

(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
2016年8月4日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/121043 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052435
- (22) 国際出願日: 2015年1月29日(29.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 坂倉 隆史(SAKAKURA, Takashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 溝井 章司, 外(MIZOI, Shoji et al.); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号 N T A大船ビル3階 溝井国際特許事務所 Kanagawa (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, JP, 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: NETWORK SYSTEM, ADDRESS MANAGEMENT DEVICE, AND ADDRESS MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: ネットワークシステム、アドレス管理装置及びアドレス管理方法

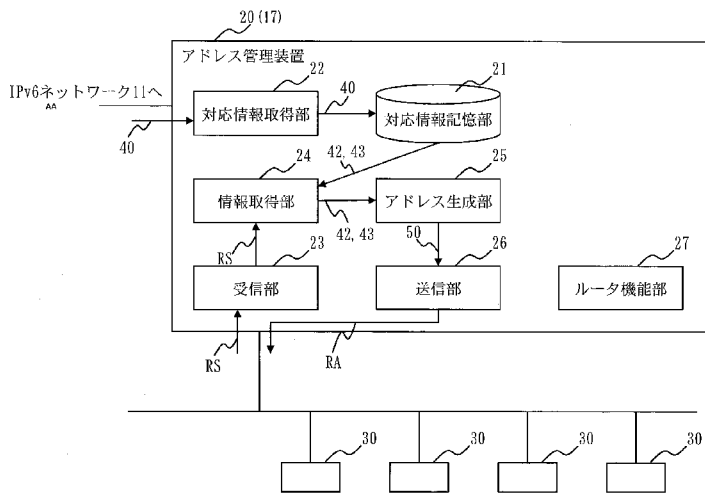


FIG. 2:
 20 Address management device
 21 Associated information storage unit
 22 Associated information acquisition unit
 23 Reception unit
 24 Information acquisition unit
 25 Address generation unit
 26 Transmission unit
 27 Router function unit
 AA To IPv6 network 11

(57) Abstract: A communication apparatus (30) transmits a router solicitation message (RS) that includes a Media Access Control (MAC) address. Each multi-castable range is provided with an address management device (20). When a router solicitation message (RS) is received, the address management device (20) generates an Internet Protocol Version 6 (IPv6) address (50) from location information (42) stored in association with a MAC address, and transmits the generated IPv6 address (50), carried on a router advertisement message (RA), to the communication apparatus (30).

(57) 要約: 通信機器 (30) は、MAC (Media Access Control) アドレスを含むルータ要請メッセージ (RS) を送信する。アドレス管理装置 (20) は、マルチキャスト可能な範囲毎に設けられている。アドレス管理装置 (20) は、ルータ要請メッセージ (RS) を受信すると、MACアドレスに対応して記憶された位置情報 (42) から IPv6 (Internet Protocol Version 6) アドレス (50) を生成して、生成した IPv6 アドレス (50) をルータ広告メッセージ (RA) に乗せて通信機器 (30) に送信する。

WO 2016/121043 A1

明 細 書

発明の名称：

ネットワークシステム、アドレス管理装置及びアドレス管理方法

技術分野

[0001] この発明は、IPv6 (Internet Protocol Version 6) アドレスの管理技術に関する。

背景技術

[0002] いろいろな分野で、IoT (Internet of Things) の普及が求められている。

[0003] IoTでは、これまでインターネットに接続されていたPC等の通信機器だけでなく、他の様々な機器が通信機器としてインターネットに接続されることになる。そのため、IoTが普及すれば、これまでよりも多くの通信機器がインターネットに接続されることになる。

インターネットに接続された通信機器には、インターネット上でその通信機器を一意に特定可能なIPアドレスを割り当てる必要がある。

[0004] 現在普及しているIPアドレスであるIPv4 (Internet Protocol Version 4) アドレスは、32ビットである。そのため、IPv4アドレスは理論上4, 294, 967, 296個だけであり、既にIPv4アドレスは枯渇している。

IPv4アドレスが枯渇することを見越してIPv6 (Internet Protocol Version 6) が制定されている。IPv6におけるIPアドレスであるIPv6アドレスは、128ビットである。そのため、IPv6アドレスは枯渇しないと考えてよい。

[0005] IoTが普及し、多くの通信機器にIPアドレスが割り当てられた場合、各通信機器について、設置位置を管理するとともに、IPアドレスも管理する必要がある。特許文献1には、通信機器のIPv6アドレスの一部のビットにビル名等を割り当てることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-288234号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] IoTを普及させるためには、IPv6を普及させることが有効である。しかし、現存のネットワーク構成は、多数の2層スイッチを用いた複雑な構造になっており、IPv6におけるプラグアンドプレイと呼ばれるIPv6アドレスの自動設定技術を適用することができない。これが、IPv6の普及が進まない一因となっている。

[0008] 特許文献1には、IPv6アドレスの構成について記載されているだけであり、通信機器にIPv6アドレスを設定する方法については記載されていない。

[0009] この発明は、現存のネットワーク構成においても、通信機器に対してIPv6アドレスを自動設定可能としつつ、通信機器の管理を簡略化することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] この発明に係るネットワークシステムは、

IPv6 (Internet Protocol Version 6) を用いたネットワークシステムであり、

MAC (Media Access Control) アドレスを含むルータ要請メッセージを送信する通信機器と、

マルチキャスト可能な範囲毎に設けられたアドレス管理装置であって、MACアドレス毎に設置位置を示す位置情報に対応付けた対応情報から、前記通信機器が送信したルータ要請メッセージに含まれるMACアドレスに対応する位置情報を取得し、取得した位置情報を用いてIPv6アドレスを生成して、生成したIPv6アドレスをルータ広告メッセージに乗せて前記通信

機器に送信するアドレス管理装置と
を備える。

発明の効果

[0011] この発明では、マルチキャスト可能な範囲毎に設けられたアドレス管理装置が、ルータ要請メッセージを受信すると、IPv6アドレスを生成して、生成したIPv6アドレスをルータ広告メッセージに乗せて通信機器に送信する。これにより、現存のネットワーク構成においても、通信機器に対してIPv6アドレスを自動設定可能である。

さらに、この発明では、MACアドレスに対応する位置情報からIPv6アドレスを生成する。これにより、通信機器の設置位置とIPアドレスとを一括して管理することが可能となり、通信機器の管理を簡略化することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施の形態1に係るネットワークシステム10の全体構成図。
[図2]アドレス管理装置20がルータ17である場合におけるアドレス管理装置20の構成図。
[図3]アドレス管理装置20が専用デバイス19である場合におけるアドレス管理装置20の構成図。
[図4]実施の形態1に係る対応情報40及びIPv6アドレスの説明図。
[図5]実施の形態1に係るネットワークシステム10の動作を示すフローチャート。
[図6]実施の形態2に係るネットワークシステム10の全体構成図。
[図7]実施の形態2に係る対応情報40及びIPv6アドレスの説明図。
[図8]実施の形態1, 2に係るアドレス管理装置20と通信機器30とサブ通信機器31とのハードウェア構成例を示す図。

発明を実施するための形態

[0013] 実施の形態1.

前提の説明

まず、IPv6におけるプラグアンドプレイについて説明する。

[0014] 通信機器には、MAC (Media Access Control) アドレスが割り当てられている。MACアドレスは、48ビットである。そのため、MACアドレスは、理論上281,474,976,710,656個あり、現時点で枯渇する可能性はほとんどない。MACアドレスは、通信機器毎に一意である。

[0015] IPv6には、MACアドレスが一意であることを利用し、ステートレスにIPv6とMACアドレスとの対応付けを行う手順がある。

この手順では、128ビットのIPv6アドレスのうち、上位64ビットには、プリフィックス値が設定される。下位64ビットには、MACアドレスの上位16ビット、パディング16ビット、MACアドレスの下位32ビットが順に設定される。

[0016] IPv6におけるプラグアンドプレイでは、通信機器が第2層ネットワークに接続されると、上記手順により決定されたIPv6アドレスが通信機器に設定され、通信機器がIP通信可能になることを意図している。

[0017] ここで、IPv6には、グローバルアドレスと、サイトローカルアドレスと、リンクローカルアドレスとの3種類のアドレスがある。

グローバルアドレスは、全てのIPv6アドレスにおいて一意なアドレスである。グローバルアドレスを用いることにより、IPv6のネットワークに接続された全ての通信機器と通信することが可能である。

サイトローカルアドレスは、組織内に閉じて利用されるアドレスであり、組織内においては一意なアドレスである。サイトローカルアドレスを用いた場合、規定された組織外と通信することはできない。

