ホスト側アプリケーション１２０は、サブネット１０に新たにノード（以下、「新規ノード」とも称する）が参加した場合、ノードリストＬ５において当該ノードのノード情報Ｄ５を作成する。詳しく説明すると以下のとおりである。

[0056] ホスト側アプリケーション１２０は、ノードを自発的に探索する処理に基づいてノードからパケットを受信した場合、当該パケットにはＭＡＣアドレスが含まれているため、ノードリストＬ５を参照することにより、ノードが新規ノードであるか否かを判断できる。ホスト側アプリケーション１２０は、新規ノードからのパケットであると判断した場合、新規ノードから受信したＩＰアドレスと同一のＩＰアドレスがノードリストＬ５に存在するか否かを判断する。

[0057] ホスト側アプリケーション１２０は、新規ノードから受信したＩＰアドレスと同一のＩＰアドレスがノードリストＬ５に存在しないと判断した場合には、ノードリストＬ５に新規ノードに関するノード情報Ｄ５を追加する。一方、ホスト側アプリケーション１２０は、新規ノードから受信したＩＰアドレスと同一のＩＰアドレスがノードリストＬ５に存在すると判断した場合には、ノードリストＬ５に新規ノードに関するノード情報Ｄ５を追加するとともに、ノードリストＬ５から当該同一のＩＰアドレスを含むノード情報Ｄ５を消去する。

[0058] 以下、上記のように同一のＩＰアドレスがノードリストＬ５に存在すると判断した場合における処理の具体例を説明する。ホスト側アプリケーション１２０は、“08:00:1F:12:34:56”のＭＡＣアドレスと“192.168.0.5”のＩ

Pアドレスとを含むパケットを、自発的なノード探索処理によってノード（たとえばノード209（図1参照））から受信した場合、ノードリストL5に同じMACアドレスが存在しないため、探索されたノードが新規ノードであると判断する。

[0059] IPアドレス“192.168.0.5”は、更新後のノードリストL5において、ノード203のMACアドレス“08:00:1F:2D:92:6A”に対して関連付けられている。すなわち、ノードリストL5において、IPアドレスの重複が発生する。

[0060] この場合には、ホスト側アプリケーション120は、ノード203がサブネット10から離脱したものと判断できる。それゆえ、ホスト側アプリケーション120は、ノード203のMACアドレス“08:00:1F:2D:92:6A”を含むノード情報D5を、ノードリストL5から消去する。

[0061] （c2. ルータを越えてパケットを受信した場合の処理）

上記においては、HEMSコントローラ100が受信したパケットがブロードバンドルータ2を越えていないものである場合について説明した。一例として、ホスト側アプリケーション120が、ブロードバンドルータ2を超えない範囲で、自発的なノードの探索を行なう場合を説明した。

[0062] しかしながら、ホスト側アプリケーションは、ブロードバンドルータ2を越えて、ECHONET Liteに準拠したノードからパケットを受信することもある。たとえば、自発的なノード探索を行っていない場合に、このようなパケットを受信することがある。このような場合には、ブロードバンドルータ2は、パケット内のMACアドレスを当該ルータのMACアドレスに書き換えてしまう。

[0063] それゆえ、図4に示したノードリストL5を用いたノードの管理は、ブロードバンドルータ2を超えない範囲（サブネット10の範囲）において有効な手法となる。このため、ホスト側アプリケーション120は、ノード管理を適切に行うためには、パケットを受信した場合、ブロードバンドルータ2を介したパケットか否かを判断する。ホスト側アプリケーション120は、

ブロードバンドルータ 2 を介したパケットであると判断した場合には、ノードリスト L 5 の更新は行なわない。なお、ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、ブロードバンドルータ 2 を介したパケットか否かの判断するために、パケットの有効期間を表す T T L (Time to Live) を用いる。当該判断手法の詳細について後述する。

[0064] < D . ホスト側アプリケーションの処理の詳細 >

次に、H E M S コントローラ 1 0 0 のホスト側アプリケーション 1 2 0 における処理について説明する。

[0065] (d 1 . ノード管理)

ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、H E M S コントローラ 1 0 0 と同一のサブネットにあるノード (E C H O N E T L i t e ノード) を探索することにより、ノードリスト L 5 を作成する。また、ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、ノードを定期的に探索することにより、またノードからの通知により、ノードリスト L 5 を最新状態に保つ。また、ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、各ノード上にどのようなインスタンスがあるかを調べ、ノードごとにインスタンスリストを作成する。ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、インスタンスリストを最新状態に保つ。

[0066] ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、ノードリスト L 5 、インスタンスの状態、監視プロパティに変化があれば上位層 1 3 0 (家電制御アプリなど) に通知を出す。上位層 1 3 0 からの指示により、ホスト側アプリケーション 1 2 0 が保持しているノードリスト L 5 、およびインスタンスの状態を返す。ホスト側アプリケーション 1 2 0 は、上位層 1 3 0 からの指示により、指定されたノード (正確には、ノードのインスタンス) に対して E C H O N E T L i t e 電文を送信する。

[0067] 図 5 は、ホスト側アプリケーション 1 2 0 に記憶されているノードリスト L 5 の詳細を説明するための図である。図 5 (A) は、ノードリストの概略構成を表した図である。図 5 (B) は、ノードリストに含まれるノード情報を説明するための図である。

[0068] 図5 (A) を参照して、ノードリストL 5は、複数のノード情報を含んで構成される。図5 (B) を参照して、複数のノード情報の各々は、MACアドレスと、IPアドレスと、生存情報と、予約と、最後にパケットを受信した時刻と、1つのノードオブジェクトと、1つ以上の機器オブジェクトとを含んで構成される。

[0069] 「機器オブジェクト」とは、センサ、エアコン、冷蔵庫など、設備機器または白物家電機器が保持する情報、および／またはリモート操作可能な制御項目を論理的にモデル化したものであえる。機器オブジェクトにおいては、遠隔制御のためのインターフェイス形式は統一されている。機器オブジェクトにおいては、各々のノードが持つ情報やインスタンスがプロパティとして規定されている。また、機器オブジェクトにおいては、ノードおよびインスタンスに対する操作方法（設定、参照）がサービスとして規定されている。

[0070] 「ノードプロファイルオブジェクト」とは、ノード（ECHONET Liteノード）の動作状態、製造メーカ情報、機器オブジェクトリストなどといった、ECHONET Liteノードとしてのプロファイルの情報、制御項目、および設定項目をモデル化したものである。

[0071] HEMSコントローラ100は、通信ネットワーク1においては、ECHONET Liteのノードとしても機能している。ホスト側アプリケーション120は、自身のECHONET Liteノードについては、ノード管理は行なわない。つまり、ホスト側アプリケーション120は、HEMSコントローラ100以外のノードであって、サブネット10を構成するノード（ノード201, 202, 203, 204, …等）を管理する。この理由は、RAWソケット122でオープンすると、ホスト側アプリケーション120から送信されたノードを受信できないためである。

[0072] ホスト側アプリケーション120は、ECHONET Liteノードのうち、同一のサブネット（つまり、サブネット10）上にあるノードのみを管理対象とする。ホスト側アプリケーション120は、ルータ（本実施の形態では、ブロードバンドルータ2）を越えた位置にあるノードについては、た

とえ当該ノードとの間でパケットの送受信できたとしても、当該ノードを意図的に排除するよう設計されている。具体的には、ホスト側アプリケーション 120 は、TTL = 1 でパケットを当該ノードに対して送信し、当該送信に対する応答があれば、当該ノードが、ホスト側アプリケーション 120 が管理しているノードと同一サブネットに存在するものとみなせる。TTL = 1 で送信したパケットは、ルータを越えて転送されないからである。

