

(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
2013 年 4 月 4 日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/046304 A1

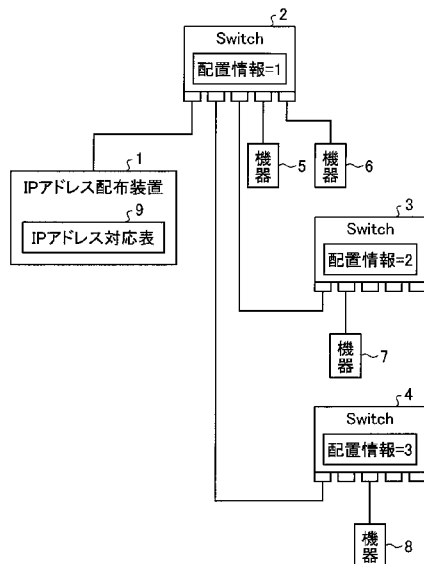
- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) *H04L 12/56* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071917
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 26 日(26.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 重枝 哲也 (SHIGEEDA, Tetsuya) [—/JP]; 〒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: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: IP ADDRESS DISTRIBUTION SYSTEM AND IP ADDRESS DISTRIBUTION METHOD

(54) 発明の名称: IP アドレス配布システムおよび IP アドレス配布方法

[図1]



- 1 IP address distribution device
2 Switch Placement information = 1
3 Switch Placement information = 2
4 Switch Placement information = 3
5, 6, 7, 8 Apparatus
9 IP address correspondence table

(57) Abstract: The IP address distribution system as laid out in the present invention is provided with a network formed by a plurality of switches (2 to 4), and an IP address distribution device (1) connected to the network. The switches (2 to 4) retain placement information indicating the position of the switch within the network, and upon receiving IP address request signals from the apparatuses (5 to 8) connected to the switch, add the retained placement information so as to transfer the same, whereupon the IP address distribution device (1), upon receiving the IP address request signals, selects IP addresses from a range corresponding to the placement information which has been added to the signals in order to distribute the same to the apparatuses of the request origins.

(57) 要約: 本発明にかかる IP アドレス配布システムは、複数のスイッチ (2 ~ 4) により形成されたネットワーク、およびネットワークに接続された IP アドレス配布装置 (1) を備え、スイッチ (2 ~ 4) は、ネットワーク内における自身の位置を示す配置情報を保持しており、自身に接続された機器 (5 ~ 8) から IP アドレス要求信号を受信した場合、保持している配置情報を付加して転送し、IP アドレス配布装置 (1) は、IP アドレス要求信号を受信した場合、信号に付加されている配置情報に応じた範囲から IP アドレスを選択して要求元の機器に配布する。

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

ＩＰアドレス配布システムおよびＩＰアドレス配布方法

技術分野

[0001] 本発明は、ＩＰアドレス配布に関するものであり、特に、複数の車両からなる列車において使用されるＩＰアドレス配布システムおよびＩＰアドレス配布方法に関する。

背景技術

[0002] 装置間の通信プロトコルとして使用されることの多いＴＣＰ／ＩＰでは、装置を識別する情報としてＩＰアドレスを使用する。ＴＣＰ／ＩＰを使用する場合、ネットワーク上の各装置には一意に定まったＩＰアドレスを割り振る必要がある。

[0003] ネットワーク上の各装置のＩＰアドレスを決定する方法としては、各装置に重複がないようにＩＰアドレスを付与し、装置内の記録装置にＩＰアドレスを記録しておき、装置は起動時に記録されたＩＰアドレスを使用するという方法がある。

[0004] また、ネットワーク上の各装置のＩＰアドレスを決定する方法として、逆アドレス解決プロトコル（ＲＡＲＰ：Reverse Address Resolution Protocol）がある。このＲＡＲＰを適用した場合、各装置は起動時に、ＲＡＲＰメッセージをネットワークにブロードキャスト送信する。ネットワーク上にあるＲＡＲＰサーバは、ＲＡＲＰメッセージに対応して、ネットワーク経由で送信元装置にＩＰアドレスを配布する。