リンクローカルアドレスは、マルチキャスト可能なOSI (Open Systems Interconnection) 参照モデルによる第2層ネットワークに閉じて利用されるアドレスであり、第2層ネットワーク内においては一意なアドレスである。バス型、リング型、リピータハブ型、スイッチを用いた構成、又はVLAN (Virtual Local Area

Network)等、第2層ネットワークの構成を問わず、マルチキャスト可能でない2層接続を越えて通信することはできない。

[0018] 以下の説明では、グローバルアドレスのことを単にIPv6アドレスと呼ぶ。

[0019] IPv6におけるプラグアンドプレイでは、第2層ネットワークに新たに接続された通信機器は、リンクローカルアドレスを生成する。具体的には、通信機器は、128ビットのIPv6アドレスのうち、上位64ビットに16進数で表記した値“fe80”を設定し、下位64ビットにMACアドレスの上位16ビット、パディング16ビット、MACアドレスの下位32ビットを順に設定して、リンクローカルアドレスを生成する。

[0020] 通信機器は、生成したリンクローカルアドレスを用いて、ルータ要請メッセージをマルチキャストする。IPv6ルータは、ルータ要請メッセージを受信すると、IPv6アドレスのプリフィックス値であるプロバイダアドレスを乗せたルータ広告メッセージを通信機器に送信する。通信機器は、128ビットのIPv6アドレスのうち、上位64ビットに、IPv6ルータから送信されたプロバイダアドレスを設定し、下位64ビットにMACアドレスの上位16ビット、パディング16ビット、MACアドレスの下位32ビットが順に設定して、IPv6アドレスを生成する。これにより、通信機器は、IPv6のネットワークに接続された全ての通信機器と通信することが可能となる。

[0021] IPv6におけるプラグアンドプレイでは、マルチキャスト可能な閉じた第2層ネットワークにIPv6ルータがあることが想定されている。

しかし、IPv6が普及しない間に、LAN(Local Area Network)等のネットワークは多数の2層スイッチを用いた複雑な構造となっている。そのため、マルチキャスト可能な範囲にIPv6ルータが存在しない場合が多く、IPv6におけるプラグアンドプレイが機能しない。

多くのオペレーティングシステムには、IPv6におけるプラグアンドプレイが実装されており、このプラグアンドプレイを機能させることができ

ば、IPv6の普及を進めることができる。

[0022] なお、IPv4アドレスは枯渇している。しかし、NAT (Network Address Translation) を利用することにより、1つのIPv4アドレスを多数の通信機器で共有し、必要なIPv4アドレス数を減らしてIPv4の使用が継続されている。NATでは、通信機器には独自のIPv4アドレス体系にてIPv4アドレスが割り当てられる。そして、外部の通信機器と通信するときは、共有された1つのIPv4アドレスに独自のIPv4アドレスを変換する。

NATを利用した運用には、各通信機器のIPv4アドレスがインターネットに直接公開されないため安全性が高い面もある。そのため、1つのIPv4アドレスを数万台が利用している例もある。

しかし、通信機器同士が直接に通信可能となる等のIPv6のメリットを考えると、IPv6が普及することがIoTを普及させるために必要である。

[0023] ***構成の説明***

図1は、実施の形態1に係るネットワークシステム10の全体構成図である。

ネットワークシステム10は、IPv6ネットワーク11を介して、管理ネットワーク12と、ネットワーク13～15とが接続されている。

[0024] 管理ネットワーク12は、ビルの管理会社のネットワークである。管理ネットワーク12には、設備管理コンピュータ16が接続されている。

設備管理コンピュータ16は、エレベータ監視と、エスカレータ監視と、照明制御と、入退室管理と、空調制御と、電力管理と等のビル設備管理を行う。設備管理コンピュータ16は、ビル設備管理を行うために、ビルに設置された各種コントローラ及び各種センサ等の通信機器30とIPv6ネットワーク11を介して接続される。設備管理コンピュータ16は、ビル設備管理を行うために、ネットワーク13と、ネットワーク14と、ネットワーク15とに接続された通信機器30について、設置位置とIPv6アドレスと

MACアドレスと等を管理する必要がある。

[0025] ネットワーク13～15とは、それぞれ、ルータ17を介してIPv6ネットワーク11に接続されている。ネットワーク13は、バス型であり、イーサネットのカスケード接続と、リピータハブ接続とに相当する。ネットワーク14は、スター型であり、2層スイッチを用いた接続に相当する。ネットワーク15は、リング型であり、IEEE802.5等に相当する。

[0026] ネットワーク14は、ルータ17に接続された2層スイッチであるスイッチ18aを中心とするスター型のネットワーク141と、スイッチ18aに接続された2層スイッチであるスイッチ18bを中心とするスター型のネットワーク142とから構成されている。つまり、ネットワーク14は、スター型のネットワークが多段階に接続されている。

VLANを利用することにより、ネットワーク141と、ネットワーク142とは論理的に独立した第2層ネットワークとなっている。独立した第2層ネットワークとは、マルチキャスト可能な第2層の範囲である。つまり、ネットワーク141でマルチキャストしても、ネットワーク142へは届かず、ネットワーク142でマルチキャストしても、ネットワーク141へは届かない。

[0027] ネットワークシステム10には、独立した第2層ネットワーク毎に、つまりマルチキャスト可能な第2層の範囲毎に、ルータ17、又は、専用デバイス19が設けられている。ルータ17と専用デバイス19とは、IPv6アドレスを通信機器30に設定するアドレス管理装置20である。

すなわち、ネットワークシステム10には、独立した第2層ネットワーク毎に、つまりマルチキャスト可能な第2層の範囲毎に、アドレス管理装置20が設けられている。

[0028] 図2及び図3は、アドレス管理装置20の構成図である。図2は、アドレス管理装置20がルータ17である場合を示し、図3は、アドレス管理装置20が専用デバイス19である場合を示す。

なお、図2及び図3では、アドレス管理装置20がバス型のネットワーク

に接続された構成を例として示している。ネットワークのトポロジーの違いは、アドレス管理装置 20 の構成及び動作に影響しない。

[0029] アドレス管理装置 20 は、対応情報記憶部 21 と、対応情報取得部 22 と、受信部 23 と、情報取得部 24 と、アドレス生成部 25 と、送信部 26 とを備える。アドレス管理装置 20 がルータ 17 である場合には、さらに、ルータ機能部 27 を備える。

アドレス管理装置 20 がルータ 17 であるか、専用デバイス 19 であるかの違いは、ルータとしての処理を実行するルータ機能部 27 を備えるか否かの違いである。

[0030] 対応情報記憶部 21 は、対応情報 40 を記憶する記憶装置である。

対応情報 40 は、MAC アドレス 44 毎に、通信機器 30 の設置位置を示す位置情報 42 と、位置情報 42 が示す設置位置における通信機器 30 の識別子である機器 ID 43 とを対応付けた情報である。

[0031] 図 4 は、実施の形態 1 に係る対応情報 40 及び IPv6 アドレス 50 の説明図である。

対応情報 40 は、ID 41 と、国 ID 421 と、県 ID 422 と、市町村 ID 423 と、リージョン ID 424 と、ビル ID 425 と、フロア ID 426 と、機器 ID 43 と、MAC アドレス 44 とを有する。

ID 41 は、対応情報 40 が格納されるテーブルにおけるシーケンシャルなレコード番号である。国 ID 421 と、県 ID 422 と、市町村 ID 423 と、リージョン ID 424 と、ビル ID 425 と、フロア ID 426 とは、通信機器 30 の設置位置を示す位置情報 42 である。機器 ID 43 は、位置情報 42 が示す設置位置における通信機器 30 の識別子である。MAC アドレス 44 は、通信機器 30 の MAC アドレスである。

ID 41 と、国 ID 421 と、県 ID 422 と、市町村 ID 423 と、リージョン ID 424 と、ビル ID 425 と、フロア ID 426 とは、Integer 型データである。機器 ID 43 は、Integer 型データである。MAC アドレス 44 は、CHAR 型データである。

[0032] 対応情報取得部 22 は、ネットワークシステム 10 における全ての対応情報 40 を記憶したデータベースから、アドレス管理装置 20 が必要な対応情報 40 を取得して、対応情報記憶部 21 に格納する。例えば、データベースは、設備管理コンピュータ 16 が備えている。