[0073] ホスト側アプリケーション 120 は、上述したように、サブネット 10 に存在するノード (ECHONET Lite ノード) を探索することにより、ノードリストを作成する。各ノード上にどのようなインスタンスがあるかを調べる。なお、ホスト側アプリケーション 120 は、ノードごとにインスタンスリストを作成する。ホスト側アプリケーション 120 は、ノードリスト L5 を変更した場合、変更内容を上位層 130 に通知する。

[0074] 図 6 は、ホスト側アプリケーション 120 が上位層 130 に通知する内容を説明するための図である。図 6 を参照して、ホスト側アプリケーション 120 は、新規ノードを見つけた場合には、通知 “node-added” を上位層 130 に通知する。ホスト側アプリケーション 120 は、既存ノードが削除された場合には、通知 “node-removed” を上位層 130 に通知する。ホスト側アプリケーション 120 は、(i) 既存ノードと同じ IP アドレスに別の MAC アドレスのノードを検出した場合、(ii) 既存ノードが行方不明の状態であり、当該ノードから最後にパケットを受信してから 3 時間以上経過した場合に、既存ノードが削除されたと判断する。

[0075] ホスト側アプリケーション 120 は、既存ノードの IP アドレスが変化した場合、通知 “address-changed” を上位層 130 に通知する。

[0076] (d2. 自発的なノード探索)

次に、ホスト側アプリケーション 120 による自発的なノード探索について説明する。ホスト側アプリケーション 120 は、起動直後に自発的なノード探索を行なう。また、ホスト側アプリケーションは、起動後、一定時間 (たとえば、5 分) ごとに自発的なノード探索を行なう。

[0077] 具体的には、ホスト側アプリケーション120は、一斉同報(マルチキャスト)で、探索用フレームを送信する。その際、ホスト側アプリケーション120は、ルータを越えてパケットが届かないようにするために、探索用フレームにおけるTTLを“1”に設定する。なお、マルチキャストの場合は、特に設定しなければTTL=1となる。

[0078] 探索用フレームは、ECHONET Lite規格の第5部の第4.3章(ノード検出・発見手順の指針)のとおりである。具体的には、探索用フレームの詳細は以下のとおりである。

[0079] ・宛先アドレス：一斉同報(宛先アドレス=224.0.23.0)
・TID(16ビット)：毎回ランダムに値を変えて送信するようにする。TID=0は使わないのが望ましい。

[0080] ・SE0J=05.FF.01(コントローラ)
・DE0J=0E.F0.01(ノードプロファイル)
・ESV=0x62(GET)
・OPC=1
・EPC=0xD6(自ノードインスタンスリストS)

上記探索用フレームに対する応答は、ユニキャストで返るはずである。したがって、ホスト側アプリケーション120は、ユニキャストで受信したパケットのみを対象とする。ホスト側アプリケーション120は、パケットを受信しないか、あるいは1以上のノードからパケットを受信する。ホスト側アプリケーション120は、一斉同報してから5秒間だけパケットを受け付け可能とする。または、ホスト側アプリケーション120は、タイムアウト期間を設けず、次回に探索用フレームを送信するまで、受け付け可能なようにしてもよい。

[0081] ホスト側アプリケーション120は、受信したパケットを確認する。具体的には、「SE0J」、「DE0J」、および「TID(16ビット)」の各々の値が、送信パケットにおける「SE0J」、「DE0J」、および「TID(16ビット)」に一致するか否かを確認する。ホスト側アプリケーション120は、一致しない受

信パケットを無視すればよい。

[0082] 図7は、ホスト側アプリケーション120がノードからパケットを受信した後におけるホスト側アプリケーション120の処理を説明するためのフローチャートである。図7を参照して、ステップS2において、ホスト側アプリケーション120は、受信したパケットのMACアドレスおよびIPアドレスを確認する。以下では、説明の便宜上、確認されたMACアドレスが“XX…”であって、確認されたIPアドレスが“YY…”であるとする。なお、XX…は、08:00:1F:2D:92:6A等の固定された1個のアドレスであり、YY…は、192.168.0.1等の固定された1個のアドレスである。つまり、「…」は省略記号を表す。

[0083] ステップS4において、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL5（図4参照）に、XX…のMACアドレスが存在するか否かを判断する。ホスト側アプリケーション120は、MACアドレスが存在すると判断された場合（ステップS4においてYES）、ステップS6において、ノードリストL5において、XX…のMACアドレスを有するノードのIPアドレスが変化したか否かを判断する。

[0084] ホスト側アプリケーション120は、IPアドレスが変化したと判断された場合（ステップS6においてYES）、ステップS8において、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL5において、当該IPアドレスを用いて、XX…のMACアドレスを有する既存ノードのIPアドレスを更新する。ステップS10において、ホスト側アプリケーション120は、XX…のMACアドレスを有する既存ノードのIPアドレスが変化したことを表す通知（具体的には、address-changed）を上位層130に送る。なお、ホスト側アプリケーション120は、ステップS10の後は、処理をステップS14に進める。ホスト側アプリケーション120は、IPアドレスが変化していないと判断された場合（ステップS6においてNO）一連の処理を終了する。

[0085] ホスト側アプリケーション120は、XX…のMACアドレスが存在しな

いと判断された場合（ステップS 4においてNO）、ステップS 12において、ノードリストL 5に、XX…のMACアドレスを有し、YY…のIPアドレスを有する新規ノードのノード情報（IPアドレス、MACアドレス等を含む）を追記する。つまり、ホスト側アプリケーション120は、ノードの新規登録を行ない、通知“node-added”を上位層130に送る。

[0086] ステップS 14において、ホスト側アプリケーション120は、ノードリストL 5に、YY…のIPアドレスが存在するか否かを判断する。ホスト側アプリケーション120は、存在すると判断された場合（ステップS 14においてYES）、ステップS 16において、ノードリストL 5から、YY…のIPアドレスを有するとともにMACアドレスがXX…以外の既存ノードのノード情報を消去する。ステップS 18において、ホスト側アプリケーション120は、YY…のIPアドレスを有するとともにMACアドレスがXX…以外の既存ノードが削除されたことを表す通知（具体的には、node-removed）を上位層130に送る。ホスト側アプリケーション120は、YY…のIPアドレスが存在しないと判断された場合（ステップS 14においてNO）、一連の処理を終了する。

[0087] （d 3. 受動的なノード探索）

ホスト側アプリケーション120は、ノード（他のECHONET Liteノード）からインスタンスリスト通知を受けることがある。インスタンスリスト通知とは、電源がオンされたときなどに通知されるものである。なお、インスタンスリスト通知は、自ノードインスタンスリストSと内容は同じである。

[0088] インスタンスリスト通知（電文）は、

- ・ SE0J=0E.F0.01
- ・ DE0J=0E.F0.01
- ・ ESV=0x73（INF）
- ・ EPC=0xD5（ノードインスタンスリスト通知プロパティ）

を含んで構成される。

[0089] ホスト側アプリケーション120は、既知ノードからインスタンスリスト通知を受信したときには、上述した“自発的なノード探索”と同様の処理を行なう。一方、ホスト側アプリケーションは、未知のノードからインスタンスリスト通知を受信した場合には、既知のノードからインスタンスリスト通知を受信した場合とは異なる処理を行なう。以下、未知のノードからインスタンスリスト通知を受信した場合に行なわれるノード探索（つまり、受動的なノード探索）について説明する。

[0090] ホスト側アプリケーション120は、未知のノードからインスタンスリスト通知を受信した場合は、当該受信した時点で当該未知ノードをノードリストL5には登録しない。このため、ホスト側アプリケーション120は、上位層130に対して通知“”node-added”をしない。当該未知ノードが、HEMSコントローラ100と同一のサブネット上に存在するかどうか分からないためである。

[0091] そこで、このような場合には、ホスト側アプリケーション120は、当該未知ノードに対してユニキャストで、予め定められたパケット（以下、「パケットP」とも称する）を送信する。このとき、意図的にTTLの値を1に設定する。当該パケットPは、