[0005] また、ＲＡＲＰに代わるＩＰアドレス配布方法として、ＢＯＯＴＰ（Bootstrap Protocol）やＤＨＣＰ（Dynamic Host Configuration Protocol）がある。いずれの仕組みも、ＩＰアドレスを管理しているサーバが、装置からの要求に応じてＩＰアドレスを配布することで、ＩＰアドレスを決定している（例えば、非特許文献１参照）。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：TCP／IPによるネットワーク構築 Vol. 1 第4版
Douglas E. Comer編（共立出版）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上述したような各種IPアドレス配布方法において、IPアドレスの配布要求を受けたサーバは、要求元の機器に対してIPアドレスを割り当てる。しかしながら、ネットワークの物理的な構成を考慮してIPアドレスを割り当てることはしないので、以下に示すような課題が存在する。
- [0008] 例えば、機器構成が予め設計されたネットワークでTCP／IPを使用する場合を考える。このネットワークにおいては、各ネットワーク機器の配置は決まっているので、ネットワーク運用上、装置の故障により装置交換が必要となった場合、交換後の該当装置のIPアドレスは、機器の配置に応じて、故障した装置に付与されていたものと同じ（または関連する）IPアドレスを付与することが望ましい。機器の配置に応じてIPアドレスが付与されている場合、通信異常が発生した場合に該当機器の特定が容易になるなど、機器を管理する上での利便性が高まる。交換後の装置に対して交換前の装置に付与されていたものと同じまたは関連するIPアドレスを付与するには、装置設置時に所望のIPアドレスを作業者が書き込むことにより対応できるが、装置交換後に設置位置に応じたIPアドレスが自動的に付与されると、運用上の簡便性が向上する。また、人による手作業で設定を行う場合、作業ミスが発生するおそれがあるが、自動化することにより作業ミスも防止できる。従って、装置が設置された場合に、機器の配置に対応したIPアドレスが自動で配布されることが望ましい。
- [0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、装置交換などによりIPアドレスが付与されていない装置が新たに設置された場合に、新たに設置さ

れた装置に対して設置位置に応じたＩＰアドレスを付与することが可能なＩＰアドレス配布システムおよびＩＰアドレス配布方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるＩＰアドレス配布システムは、複数のスイッチ装置により形成されたネットワーク、および当該ネットワークに接続されたＩＰアドレス配布装置を備え、前記スイッチ装置は、ネットワーク内における自身の位置を示す配置情報を保持しており、自身に接続された機器からＩＰアドレス要求信号を受信した場合、保持している配置情報を付加して転送し、前記ＩＰアドレス配布装置は、ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、当該信号に付加されている配置情報に応じた範囲からＩＰアドレスを選択して要求元の機器に配布することを特徴とする。

発明の効果

[0011] この発明によれば、各スイッチ装置は、自身に接続された機器からＩＰアドレス要求信号を受信した場合、保持している配置情報を付加してＩＰアドレス要求信号を転送し、ＩＰアドレス配布装置は、ＩＰアドレス要求信号を受信すると、付加されている配置情報に応じた範囲から未配布のＩＰアドレスを選定して配布するので、ネットワークの物理配線上の位置（機器の設置位置）に対応させてＩＰアドレスを配布することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、実施の形態１のＩＰアドレス配布システムの構成例を示す図である。

[図2]図２は、ＩＰアドレス要求信号の構成例を示す図である。

[図3]図３は、ＩＰアドレス配布信号の構成例を示す図である。

[図4]図４は、実施の形態１のＩＰアドレス配布システムにおけるＩＰアドレス配布手順を示すシーケンス図である。

[図5]図5は、IPアドレス対応表の一例を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態2のIPアドレス配布システムの構成例を示す図である。

[図7]図7は、IPアドレス対応表の一例を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態3のIPアドレス配布システムの構成例を示す図である。

[図9]図9は、IPアドレス要求信号の構成例を示す図である。

[図10]図10は、IPアドレス対応表の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明にかかるIPアドレス配布システムおよびIPアドレス配布方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0014] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1のIPアドレス配布システムの構成例を示す図である。本実施の形態のIPアドレス配布システムは、IPアドレス配布装置1と、イーサネット（登録商標）スイッチであるスイッチ（Switch）2～4とを含んで構成されている。IPアドレス配布装置1は、スイッチ2に接続されている。また、スイッチ3および4はスイッチ2に接続されている。また、スイッチ2には機器5および6が接続され、スイッチ3には機器7が接続され、スイッチ4には機器8が接続されている。なお、機器5～8はIPアドレス配布装置1に対してIPアドレスを割り当てるように要求し、IPアドレスの割り当てを受ける装置である。IPアドレス配布装置1は、IPアドレス対応表9を保持しており、IPアドレスの配布要求を受けた場合には、IPアドレス対応表9に従ってIPアドレスを配布する（割り当てる）。

[0015] また、各スイッチは自身が設置されている場所（ネットワークの物理配線上の位置）を示す配置情報を保持しており、図1の例では、スイッチ2が配置情報として値1を保持し、スイッチ3が配置情報として値2を保持し、スイッチ4が配置情報として値3を保持している。