対応情報取得部 22 は、アドレス管理装置 20 の設置位置を検索キーワードとして、データベースを検索することにより、アドレス管理装置 20 が必要な対応情報 40 を取得できる。この際、対応情報取得部 22 は、アドレス管理装置 20 の管理範囲の粒度でデータベースを検索する。例えば、アドレス管理装置 20 がビルの複数のフロアを管理する場合には、国 ID 421 からビル ID 425 までを AND 条件で結び検索キーワードとして検索する。一方、アドレス管理装置 20 がビルのあるフロアを管理する場合には、国 ID 421 からフロア ID 426 までを AND 条件で結び検索キーワードとして検索する。

[0033] 受信部 23 は、通信機器 30 からルータ要請メッセージ RS を受信する。ルータ要請メッセージ RS は、IPv6 におけるプラグアンドプレイで規定されたメッセージである。ルータ要請メッセージ RS には、通信機器 30 の MAC アドレスが含まれている。

[0034] 情報取得部 24 は、対応情報記憶部 21 に記憶された対応情報 40 から、受信部 23 が受信したルータ要請メッセージ RS に含まれる MAC アドレスに対応する位置情報 42 及び機器 ID 43 を取得する。

[0035] アドレス生成部 25 は、情報取得部 24 が取得した位置情報 42 及び機器 ID 43 を用いて、IPv6 アドレス 50 を生成する。

図 4 に示すように、アドレス生成部 25 は、位置情報 42 を変換規則に従い数値に変換して位置ビット列 51 を生成し、機器 ID 43 を変換規則に従い数値に変換して機器ビット列 52 を生成する。そして、アドレス生成部 25 は、位置ビット列 51 と機器ビット列 52 とを含む IPv6 アドレス 50 を生成する。具体的には、アドレス生成部 25 は、ビルの管理会社に割り当てられたプロバイダアドレス 60 を上位 64 ビットとし、位置ビット列 51

と機器ビット列52とを下位64ビットしたIPv6アドレス50を生成する。

位置情報42は、広い範囲から狭い範囲へと位置を階層的に示す情報である。ここでは、国ID421からフロアID426へと位置を階層的に示している。位置ビット列51は、位置情報42の各階層が示す位置が変換された階層ビット列53から構成される。つまり、位置ビット列51は、国ID421からフロアID426までの各IDが変換された階層ビット列53から構成される。

ここでは、各階層ビット列53は、1バイトであり、機器ビット列52は2バイトである。なお、階層ビット列53及び機器ビット列52のサイズは、システムに応じて決定される。

[0036] 送信部26は、アドレス生成部25が生成したIPv6アドレス50をルータ広告メッセージRAに乗せて、ルータ要請メッセージRSの送信元の通信機器30に送信する。ルータ広告メッセージRAは、IPv6におけるプラグアンドプレイで規定されたメッセージである。

[0037] ***動作の説明***

図5は、実施の形態1に係るネットワークシステム10の動作を示すフローチャートである。

図5では、アドレス管理装置20が管理する第2層ネットワークに、新たに通信機器30が接続された場合の動作を示している。図5に示す動作の前提として、アドレス管理装置20に必要な対応情報40は対応情報記憶部21に記憶されているものとする。なお、図2及び図3のどちらの構成であっても動作に違いはない。

実施の形態1に係るネットワークシステム10の動作は、実施の形態1に係るアドレス管理方法に相当する。また、実施の形態1に係るネットワークシステム10の動作は、実施の形態1に係るアドレス管理プログラムの処理手順に相当する。

[0038] S1のメッセージ送信工程では、第2層ネットワークに新たに接続された

通信機器 30 が、自身の MAC アドレスを含むルータ要請メッセージ RS を送信する。

IPv6 におけるプラグアンドプレイの説明で述べたように、通信機器 30 は、MAC アドレスを用いてリンクローカルアドレスを生成し、生成したリンクローカルアドレスを用いて、ルータ要請メッセージ RS をマルチキャストする。

[0039] S2 のメッセージ受信工程では、受信部 23 は、S1 で送信されたルータ要請メッセージ RS を受信する。

[0040] S3 の情報取得工程では、情報取得部 24 は、対応情報記憶部 21 に記憶された対応情報 40 から、S2 で受信されたルータ要請メッセージ RS に含まれる MAC アドレスに対応する位置情報 42 及び機器 ID 43 を取得する。

[0041] S4 のアドレス生成工程では、アドレス生成部 25 は、S3 で取得された位置情報 42 及び機器 ID 43 を用いて、IPv6 アドレス 50 を生成する。

[0042] S5 の機器アドレス送信工程では、送信部 26 は、S4 で生成された IPv6 アドレス 50 をルータ広告メッセージ RA に乗せて、ルータ要請メッセージ RS の送信元の通信機器 30 に送信する。

[0043] S6 のアドレス受信工程では、第 2 層ネットワークに新たに接続された通信機器 30 は、S5 で送信されたルータ広告メッセージ RA を受信する。これにより、通信機器 30 は、IPv6 アドレスを取得する。

[0044] なお、S2 から S5 までを総称してアドレス管理工程と呼ぶ。

[0045] ***効果の説明***

以上のように、実施の形態 1 に係るネットワークシステム 10 では、マルチキャスト可能な範囲毎にアドレス管理装置 20 が設けられている。そのため、新たに接続された通信機器 30 からマルチキャストされたルータ要請メッセージ RS を、いずれかのアドレス管理装置 20 が受信することが可能である。そのため、現存のネットワーク構成においても、通信機器 30 に対し

てIPv6アドレス50を自動設定可能である。

[0046] また、実施の形態1に係るネットワークシステム10では、通信機器30のMACアドレスに対応する位置情報42からIPv6アドレス50が生成される。そのため、通信機器30の設置位置とIPv6アドレス50とを一括して管理することが可能となり、通信機器30の管理を簡略化することができる。

[0047] なお、IPv6アドレスを取得した通信機器30が、第2層ネットワーク内の他の通信機器30と通信する場合には、IPv6アドレスを取得した通信機器30は、近隣探索メッセージを他の通信機器30へ送信し、他の通信機器30から近隣広告メッセージを受信する。これにより、MACアドレス解決がされ、第2層ネットワーク内の他の通信機器30と通信することが可能になる。

[0048] また、上記説明では、IPv6におけるルータ要請メッセージRS及びルータ広告メッセージRAを用いた。しかし、ルータ要請メッセージRS及びルータ広告メッセージRAと同様の役割のメッセージであれば、異なる名称のメッセージを用いてもよい。

[0049] 実施の形態2.

実施の形態2では、通信機器30を介してIPv6ネットワーク11に接続されるサブ通信機器31がある場合について説明する。

実施の形態2では、実施の形態1と異なる点を中心に説明する。

[0050] 例えば、有線による通信路の設置が難しい場合には、無線による通信路が設置される。この場合、無線ネットワークへのゲートウェイとして通信機器30が設置される。そして、通信機器30をゲートウェイとしてサブ通信機器31がIPv6ネットワーク11に接続される。

なお、無線システムは色々存在するが、主にビルで使用されるのは、IEEE802.11で規定された無線LANと、IEEE802.15で規定されたBluetooth（登録商標）及びZigbee（登録商標）等と、STD-T108と等である。無線システム毎に、搬送波周波数、変調方

式、チャンネルモデル、アクセス制御等はそれぞれである。

[0051] 図6は、実施の形態2に係るネットワークシステム10の全体構成図である。

図6に示すネットワークシステム10は、通信機器30を介してIPv6ネットワーク11に接続されるサブ通信機器31を備える点が、図1に示すネットワークシステム10と異なる。

[0052] 図7は、実施の形態2に係る対応情報40及びIPv6アドレス50の説明図である。

図7に示す対応情報40は、サブ機器ID45を有する点が図4に示す対応情報40と異なる。つまり、図7に示す対応情報40は、MACアドレス44毎に、位置情報42と、機器ID43と、機器ID43が示す通信機器30におけるサブ通信機器31の識別子であるサブ機器ID45とを対応付けた情報である。

[0053] アドレス管理装置20のアドレス生成部25は、ビルの管理会社に割り当てられたプロバイダアドレス60を上位64ビットとし、位置ビット列51と機器ビット列52とサブ機器ビット列54とを下位64ビットしたIPv6アドレス50を生成する。この際、アドレス生成部25は、サブ機器ID45に対応するビットに対しては、予め定められた通信機器30用の値を設定する。

ここでは、各階層ビット列53と、機器ビット列52と、サブ機器ビット列54とは、1バイトである。なお、階層ビット列53と機器ビット列52とサブ機器ビット列54とのサイズは、システムに応じて決定される。