- ・宛先アドレス：ユニキャスト(当該ノードのIPアドレス)
- ・TID(16ビット)：毎回ランダムに値を変えて送信するようにする。TID=0は使わないのが望ましい。

[0092] ・SE0J=05.FF.01
 ・DE0J=0E.F0.01
 ・ESV=0x62(GET)
 ・EPC=0xD6(自ノードインスタンスリストSの通知プロパティ)
を含む。

[0093] このように、ホスト側アプリケーション120は、自ノードインスタンスリストSを取得することを試みる。上記パケットPに対する応答はユニキャストで送られてくる。ホスト側アプリケーション120は、当該応答が送ら

れてきたときにノードリストL 5に新規ノードを登録する。また、ホスト側アプリケーション120は、上位層130に、通知“node-added”を出す。

[0094] 図11は、受動的なノード探索の処理を説明するためのフローチャートである。図11を参照して、受動的なノード探索の処理は、ステップS4とステップS12との間に、ステップS102とステップS104とが存在する点において、図7で示した自発的なノード探索と異なる。したがって、以下では、図7の処理と異なる処理について説明し、同じ処理については説明を繰り返さない。

[0095] ホスト側アプリケーション120は、ステップS4において、ノードリストL5にXX…のMACアドレスが存在しないと判断すると、処理をステップS102に進める。ステップS102において、ホスト側アプリケーション120は、未知のノードにパケットPをユニキャストで、かつ、TTL=1で送信する。TTL=1で送信することにより、パケットPはルータを越えて転送されない。次いで、ステップS104において、ホスト側アプリケーション120は、パケットPに対する応答があったか否かを判断する。ホスト側アプリケーション120は、応答があったと判断した場合（ステップS104においてYES）、処理をステップS12に進める。ホスト側アプリケーション120は、応答がないと判断した場合（ステップS104においてNO）、未知のノードを登録しない。

[0096] （d4. 機能的構成） 図8は、HEMSコントローラ100の機能的構成を説明するための機能ブロック図である。図8を参照して、HEMSコントローラ100は、通信部140と、ノード制御部150と、記憶部160とを備える。ノード制御部150は、判断部151と、更新部152と、探索部153と、判断部154とを含む。なお、ホスト側アプリケーション120は、通信部140と、ノード制御部150と、記憶部160とを含む。なお、図8においては、デバイス側アプリケーションとノードとの間の通信を行なう機能ブロックは、説明の便宜上記載していない。以下、各ブロックの機能等を説明する。

- [0097] (1) HEMSコントローラ100は、ブロードバンドルータ2によって構成されたサブネット10に含まれる。HEMSコントローラ100の通信部140は、各々がMACアドレスとIPアドレスとを有する複数のノード201, 202, 203, 204, …と通信する。また、通信部140は、ブロードバンドルータ2と通信する。ノード制御部150は、複数のノードのうち、サブネット10に参加している複数のノード201, 202, 203, 204, …を制御する。記憶部160は、ノードリストL5（第1のデータ）を記憶している。ノードリストL5においては、第1のノードのMACアドレスとIPアドレスとが関連付けられている。第1のノードのIPアドレスは、ブロードバンドルータ2によって割り当てられている。
- [0098] ノード制御部150の判断部154は、MACアドレスとIPアドレスとを含むパケット（以下、「パケットS」とも称する）が受信された場合、パケットS（第2のデータ）が、ブロードバンドルータ2を越えて送信されてきたものか否かを判断する。
- [0099] ノード制御部150の判断部151は、パケットSがブロードバンドルータ2を越えて送信されてきたものではない場合に、パケットSに含まれているIPアドレスが、ノードリストL5においてパケットSに含まれているMACアドレスと同一のMACアドレスに関連付けられているIPアドレスと一致するか否かを判断する。
- [0100] ノード制御部150の更新部152は、IPアドレスが一致しないと判断されたことに基づき、ノードリストL5において上記第2のデータに含まれているMACアドレスと同一のMACアドレスに関連付けられているIPアドレスを、パケットSに含まれているIPアドレスで更新する。
- [0101] 上記の構成によれば、エコーネットアドレス等の特殊な識別情報を用いることなく、ノードの一意性を担保することが可能となる。HEMSコントローラ100は、MACアドレスとIPアドレスとの組を管理しているため、ルータによってノードのIPアドレスが変わったときでも、同一ノードを追いかけることができる。つまり、ホスト側アプリケーション120は、IP

アドレスが変わったということに気づける。その結果、正確なノード管理を行なうことが可能となる。

[0102] (2) 判断部 154 は、パケット S を受信した場合、予め定められたパケット T (第 3 のデータ) を当該第 2 のデータの送信元のノードに送信することによって、当該第 2 のデータがブロードバンドルータ 2 を越えて送信されてきたものか否かを判断する。

[0103] (3) 上記パケット T は、パケット T の有効期間を示す値を含む。具体的には、パケット T では、TTL が “1” に設定されている。上記の構成によれば、ルータを超えてパケット S (この場合には、インスタンスリスト通知) を送信してきたノードがノードリスト L5 に登録されてしまうことを防止できる。

[0104] (4) ノード制御部 150 の探索部 153 は、予め定められた時間間隔で自発的にノードを探索する。判断部 154 は、自発的なノードの探索に基づくことなくパケット S を受信した場合、パケット T を当該パケット S (この場合には、インスタンスリスト通知) の送信元のノードに送信する。上記の構成によれば、HEMS コントローラ 100 は、自発的なノードの探索に基づきパケット S を受信した場合には、パケット T を送信しなくてもすむ。

[0105] (5) 更新部 152 は、上記の更新によってノードリスト L5 において IP アドレスが重複した場合、当該重複している IP アドレスのうち当該更新された IP アドレス以外の IP アドレスを、ノードリスト L5 から消去する。上記の構成によれば、ノードリスト L5 から不要な IP アドレスを消去することができる。

[0106] (6) 上記パケット S をブロードバンドルータ 2 を介さずに受信した場合、判断部 154 は、パケット S に含まれている IP アドレスと同一の IP アドレスがノードリスト L5 に存在するか否かを判断する。更新部 152 は、パケット S に含まれている IP アドレスと同一の IP アドレスがノードリスト L5 に存在する場合、ノードリスト L5 から当該同一の IP アドレスを消去する。

[0107] 上記の構成によれば、たとえば新たなノードがサブネット10に参加した結果、IPアドレスが重複することになった場合、不要なIPアドレスを消去することができる。

[0108] (7) 更新部152は、ノードリストL5からIPアドレスを消去する際には、ノードリストL5から当該消去されるIPアドレスに関連付けられたMACアドレスをさらに消去する。上記の構成によれば、ノードリストL5から不要なMACアドレスを消去することができる。

[0109] (8) 更新部152は、既存ノードが行方不明の状態であり、当該ノードから最後にパケットSを受信してから3時間以上経過した場合にも、ノードリストL5から、IPアドレスおよびMACアドレスを消去する。具体的には、更新部152は、ノード情報D5(図5)を消去する。

[0110] (d5. ハードウェア構成)

図9は、HEMSコントローラ100のブロック図である。図9を参照して、HEMSコントローラ100は、CPU1101と、発光素子1103と、高速通信インターフェイス1104と、電源1105と、押しボタン1108と、スライドスイッチ1109と、図示しないリセットスイッチとを備える。

[0111] 高速通信インターフェイス1104は、ブロードバンドルータ2との間でEthernet(登録商標)を用いた通信を行なうためのインターフェイスである。電源1105は、CPU1101と無線RF内蔵通信コントローラ1106とに電力を供給する。

[0112] CPU1101は、発光素子1103と、高速通信インターフェイス1104と、電源1105と、押しボタン1108と、スライドスイッチ1109とに接続されている。CPU1101は、HEMSコントローラ100の全体的な動作を制御する。CPU1101は、押しボタン1108およびスライドスイッチ1109からの入力を受け付ける。また、CPU1101は、発光素子1103に出力指示を出す。