[0016] 図2は、本実施の形態のIPアドレス配布システムにおいて、機器5～8がIPアドレスの配布を要求する際にIPアドレス配布装置1へ送信するIPアドレス要求信号の構成例を示す図である。図示したように、IPアドレス要求信号は、送信先情報、送信元情報、配置情報およびデータをそれぞれ格納するためのエリアを有する。送信先情報エリアおよび送信元エリアには、IPアドレス要求信号の宛先および送信元の情報がそれぞれ格納される。配置情報エリアには、IPアドレス要求信号を最初に中継するスイッチが保持している配置情報が格納される。

[0017] 図3は、本実施の形態のIPアドレス配布システムにおいて、IPアドレス要求信号を受信したIPアドレス配布装置1が、要求元の機器に対してIPアドレスを配布する際に送信するIPアドレス配布信号の構成例を示す図である。図示したように、IPアドレス配布信号は、送信先情報、送信元情報およびデータをそれぞれ格納するためのエリアを有する。送信先情報エリアおよび送信元エリアには、IPアドレス配布信号の宛先および送信元の情報がそれぞれ格納される。データエリアには、要求元機器に対して配布するIPアドレスが格納される。

[0018] 本実施の形態のIPアドレス配布システムにおけるIPアドレスの割り当て動作について、図4を用いて説明する。なお、図4は、実施の形態1のIPアドレス配布システムにおけるIPアドレス配布手順を示すシーケンス図である。

[0019] 各機器は、IPアドレスの割り当てを要求する場合、送信先アドレスとしてブロードキャストアドレスを指定したIPアドレス要求信号をネットワークに接続された装置全部に送信する。IPアドレス要求信号の送信元情報としては、機器の固有情報を設定する。また、IPアドレス要求信号の配置情報エリアは空欄で送信する。なお、IPアドレス要求信号のデータエリアは本実施の形態では使用しない。

[0020] 各スイッチは、スイッチングハブとしての機能を有しており、IPアドレス要求信号を受信すると、この信号を受信したポート以外のポートへ転送す

る。このとき、IPアドレス要求信号の配置情報エリアを確認し、このエリアに配置情報が設定されていない場合、保持している配置情報を設定した上で転送する。一方、配置情報エリアに配置情報が既に設定されている場合には、そのまま転送する。このような処理を各スイッチが繰り返すことにより、IPアドレス要求信号はIPアドレス配布装置1に到達する。IPアドレス配布装置1が受信したIPアドレス要求信号の配置情報エリアには、要求元の機器が接続されているスイッチが保持している配置情報が設定されている。

[0021] IPアドレス配布装置1は、IPアドレス要求信号を受信した場合、配布するIPアドレスを決定し、決定結果を通知するための信号としてIPアドレス配布信号を送信する。IPアドレス配布信号の送信先情報としては、上記の要求元機器の固有情報（受信したIPアドレス要求信号の送信元情報に設定されていた固有情報）を設定する。なお、IPアドレス配布装置1によるIPアドレスの配布（割り当て）動作の詳細については後述する。

[0022] 各スイッチは、IPアドレス配布信号を受信すると、設定されている送信先情報に従って転送処理を行う。これにより、該当機器（要求元機器）にIPアドレス配布信号が到達する。

[0023] 各機器は、自身宛のIPアドレス配布信号を受信した場合、そのデータエリアに設定されているIPアドレスを自身のIPアドレスとして設定し、IP通信を開始する。

[0024] ここで、IPアドレス要求信号を受信したIPアドレス配布装置1が、要求元の機器に対してIPアドレスを割り当てる動作について説明する。

[0025] 図5は、IPアドレス配布装置1が保持しているIPアドレス対応表9の一例を示す図である。図5に示した例では、配置情報が「1」の場合は「192. 168. 1. 1～192. 168. 1. 254」のIPアドレスの中から未配布のものを選択して配布し、配置情報が「2」の場合は「192. 168. 2. 1～192. 168. 2. 254」のIPアドレスの中から未配布のものを選択して配布し、配置情報が「3」の場合は「192. 168

、 3. 1～192. 168. 3. 254」のIPアドレスの中から未配布のものを選択して配布し、配置情報が「その他（1, 2, 3以外）」の場合は「192. 168. 4. 1～192. 168. 4. 254」のIPアドレスの中から未配布のものを選択して配布することを示している。なお、「192. 168. 4. 0」、「192. 168. 4. 255」のIPアドレスはそれぞれ、ネットワークアドレス、ブロードキャストアドレスとして使用されるため（アドレスマスクを「255. 255. 255. 0」とした場合）、配布対象外としている。