[0054] 通信機器30は、自身をゲートウェイとするサブ通信機器31が接続された場合、サブ通信機器31に対してIPv6アドレス55を生成する。通信機器30は、サブ通信機器31の識別子であるサブ機器ID45を変換規則に従い数値に変換したサブ機器ビット列54で、アドレス管理装置20が送信したIPv6アドレス50におけるサブ機器ID45に割り当てられたビット列を置き換えてサブ通信機器31に対するIPv6アドレス55を生成

する。そして、通信機器 30 は、生成した IPv6 アドレス 55 をサブ通信機器 31 に送信する。

なお、サブ機器 ID 45 は、サブ通信機器 31 が接続された際に、通信機器 30 毎に一意になるように通信機器 30 によって決定される。

[0055] 以上のように、実施の形態 2 に係るネットワークシステム 10 では、通信機器 30 をゲートウェイとするサブ通信機器 31 に対して、通信機器 30 が自身の IPv6 アドレス 50 の一部を変更して IPv6 アドレス 55 を生成する。これにより、サブ通信機器 31 に対して IPv6 アドレス 55 を自動設定可能である。

[0056] そのため、設備管理コンピュータ 16 は、IPv6 アドレス 55 を用いてサブ通信機器 31 と直接通信可能である。

[0057] なお、センサ用途でよく使用される無線通信規格である Zigbee（登録商標）では、電池駆動で長期間使用できるように、サブ通信機器 31 が一定期間スリープ状態となる。そのため、設備管理コンピュータ 16 等からサブ通信機器 31 にアクセスされた場合に、IPv6 アドレス有効期間が切れているような場合が起こり得る。そこで、このような場合における遅延時間の調停や、ステート管理は、通信機器 30 のゲートウェイ機能として、通信機器 30 に実装しておく。

[0058] また、上記説明では、通信機器 30 が無線ネットワークへのゲートウェイとして機能する場合を説明した。しかし、無線ネットワークではなく、RS-485 等の無手順シリアル通信等についても、通信機器 30 がゲートウェイと機能する場合がある。この場合も、同様にサブ通信機器 31 に対して、IPv6 アドレス 55 を自動設定可能である。

[0059] 図 8 は、実施の形態 1, 2 に係るアドレス管理装置 20 と通信機器 30 とサブ通信機器 31 とのハードウェア構成例を示す図である。

アドレス管理装置 20 と通信機器 30 とサブ通信機器 31 とはコンピュータである。

アドレス管理装置 20 と通信機器 30 とサブ通信機器 31 とは、プロセッ

サ901、補助記憶装置902、メモリ903、通信装置904、入力インタフェース905、ディスプレイインタフェース906といったハードウェアを備える。

プロセッサ901は、信号線910を介して他のハードウェアと接続され、これら他のハードウェアを制御する。

入力インタフェース905は、ケーブル911により入力装置907に接続されている。

ディスプレイインタフェース906は、ケーブル912によりディスプレイ908に接続されている。

[0060] プロセッサ901は、プロセッシングを行うIC (Integrated Circuit) である。プロセッサ901は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、GPU (Graphics Processing Unit) である。

補助記憶装置902は、例えば、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、HDD (Hard Disk Drive) である。

メモリ903は、例えば、RAM (Random Access Memory) である。

通信装置904は、データを受信するレシーバー9041及びデータを送信するトランスミッター9042を含む。通信装置904は、例えば、通信チップ又はNIC (Network Interface Card) である。

入力インタフェース905は、入力装置907のケーブル911が接続されるポートである。入力インタフェース905は、例えば、USB (Universal Serial Bus) 端子である。

ディスプレイインタフェース906は、ディスプレイ908のケーブル912が接続されるポートである。ディスプレイインタフェース906は、例

例えば、USB端子又はHDMI（登録商標）（High Definition Multimedia Interface）端子である。

入力装置907は、例えば、マウス、キーボード又はタッチパネルである。

ディスプレイ908は、例えば、LCD（Liquid Crystal Display）である。

[0061] 補助記憶装置902には、上述した対応情報取得部22、受信部23、情報取得部24、アドレス生成部25、送信部26、ルータ機能部27（以下、対応情報取得部22、受信部23、情報取得部24、アドレス生成部25、送信部26、ルータ機能部27をまとめて「部」と表記する）の機能を実現するプログラムが記憶されている。

このプログラムは、メモリ903にロードされ、プロセッサ901に読み込まれ、プロセッサ901によって実行される。

更に、補助記憶装置902には、OS（Operating System）も記憶されている。

そして、OSの少なくとも一部がメモリ903にロードされ、プロセッサ901はOSを実行しながら、「部」の機能を実現するプログラムを実行する。

図8では、1つのプロセッサ901が図示されているが、アドレス管理装置20と通信機器30とサブ通信機器31とが複数のプロセッサ901を備えていてもよい。そして、複数のプロセッサ901が「部」の機能を実現するプログラムを連携して実行してもよい。

また、「部」の処理の結果を示す情報やデータや信号値や変数値と、対応情報記憶部21が記憶する情報やデータや信号値や変数値とが、メモリ903、補助記憶装置902、又は、プロセッサ901内のレジスタ又はキャッシュメモリにファイルとして記憶される。

[0062] 「部」を「サーキットリー」で提供してもよい。また、「部」を「回路」又は「工程」又は「手順」又は「処理」に読み替えてもよい。「回路」及び

「サーキットリー」は、プロセッサ901だけでなく、ロジックIC又はG A (Gate Array) 又はASIC (Application Specific Integrated Circuit) 又はFPGA (Field-Programmable Gate Array) といった他の種類の処理回路をも包含する概念である。

符号の説明

[0063] 10 ネットワークシステム、11 IPv6ネットワーク、12 管理ネットワーク、13, 14, 15 ネットワーク、16 設備管理コンピュータ、17 ルータ、18 スイッチ、19 専用デバイス、20 アドレス管理装置、21 対応情報記憶部、22 対応情報取得部、23 受信部、24 情報取得部、25 アドレス生成部、26 送信部、27 ルータ機能部、30 通信機器、31 サブ通信機器、40 対応情報、41 ID、42 位置情報、43 機器ID、44 MACアドレス、45 サブ機器ID、50, 55 IPv6アドレス、51 位置ビット列、52 機器ビット列、53 階層ビット列、54 サブ機器ビット列。

請求の範囲

- [請求項1] IPv6 (Internet Protocol Version 6) を用いたネットワークシステムであり、
MAC (Media Access Control) アドレスを含むルータ要請メッセージを送信する通信機器と、
マルチキャスト可能な範囲毎に設けられたアドレス管理装置であって、MACアドレス毎に設置位置を示す位置情報を対応付けた対応情報から、前記通信機器が送信したルータ要請メッセージに含まれるMACアドレスに対応する位置情報を取得し、取得した位置情報を用いてIPv6アドレスを生成して、生成したIPv6アドレスをルータ広告メッセージに乗せて前記通信機器に送信するアドレス管理装置とを備えるネットワークシステム。
- [請求項2] 前記アドレス管理装置は、前記位置情報を変換した位置ビット列を含むIPv6アドレスを生成する
請求項1に記載のネットワークシステム。
- [請求項3] 前記位置情報は、広い範囲から狭い範囲へと位置を階層的に示す情報であり、
前記位置ビット列は、前記位置情報の各階層が示す位置が変換された階層ビット列から構成される
請求項2に記載のネットワークシステム。
- [請求項4] 前記対応情報は、MACアドレス毎に、前記位置情報と、前記位置情報が示す設置位置における通信機器の識別子である機器IDとを対応付けており、
前記アドレス管理装置は、前記MACアドレスに対応する位置情報及び機器IDを取得し、取得した位置情報及び機器IDを用いて、IPv6アドレスを生成する
請求項1に記載のネットワークシステム。
- [請求項5] 前記アドレス管理装置は、前記位置情報を変換した位置ビット列と

、前記機器IDを変換した機器ビット列とを含むIPv6アドレスを生成する

請求項4に記載のネットワークシステム。

[請求項6]

前記ネットワークシステムは、さらに、

前記通信機器を介して通信するサブ通信機器

を備え、

前記IPv6アドレスには、サブ機器IDに一部のビット列が割り当てられており、

前記通信機器は、前記サブ通信機器の識別子であるサブ機器IDを変換したサブ機器IDビット列で、前記アドレス管理装置が送信したIPv6アドレスにおけるサブ機器IDに割り当てられたビット列を置き換えて前記サブ通信機器に対するIPv6アドレスを生成する請求項1に記載のネットワークシステム。