[0113] <E. 変形例>

図10は、通信ネットワーク1Aの概略構成を説明するための図である。図10を参照して、通信ネットワーク1Aは、ブロードバンドルータ2と、HEMSコントローラ100と、複数のノード201, 202, 203, 204, …と、無線LAN (Local Area Network) ルータ3と、ノード31, 32とを備える。

[0114] 無線LANルータ3は、ブロードバンドルータ2と通信可能に接続されている。無線LANルータ3は、ブロードバンドルータによってIPアドレスを付与される。無線LAN3は、無線により、ノード31, 32と通信する。

[0115] 通信ネットワーク1Aは、サブネット10Aと、サブネット30とを備える。サブネット10Aは、HEMSコントローラ100と、複数のノード201, 202, 203, 204, …と、無線LANルータ3とを含んで構成される。また、サブネット30は、無線LAN3と、ノード31, 32とを含んで構成される。通信ネットワーク1Aにおいては、上述したサブネット10で説明した各処理を、サブネット10Aで実行できる。

[0116] <F. 付記>

(1) 第3のデータは、第3のデータの有効期間を示す値を含む。

[0117] (2) コントローラは、エコーネットライト規格に基づき、サブネットに参加しているノードと通信する。自発的なノードの探索に基づくことなく受信する第2のデータは、インスタンスリスト通知である。

[0118] (3) 更新手段は、更新によって第1のデータにおいて可変の識別情報が重複した場合、重複している可変の識別情報のうち更新された可変の識別情報以外の可変の識別情報を、第1のデータから消去する。

[0119] (4) 第2のデータをルータを介さずに受信した場合、第2の判断手段は、第2のデータに含まれている可変の識別情報と同一の可変の識別情報が第1のデータに存在するか否かを判断する。更新手段は、第2のデータに含まれている可変の識別情報と同一の可変の識別情報が第1のデータに存在する場合、第1のデータから同一の可変の識別情報を消去する。

- [0120] (5) 更新手段は、第1のデータから可変の識別情報を消去する際には、第1のデータから消去される可変の識別情報に関連付けられた固有の識別情報をさらに消去する。
- [0121] (6) 固有の識別情報は、メディア・アクセス・コントロール・アドレスである。可変の識別情報は、インターネット・プロトコル・アドレスである。
- [0122] (7) プログラムは、ルータによって構成されたサブネットに含まれるコントローラを制御する。コントローラは、各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信可能である。プログラムは、複数のノードのうち、サブネットに参加しているノードを制御するステップと、サブネットに参加しているノードの固有の識別情報と可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶するステップとを、コントローラのプロセッサに実行させる。サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、ルータによって割り当てられる。プログラムは、固有の識別情報と可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、第2のデータが、ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断するステップと、第2のデータがルータを越えて送信されてきたものではない場合に、第2のデータに含まれている可変の識別情報が、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断するステップと、可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、第1のデータにおいて第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、第2のデータに含まれている可変の識別情報で更新するステップとを、プロセッサにさらに実行させる。
- [0123] 今回開示された実施の形態は例示であって、上記内容のみに制限されるものではない。本発明の範囲は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。

符号の説明

[0124] 1, 1A 通信ネットワーク、2 ブロードバンドルータ、3 無線LANルータ、10, 10A, 30 サブネット、31, 32, 201, 202, 203, 204, 209

ノード、100 HEMSコントローラ、110 デバイス側アプリケーション、111, 121 UDPソケット、122 RAWソケット、120 ホスト側アプリケーション、130 上位層、140 通信部、150 ノード制御部、151 判断部、152 更新部、153 探索部、154 判断部、160 記憶部、170 第2の通信部、209 新規ノード、301, 302 インスタンス、900 ネットワーク、1101, 1161 CPU、1103 発光素子、1104 通信インターフェイス、1105 電源、1106 無線RF内蔵通信コントローラ、1107 アンテナ、1108 プッシュボタン、1109 スライドスイッチ、1162 ROM、1163 RAM、2101 ソケット、2102 プラグ、2106 設定ボタン、D5 ノード情報、L5 ノードリスト。

請求の範囲

[請求項1]

ルータによって構成されたサブネットに含まれるコントローラであって、

各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信するための通信手段と、

前記複数のノードのうち、前記サブネットに参加しているノードを制御するための制御手段と、

前記サブネットに参加しているノードの前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶する記憶手段とを備え、

前記サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、前記ルータによって割り当てられ、

前記制御手段は、

前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、前記第2のデータが、前記ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断する第1の判断手段と、

前記第2のデータが前記ルータを越えて送信されてきたものではない場合に、前記第2のデータに含まれている可変の識別情報が、前記第1のデータにおいて前記第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断する第2の判断手段と、

前記可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、前記第1のデータにおいて前記第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、前記第2のデータに含まれている可変の識別情報で更新する更新手段とを含む、コントローラ。

[請求項2]

前記第1の判断手段は、前記第2のデータを受信した場合、予め定められた第3のデータを前記第2のデータの送信元のノードに送信す

ることによって、前記第2のデータが前記ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断する、請求項1に記載のコントローラ。

[請求項3] 前記制御手段は、予め定められた時間間隔で自発的にノードを探索する探索手段をさらに備え、

前記第1の判断手段は、前記自発的なノードの探索に基づくことなく前記第2のデータを受信した場合、前記第3のデータを前記第2のデータの送信元のノードに送信する、請求項2に記載のコントローラ。

[請求項4] ルータによって構成されたサブネットであって、
コントローラとルータとを備え、
前記コントローラは、

各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信するための通信手段と、

前記複数のノードのうち、前記サブネットに参加しているノードを制御するための制御手段と、

前記サブネットに参加しているノードの前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶する記憶手段とを備え、

前記サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、前記ルータによって割り当てられ、

前記制御手段は、

前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、前記第2のデータが、前記ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断する第1の判断手段と、

前記第2のデータが前記ルータを越えて送信されてきたものではない場合に、前記第2のデータに含まれている可変の識別情報が、前記第1のデータにおいて前記第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報

と一致するか否かを判断する第2の判断手段と、

前記可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、前記第1のデータにおいて前記第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、前記第2のデータに含まれている可変の識別情報で更新する更新手段とを有する、サブネット。

[請求項5]

ルータによって構成されたサブネットに含まれるコントローラにおける情報処理方法であって、

前記コントローラは、各々が固有の識別情報と可変の識別情報とを有する複数のノードと通信可能であり、

前記情報処理方法は、

前記複数のノードのうち、前記サブネットに参加しているノードを制御するステップと、

前記サブネットに参加しているノードの前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを関連付けた第1のデータを記憶するステップとを備え、