[0026] IPアドレス配布装置1は、IPアドレス要求信号を受信すると、IPアドレス要求信号に付加されている配置情報と保持しているIPアドレス対応表9を使用して配布するIPアドレスを決定する。IPアドレスを決定すると、IPアドレス配布装置1は、受信したIPアドレス要求信号に設定されていた送信元情報をIPアドレス配布信号の送信先情報に設定し、また、IPアドレス配布信号の送信元情報にIPアドレス配布装置1の固有情報を設定し、配布するIPアドレスを図3に示したデータエリアに設定して送信する。

[0027] 例えば、機器5がIPアドレス要求信号を送信した場合、IPアドレス配布装置1で受信するIPアドレス要求信号の配置情報の値は「1」である（図1参照）。そのため、IPアドレス配布装置1は、配置情報「1」に対応するIPアドレス「192. 168. 1. 1～192. 168. 1. 254」のうち、この時点で未配布のものを選定する。ここでは、「192. 168. 1. 1」を選定するものとして説明を続ける。IPアドレス配布装置1は、選定終了後、選定したIPアドレスのデータを含んだIPアドレス配布信号を機器5に送信する。その後、機器6がIPアドレス要求信号を送信した場合、IPアドレス配布装置1は、配置情報「1」のIPアドレス要求信号を受信するため、配置情報「1」に対応するIPアドレスとして、機器5に配布済みの「192. 168. 1. 1」以外の値として、例えば「192. 168. 1. 2」を選定し、このIPアドレスのデータを含んだIPアド

レス配布信号を機器 6 に送信する。

[0028] なお、本実施の形態の IP アドレス配布システムにおける IP アドレス配布装置と機器との間の IP アドレス配布の仕組みとして、IP アドレス配布装置は DHCP サーバの動作、機器は DHCP クライアントの動作とすることも可能である。

[0029] このように、本実施の形態の IP アドレス配布システムは、IP アドレス配布装置と 1 台以上のスイッチとを含んで構成され、各スイッチは、配置情報を保持しており、自スイッチに接続された機器から IP アドレス要求信号を受信した場合（配置情報を含んでいない IP アドレス要求信号を受信した場合）、保持している配置情報を付加して IP アドレス要求信号を転送し、IP アドレス配布装置は、IP アドレス要求信号を受信すると、付加されている配置情報に応じた範囲から未配布の IP アドレスを選定して配布することとした。これにより、ネットワークの物理配線上における機器の位置（設置位置）に対応させて IP アドレスを配布することが可能となる。例えば、IP アドレスの配布を受ける機器を故障等により交換した場合でも、故障した機器に付与されていた IP アドレスを交換時または交換前に解放しておけば、交換後の機器に交換前の機器と同一の IP アドレスを付与することができる。また、故障した機器に付与されていた IP アドレスが解放されていない場合であっても、交換後の機器に対して、交換前の機器に付与されていたものに近い値の IP アドレスを付与することができる。

[0030] なお、故障した機器に付与されている IP アドレスを解放する処理として、例えば、IP アドレス付与済みの各機器に対して IP アドレス配布装置が所定周期で信号を送信して問い合わせを行い、応答が無い場合には該当機器に付与していた IP アドレスを解放するなどしてもよい。

[0031] また、IP アドレス配布装置は、IP アドレス要求信号を受信した場合、付加されている配置情報に応じた範囲のうち、配布済みの IP アドレスそれぞれを宛先とする信号を送信して機器（IP アドレスを付与済みの機器）の存在を問い合わせ、応答の無い機器があれば、この機器に付与していた IP

アドレスをＩＰアドレス要求信号の送信元の機器に対して再配布するようにしてもよい。この場合、機器を交換した場合に、交換前の機器に付与していたＩＰアドレスを交換後の機器に確実に付与することができる。

[0032] 実施の形態２．

図６は、実施の形態２のＩＰアドレス配布システムの構成例を示す図である。本実施の形態のＩＰアドレス配布システムは、実施の形態１で説明したＩＰアドレス配布装置およびスイッチを列車に搭載して構成したものであり、ＩＰアドレス配布装置１１と、スイッチ１２～１５と、を備えている。ＩＰアドレス配布装置１１と、スイッチ１２および１３とが１号車に設置され、スイッチ１４および１５が２号車に設置されている。ＩＰアドレス配布装置１１はスイッチ１２に接続され、スイッチ１２とスイッチ１３が接続されている。スイッチ１３には、さらにスイッチ１４が接続され、スイッチ１４には、さらにスイッチ１５が接続されている。また、スイッチ１２には、空調装置（ＡＣ）１６が接続され、スイッチ１３には、ブレーキ装置（ＢＲ）１７が接続されている。スイッチ１４には、空調装置（ＡＣ）１８およびブレーキ装置（ＢＲ）１９が接続されている。空調装置１６、１８およびブレーキ装置１７、１９は、実施の形態１で説明したＩＰアドレスの配布を要求する機器として動作する。