[請求項7]

IPv6 (Internet Protocol Version 6) を用いたネットワークシステムにおけるマルチキャスト可能な範囲毎に設けられるアドレス管理装置であり、

ネットワークを介して接続された通信機器からその通信機器のMAC (Media Access Control) アドレスを含むルータ要請メッセージを受信する受信部と、

MACアドレス毎に設置位置を示す位置情報を対応付けた対応情報から、前記受信部が受信したルータ要請メッセージに含まれるMACアドレスに対応する位置情報を取得する情報取得部と、

前記情報取得部が取得した位置情報を用いて、IPv6アドレスを生成するアドレス生成部と、

前記アドレス生成部が生成したIPv6アドレスをルータ広告メッセージに乗せて前記通信機器に送信する送信部とを備えるアドレス管理装置。

[請求項8]

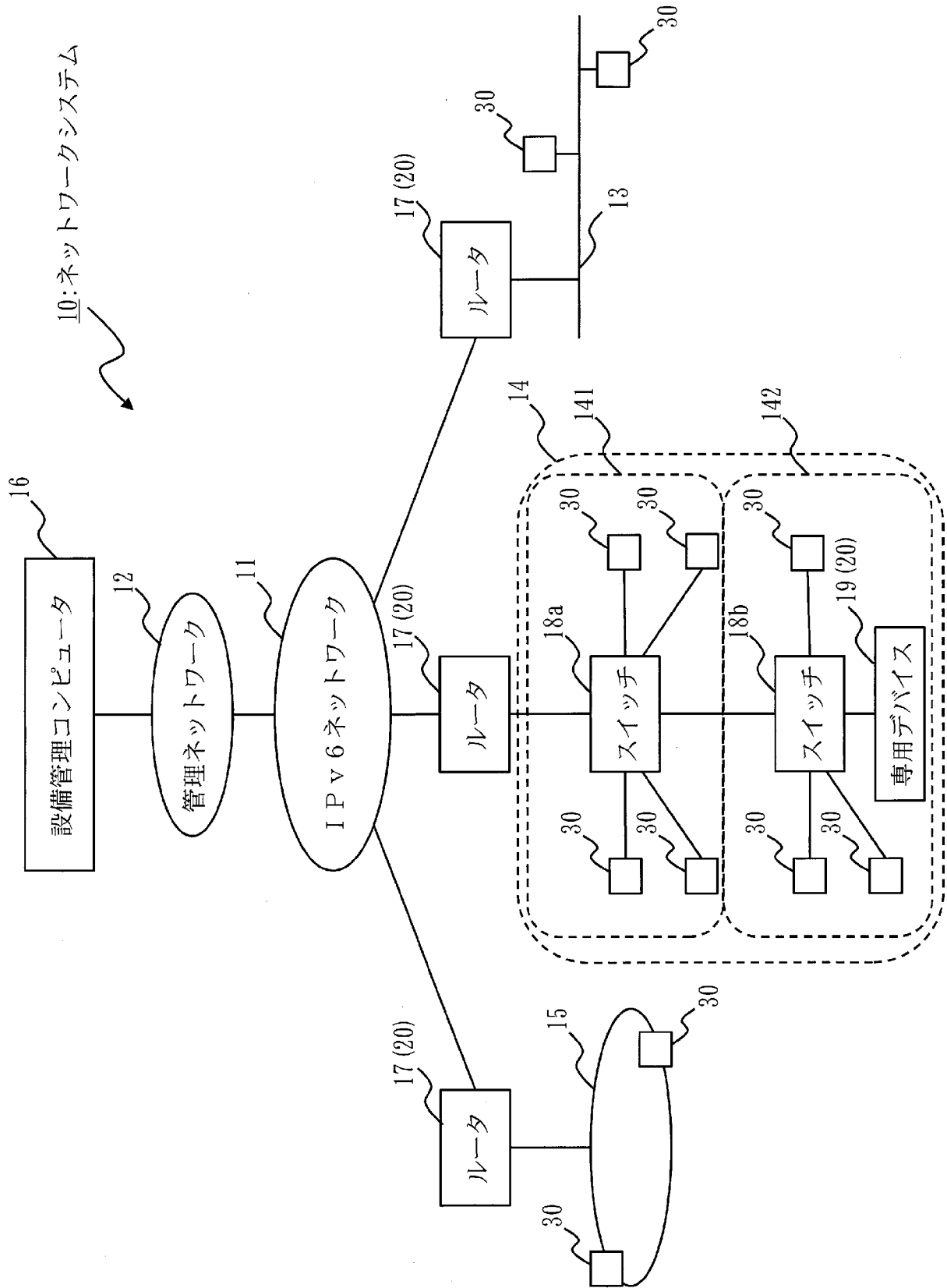
IPv6 (Internet Protocol Version

6) を用いたネットワークシステムにおけるアドレス管理方法であり、

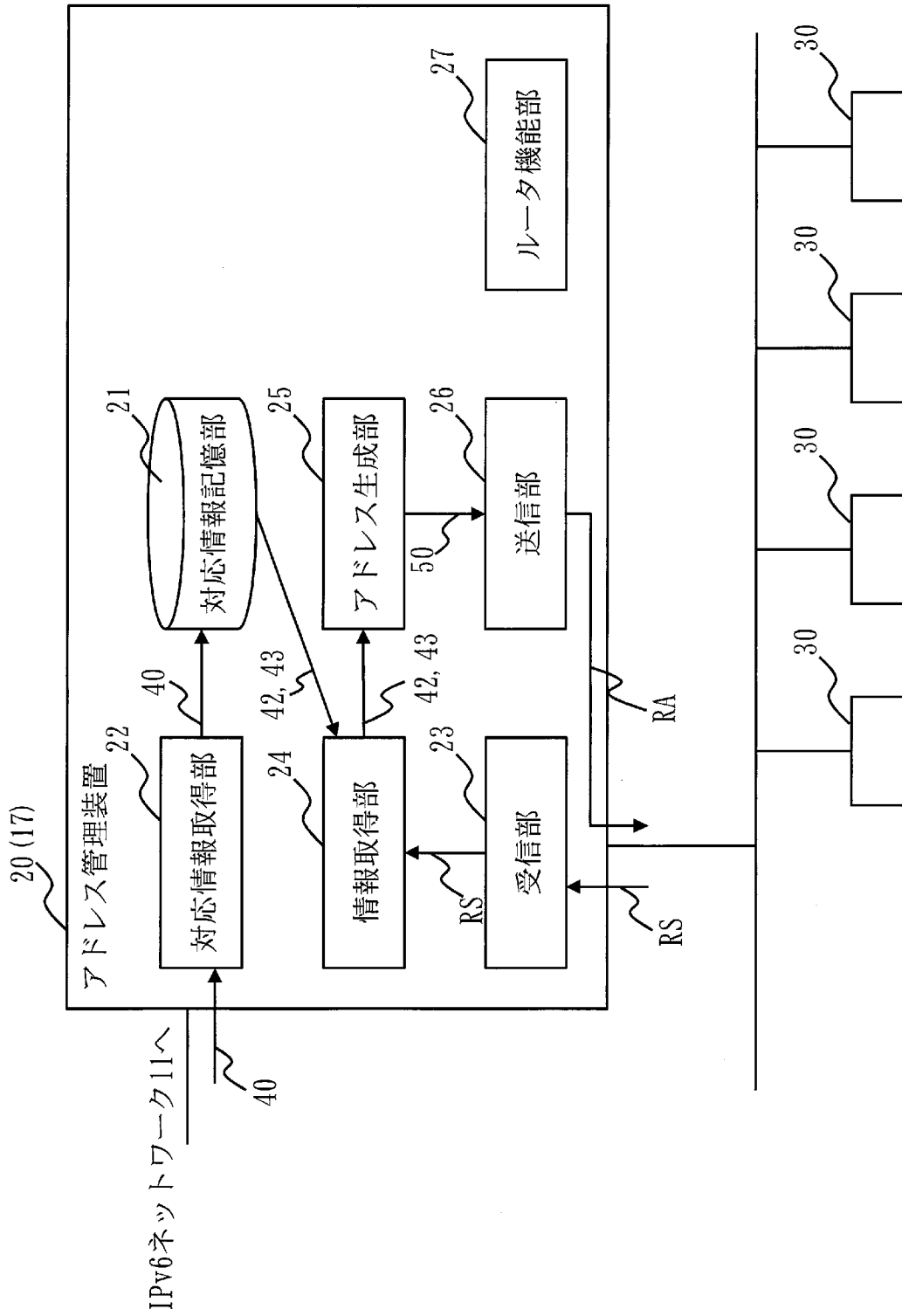
前記ネットワークシステムに接続された通信機器が、MAC (Media Access Control) アドレスを含むルータ要請メッセージを送信するメッセージ送信工程と、