前記サブネットに参加しているノードの可変の識別情報は、前記ルータによって割り当てられ、

前記情報処理方法は、

前記固有の識別情報と前記可変の識別情報とを含む第2のデータが受信された場合、前記第2のデータが、前記ルータを越えて送信されてきたものか否かを判断するステップと、

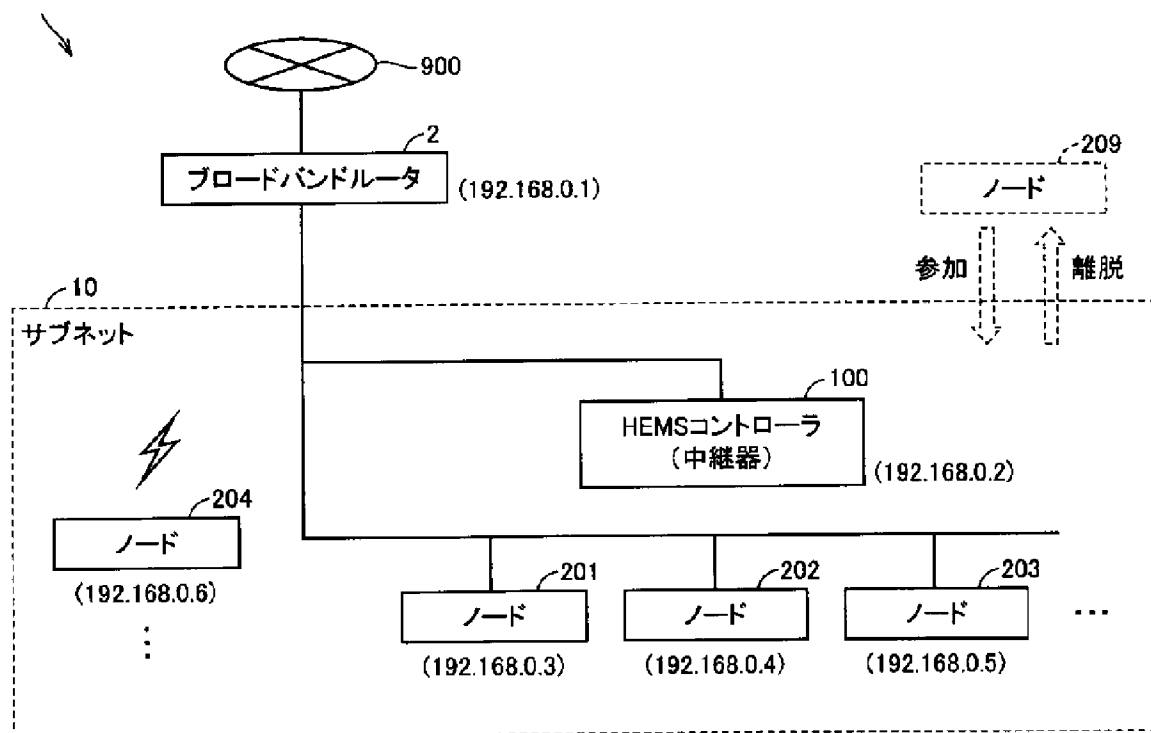
前記第2のデータが前記ルータを越えて送信されてきたものではない場合に、前記第2のデータに含まれている可変の識別情報が、前記第1のデータにおいて前記第2のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報と一致するか否かを判断するステップと、

前記可変の識別情報が一致しないと判断されたことに基づき、前記

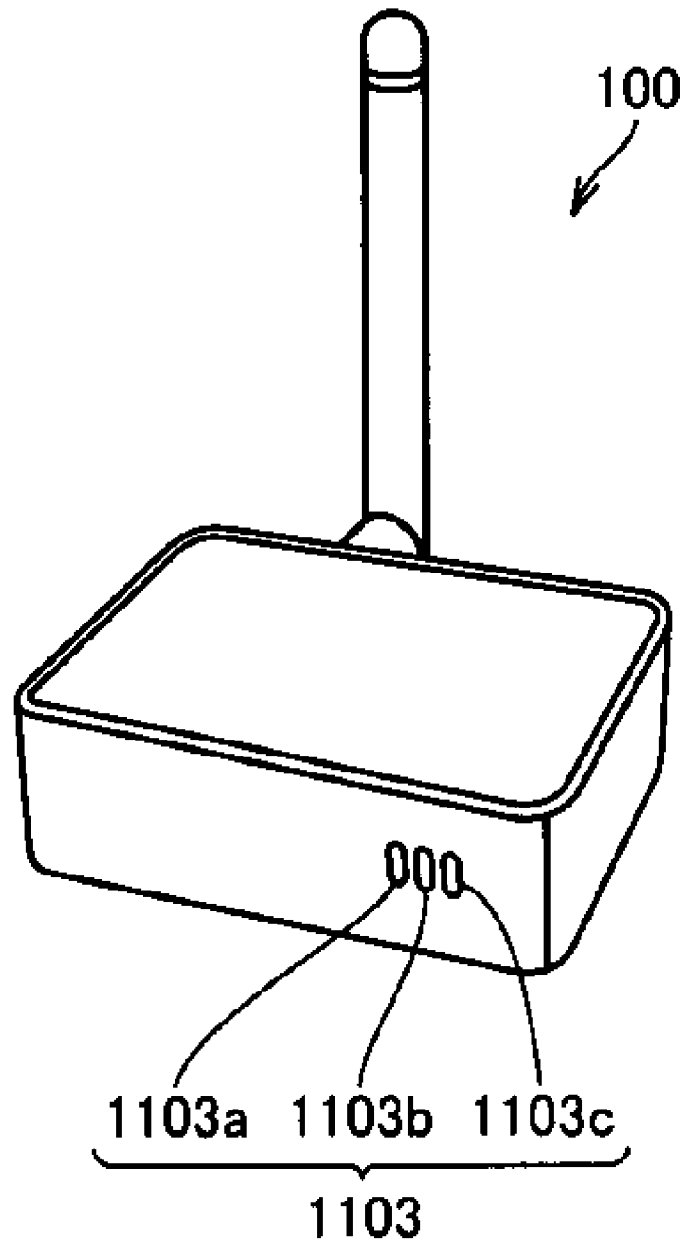
第 1 のデータにおいて前記第 2 のデータに含まれている固有の識別情報と同一の固有の識別情報に関連付けられている可変の識別情報を、前記第 2 のデータに含まれている可変の識別情報で更新するステップとをさらに備える、情報処理方法。

[図1]

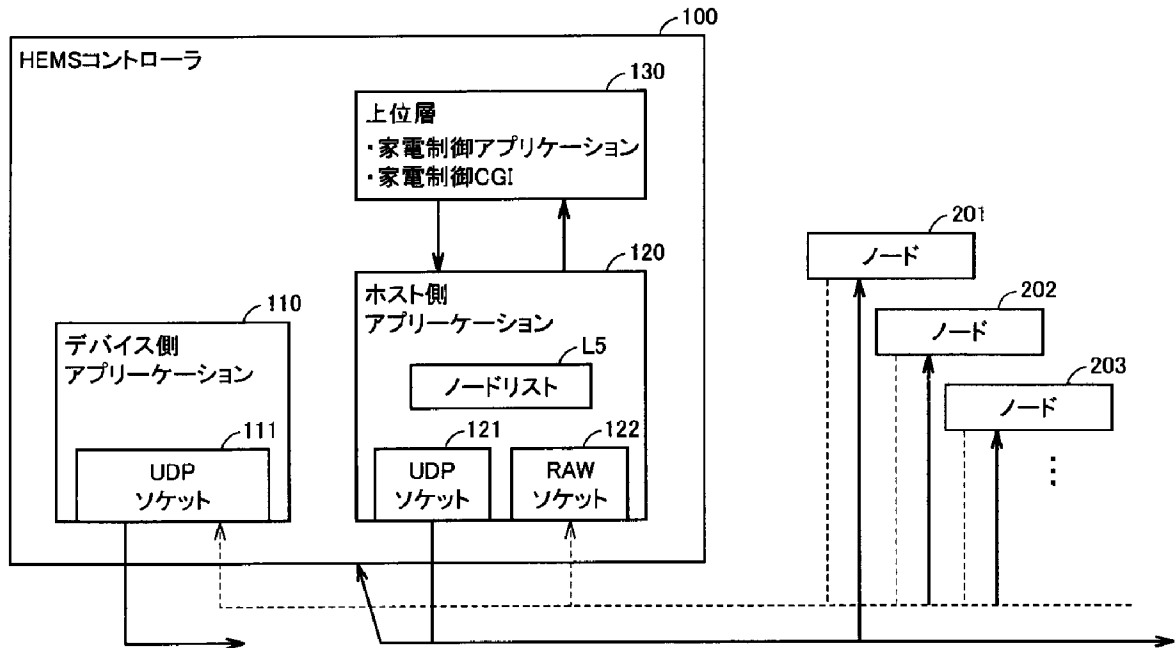
1: 通信ネットワーク



[図2]