前記ネットワークシステムにおいて前記通信機器がマルチキャスト可能な範囲に設けられたアドレス管理装置が、設置位置を示す位置情報に、MACアドレスを対応付けた対応情報から、前記メッセージ送信工程で送信されたルータ要請メッセージに含まれるMACアドレスに対応する位置情報を取得し、取得した位置情報を用いてIPv6アドレスを生成して、生成したIPv6アドレスをルータ広告メッセージに乗せて前記通信機器に送信するアドレス管理工程とを備えるアドレス管理方法。

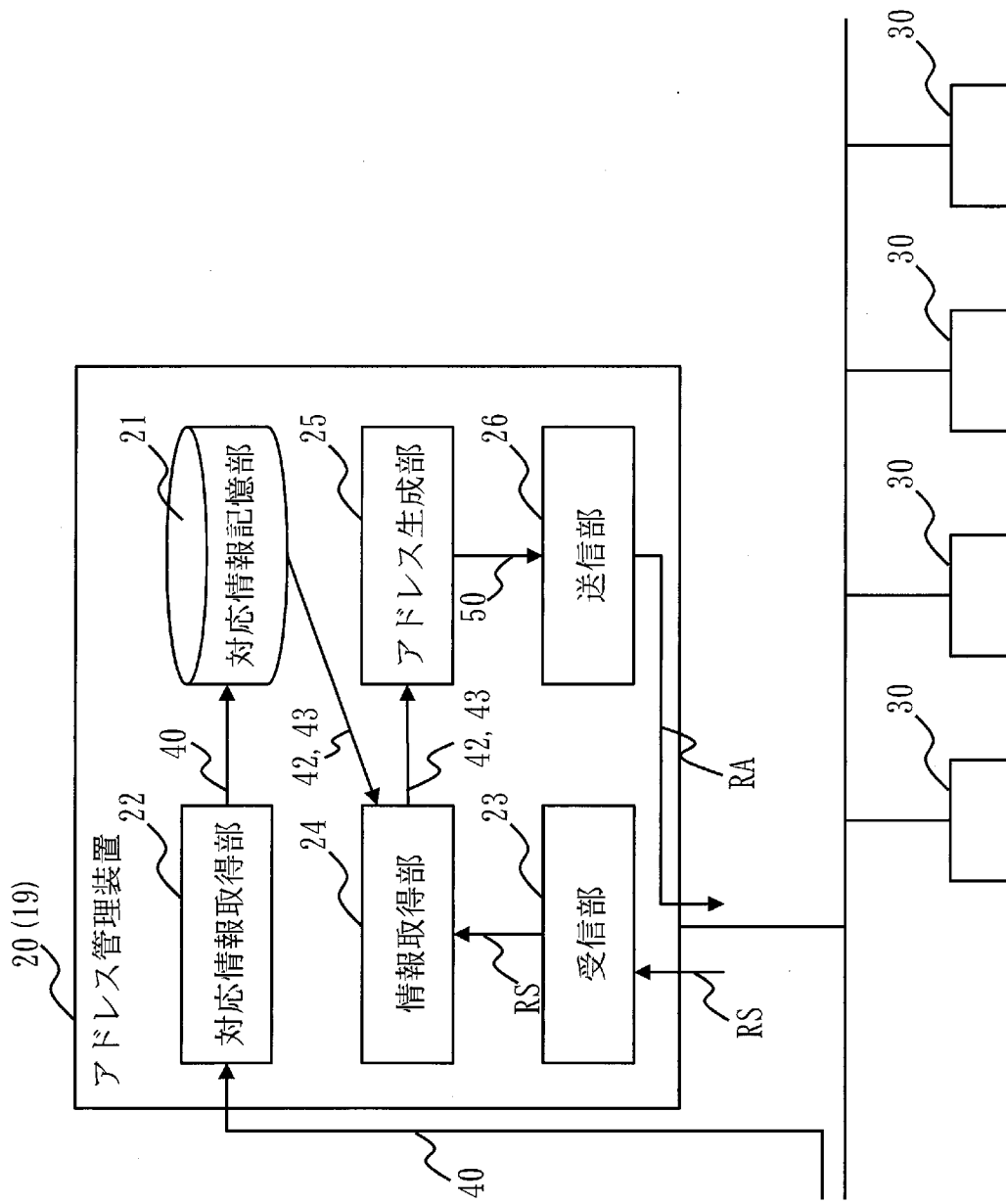
[図1]



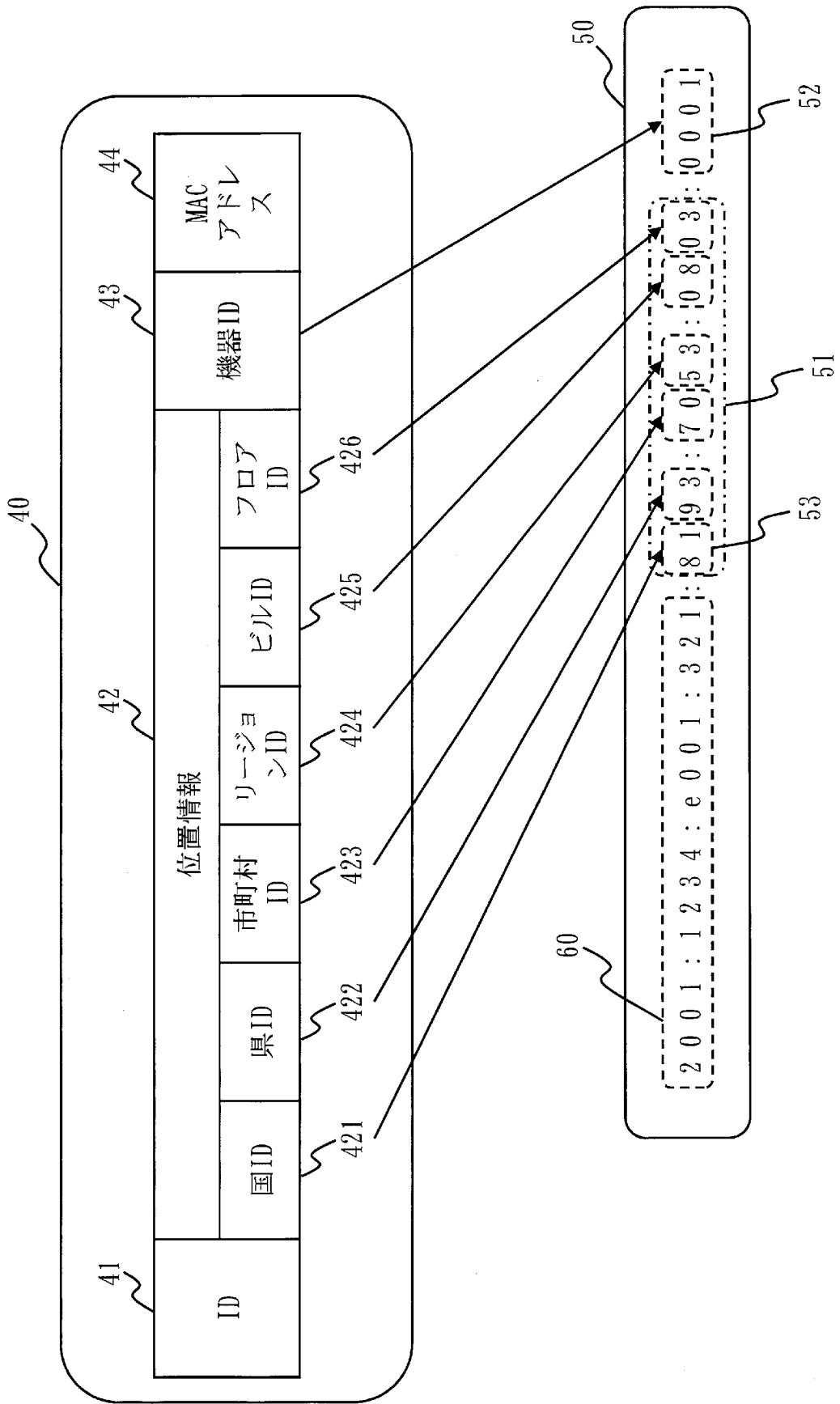
[図2]