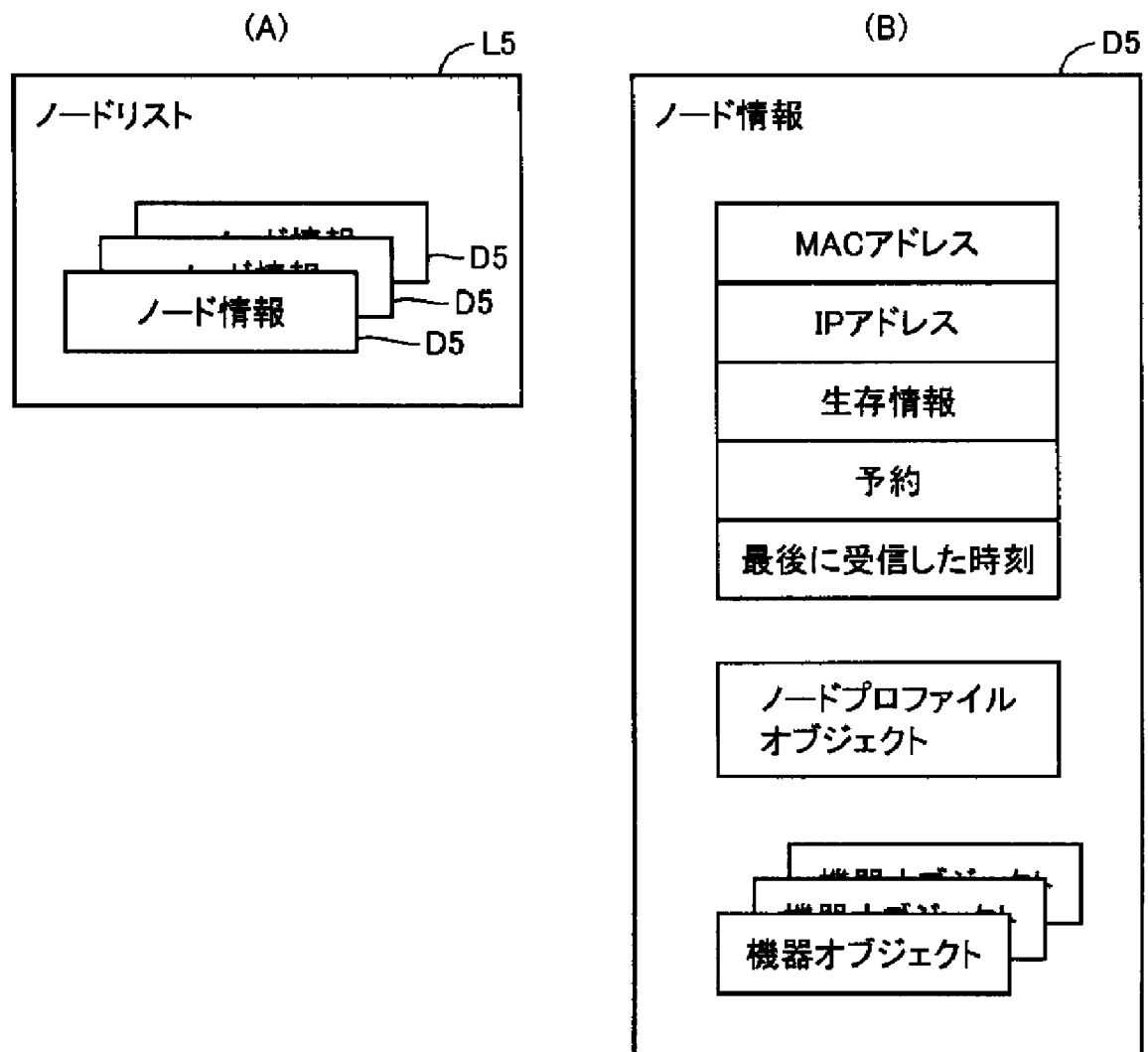
[図3]



[図4]

No.	MACアドレス	IPアドレス	...	...	L5
1	08:00:1F:52:2E:57	192.168.0.3	...	...	D5
2	08:00:1F:48:53:4C	192.168.0.4	...	...	D5
3	08:00:1F:2D:92:6A	192.168.0.5	...	...	D5
4	...	...	...	...	
...					
...	...	...	...	...	

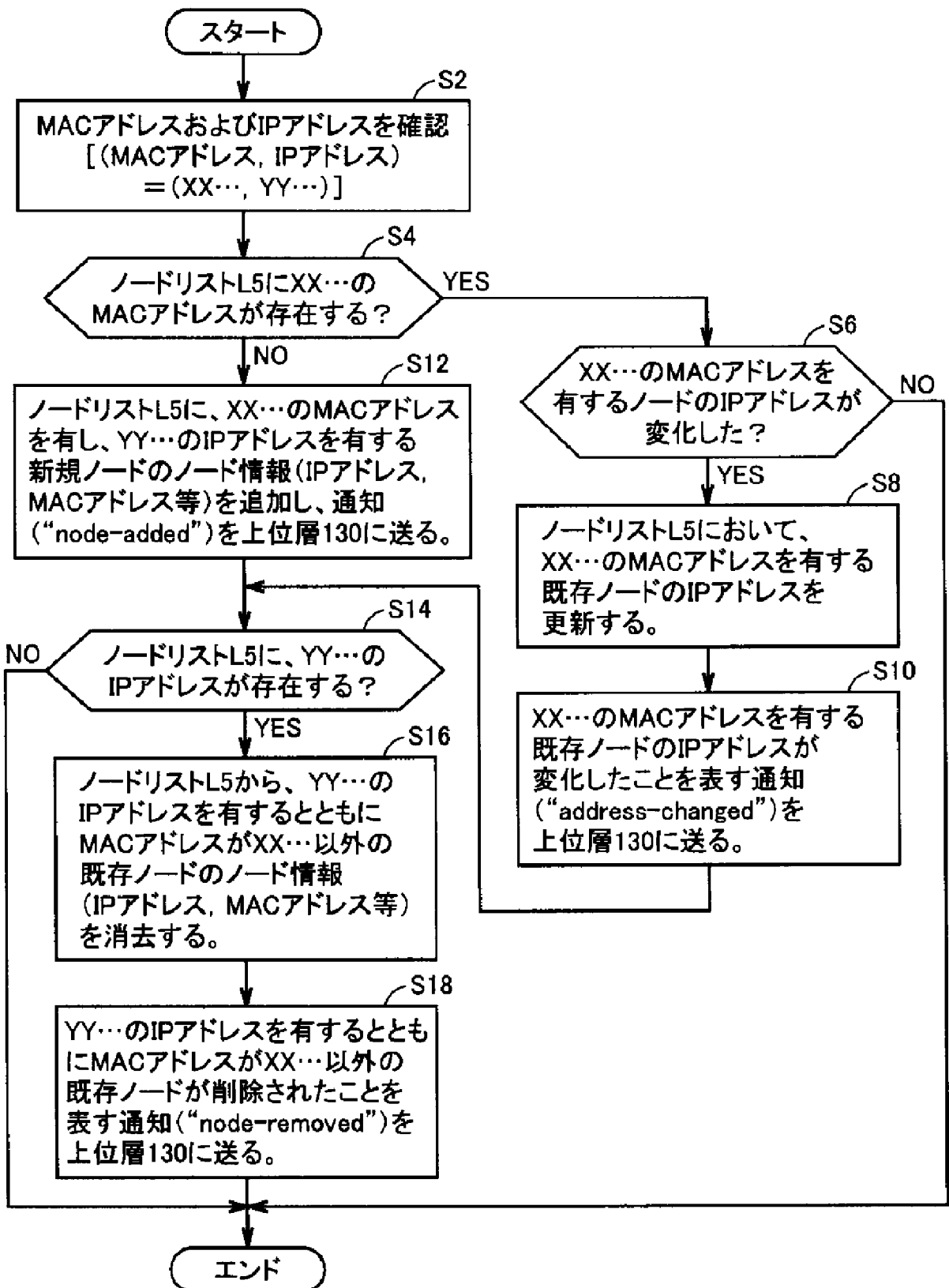
[図5]



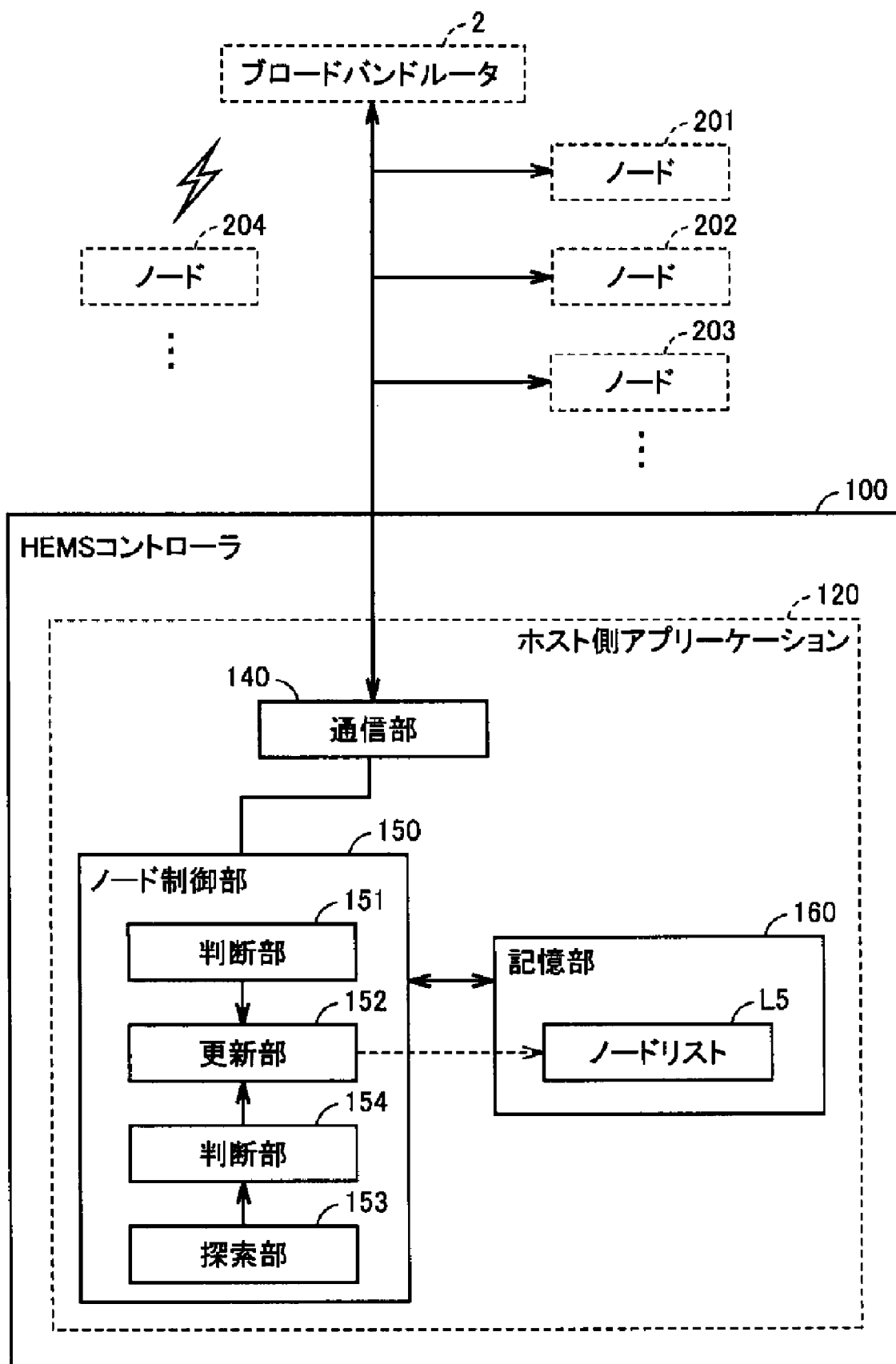
[図6]

通知番号	通知理由	説明
1	"node-added"	新規ノードを見つけた。
2	"node-removed"	既存ノードが削除された。
3	"address-changed"	既存ノードのIPアドレスが変化した。

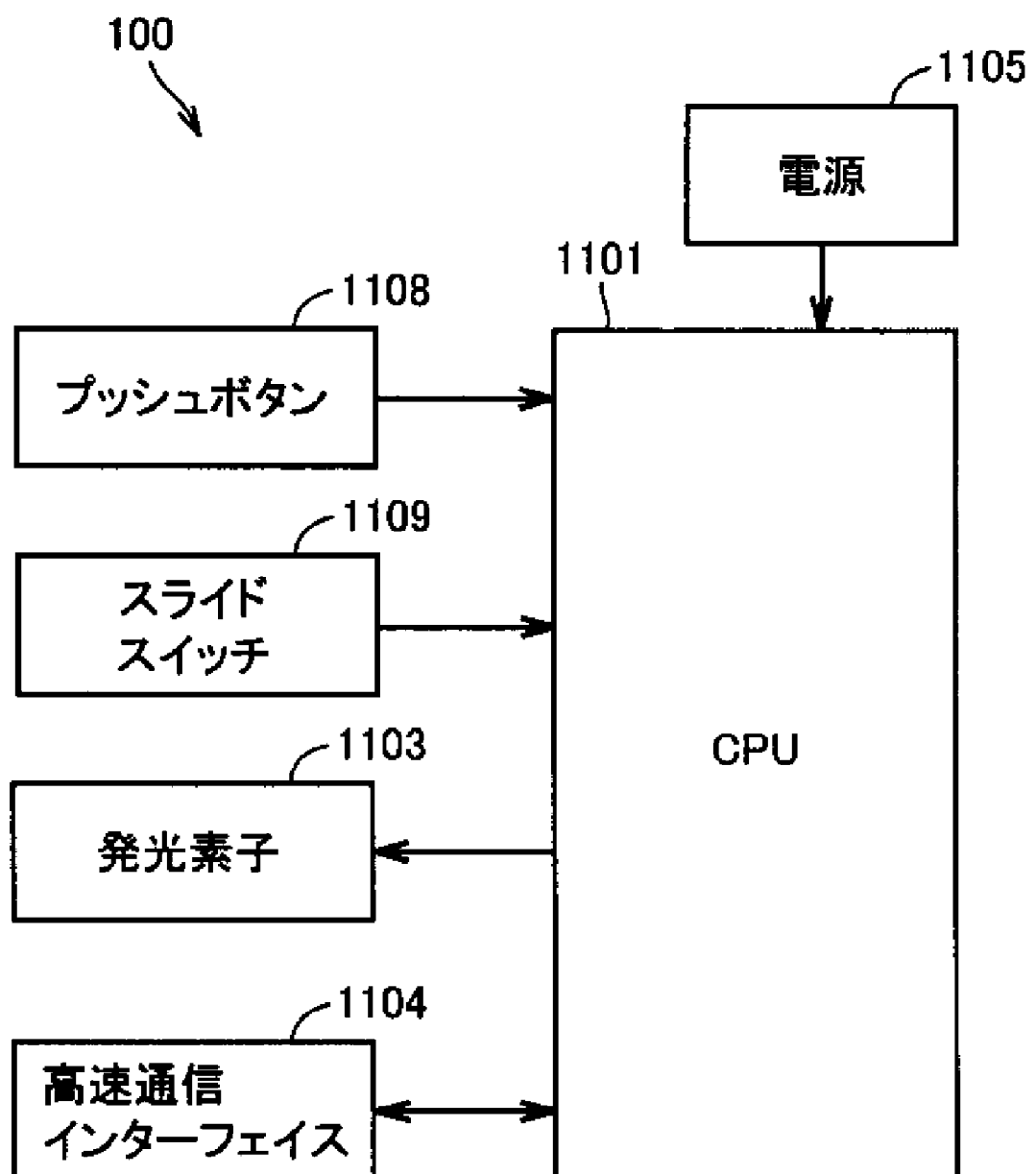
[図7]