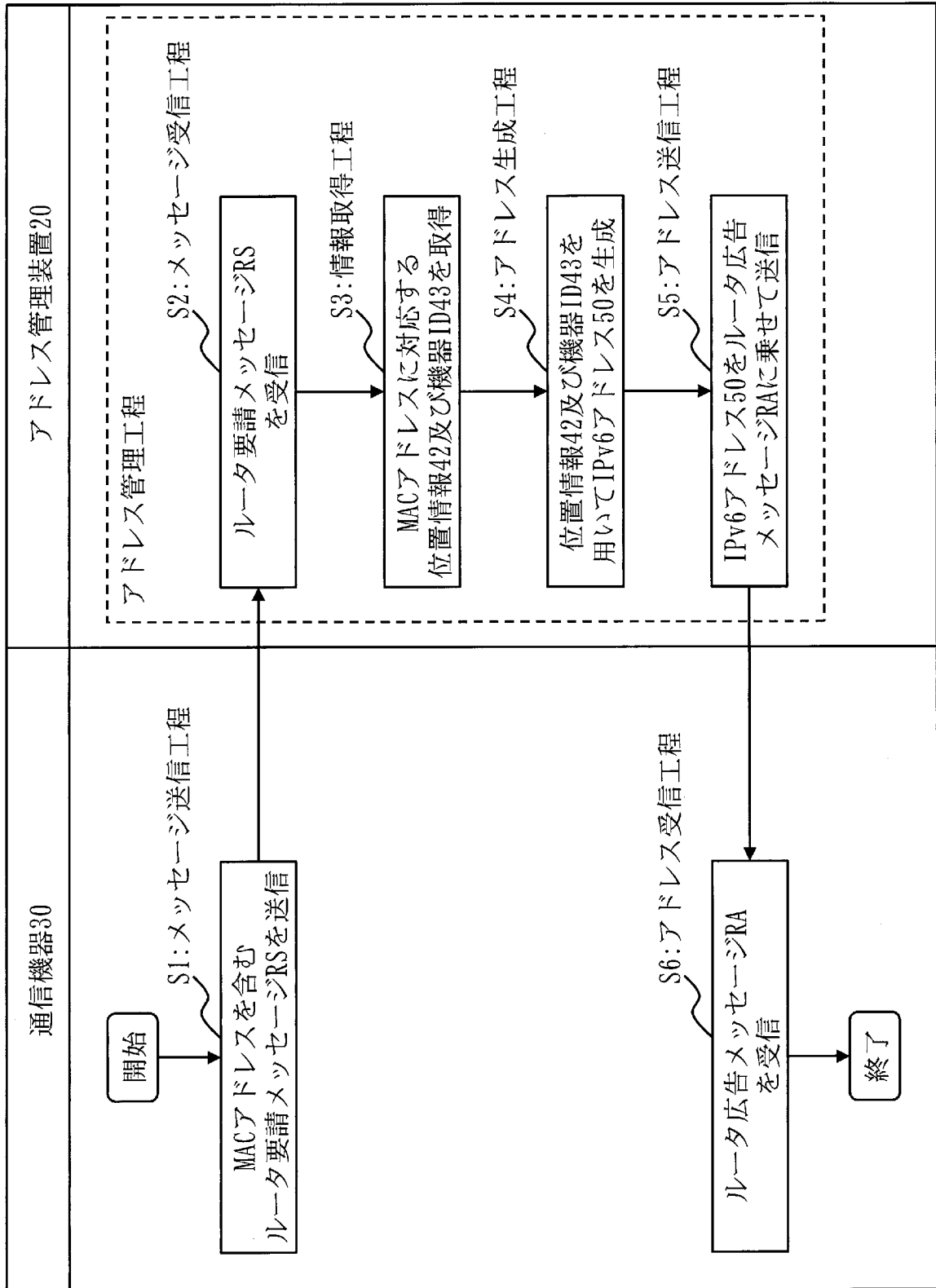
[図3]



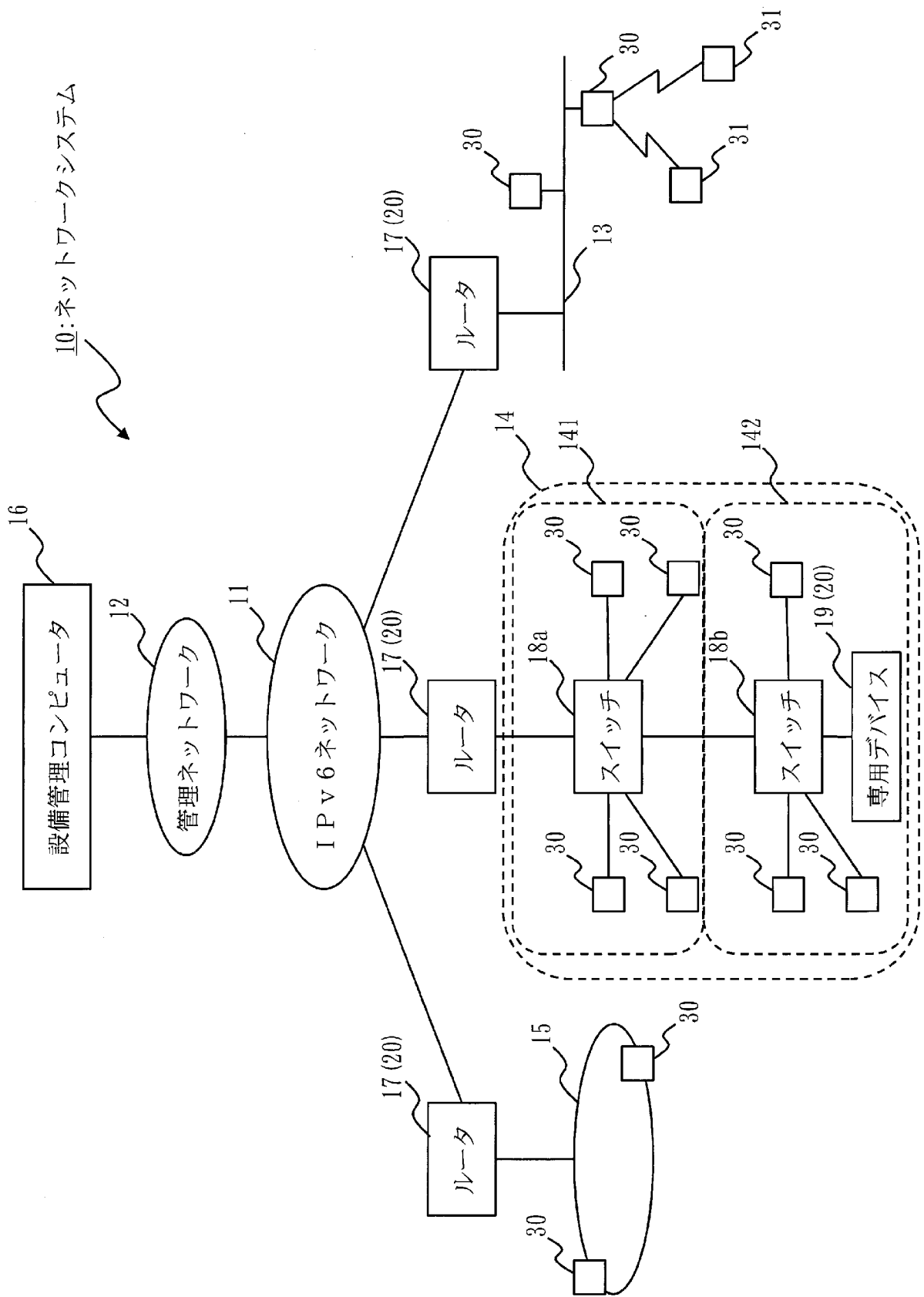
[図4]



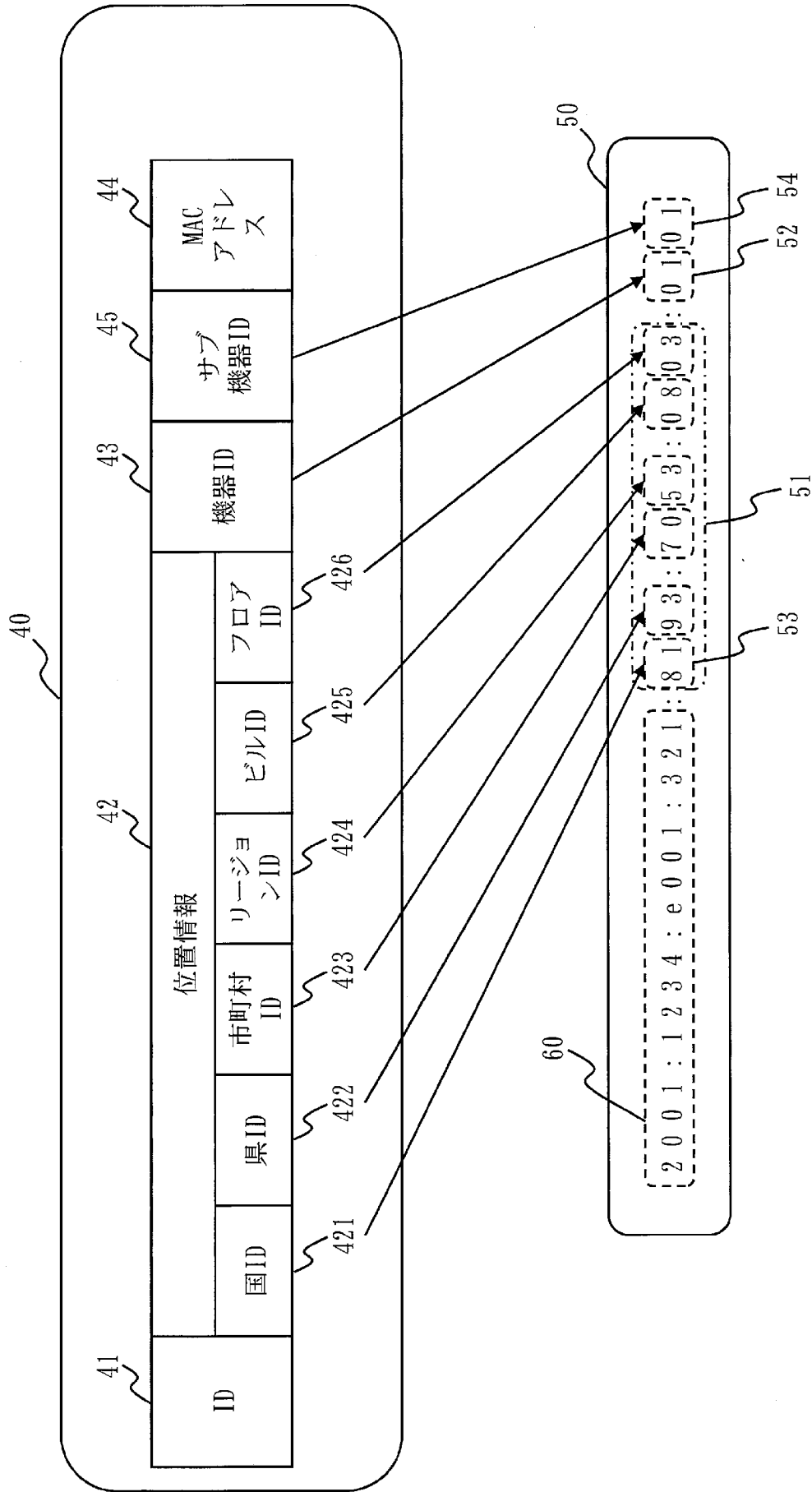
[図5]



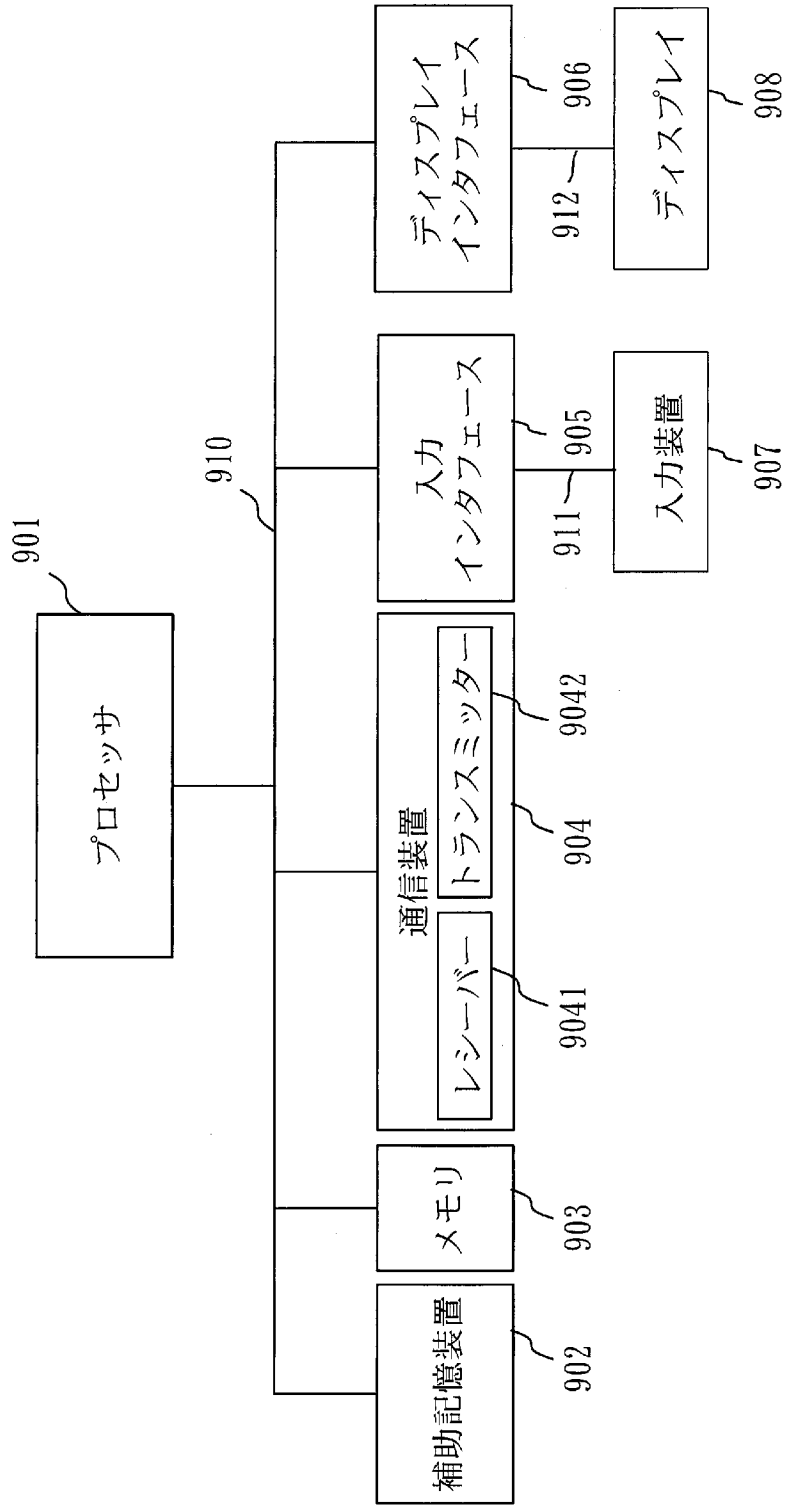
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
H04L12/28

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.
X Y A	JP 2014-165761 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 08 September 2014 (08.09.2014), paragraphs [0012], [0013], [0046] to [0057] (Family: none)	1, 7, 8 2, 3 4-6
Y	JP 2005-204286 A (KDDI Corp.), 28 July 2005 (28.07.2005), fig. 7; paragraphs [0079] to [0081] (Family: none)	2, 3
Y	JP 2007-251477 A (NEC Corp.), 27 September 2007 (27.09.2007), fig. 6; paragraphs [0034], [0035] (Family: none)	2, 3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 March 2015 (06.03.15)	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. H04L12/28(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. H04L12/28

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
X Y A	JP 2014-165761 A（日本電信電話株式会社）2014.09.08, 段落 [0012]、[0013]、段落 [0046] から [0057]（ファミリーなし）	1, 7, 8 2, 3 4-6
Y	JP 2005-204286 A（KDDI株式会社）2005.07.28, 第7図、段落 [0079] から [0081]（ファミリーなし）	2, 3
Y	JP 2007-251477 A（日本電気株式会社）2007.09.27, 第6図、段落 [0034]、[0035]（ファミリーなし）	2, 3

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 06.03.2015	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 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	5 X	4 1 8 5
--	---	-----	---------