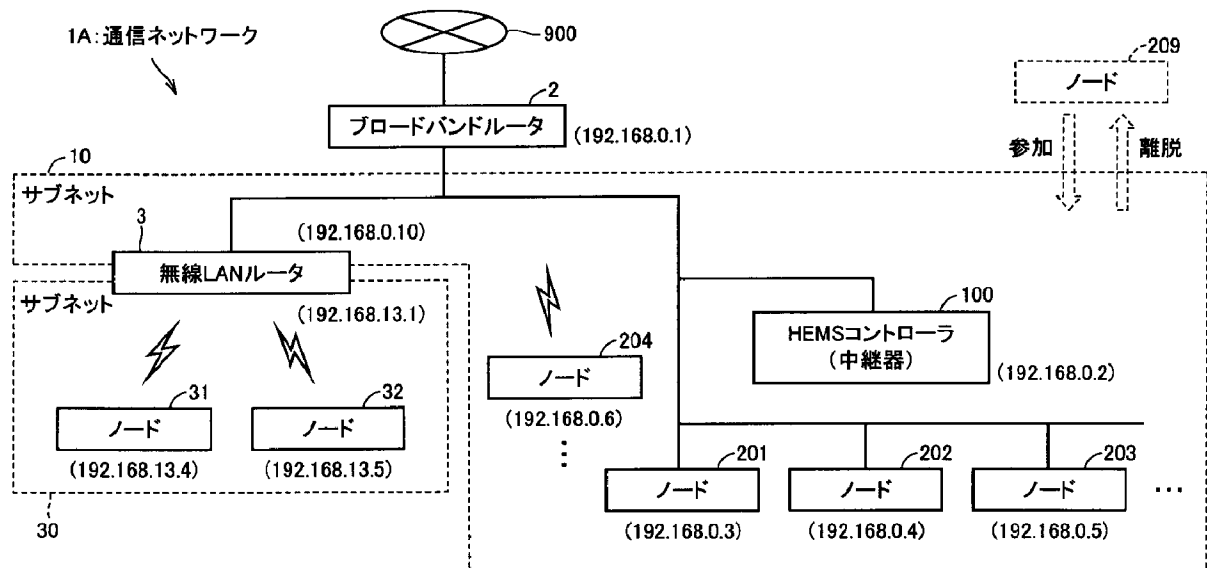
[図8]



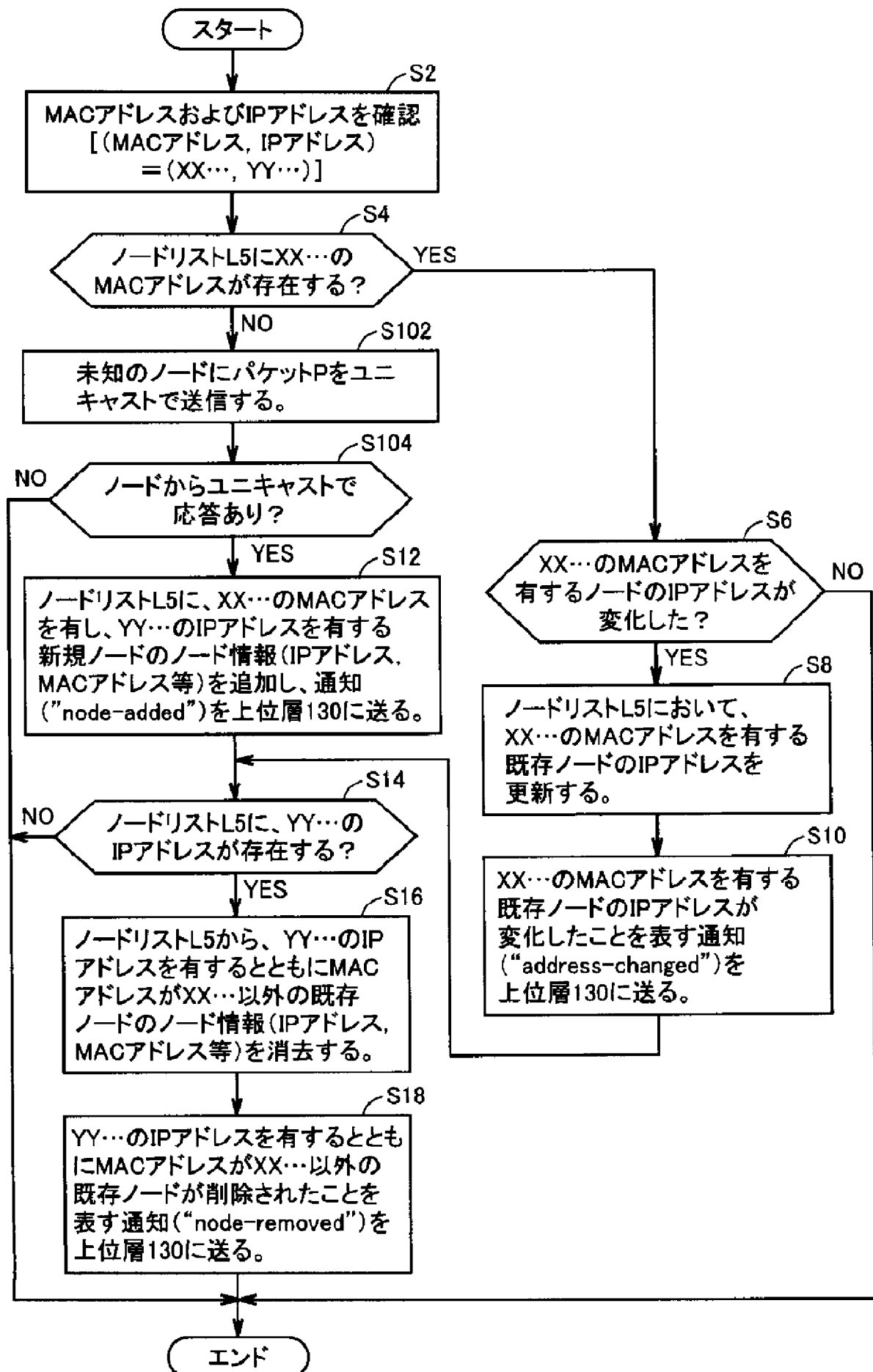
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/46(2006.01) i, H04L12/28(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L12/46, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-17122 A (Toshiba Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0095] to [0106], [0245] to [0251] (Family: none)	1-5
Y	JP 2007-235827 A (NEC Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0166] to [0169] & US 2007/0206538 A1 & EP 1830598 A2 & CN 101031158 A & AU 2007200719 A	1-5
Y	JP 2005-301670 A (Canon Inc.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraph [0045] & US 2005/0226171 A1 & KR 10-2006-0045581 A & CN 1684432 A	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 March 2015 (05.03.15)

Date of mailing of the international search report
21 April 2015 (21.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/46(2006.01)i, H04L12/28(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/46, H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-17122 A（株式会社東芝）2008.01.24, 段落 [0095] ~ [0106]、段落 [0245] ~ [0251]（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2007-235827 A（日本電気株式会社）2007.09.13, 段落 [0166] ~ [0169] & US 2007/0206538 A1 & EP 1830598 A2 & CN 101031158 A & AU 2007200719 A	1-5
Y	JP 2005-301670 A（キヤノン株式会社）2005.10.27, 段落 [0045] & US 2005/0226171 A1 & KR 10-2006-0045581 A & CN 1684432 A	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.03.2015

国際調査報告の発送日

21.04.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大石 博見

5 X

4185

電話番号 03-3581-1101 内線 3596