[0033] ＩＰアドレス配布装置１１は、実施の形態１と同様に、ＩＰアドレス対応表を保持している（図示は省略している）。また、本実施の形態の各スイッチは、配置情報として、設置されている車両に応じた値を保持している。図示したように、スイッチ１２および１３は、１号車に設置されているので配置情報として「１」を保持し、スイッチ１４および１５は２号車に設置されているので配置情報として「２」を保持している。

[0034] なお、図６では、１号車と２号車のみ記載しているが、３号車以降についても同様である。また、ＩＰアドレス配布装置１１が１号車に設置されている場合を示しているが、１号車以外の車両に設置されていてもよい。また、各車両に設置されるスイッチの数は２台に限定されない。車両に設置される

機器の数などに応じて１台または３台以上としてもよい。設置されるスイッチの数は車両ごとに異なってもよい。

[0035] 空調装置１６，１８およびブレーキ装置１７，１９がＩＰアドレス配布装置１１に対して送信するＩＰアドレス要求信号の構成は実施の形態１と同様である（図２参照）。また、ＩＰアドレス配布信号の構成も実施の形態１と同様である（図３参照）。これらの空調装置１６，１８およびブレーキ装置１７，１９は、ＩＰアドレスの配布を要求する場合、自身の装置種別を示す機器情報をデータエリアに設定したＩＰアドレス要求信号を送信する。なお、機器情報をデータエリアに設定したＩＰアドレス要求信号を送信する点以外は実施の形態１と同様である。

[0036] 各スイッチの動作は実施の形態１と同様である。すなわち、配置情報が設定されていないＩＰアドレス要求信号を受信した場合には自スイッチの配置情報を設定して転送し、配置情報が設定されているＩＰアドレス要求信号を受信した場合にはそのまま転送する。

[0037] ＩＰアドレス配布装置１１は、ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、この信号に設定されている配置情報および機器情報と、保持しているＩＰアドレス対応表とに基づいて、配布するＩＰアドレスを決定する。ＩＰアドレスを決定すると、受信したＩＰアドレス要求信号に設定されていた送信元情報を送信先情報に設定し、また、ＩＰアドレス配布信号の送信元情報にＩＰアドレス配布装置１１の固有情報を設定し、配布するＩＰアドレスをデータエリアに設定したＩＰアドレス配布信号を送信する。以下、ＩＰアドレス配布装置１１が、配布するＩＰアドレスを決定する動作の詳細について説明する。

[0038] 図７は、ＩＰアドレス配布装置１１が保持しているＩＰアドレス対応表の一例を示す図である。図７に例示したＩＰアドレス対応表に従えば、ＩＰアドレス配布装置１１は、配置情報が「１」かつ機器情報が「空調装置」のＩＰアドレス要求信号を受信した場合、ＩＰアドレスとして「１９２．１６８．１．１」を選定し、配置情報が「１」かつ機器情報が「ブレーキ装置」の

ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、ＩＰアドレスとして「１９２．１６８．１．２」を選定し、配置情報が「１」かつ機器情報が「その他」（空調装置およびブレーキ装置のいずれとも異なる場合）のＩＰアドレス要求信号を受信した場合、「１９２．１６８．１．３～１９２．１６８．１．２５４」のＩＰアドレスの中から未配布のものを選定する。また、配置情報が「２」かつ機器情報が「空調装置」のＩＰアドレス要求信号を受信した場合、ＩＰアドレスとして「１９２．１６８．２．１」を選定し、配置情報が「２」かつ機器情報が「ブレーキ装置」のＩＰアドレス要求信号を受信した場合、ＩＰアドレスとして「１９２．１６８．２．２」を選定し、配置情報が「２」かつ機器情報が「その他」（空調装置およびブレーキ装置のいずれとも異なる場合）のＩＰアドレス要求信号を受信した場合、「１９２．１６８．２．３～１９２．１６８．２．２５４」のＩＰアドレスの中から未配布のものを選定する。

[0039] なお、本実施の形態では、ＩＰアドレスの配布を受ける機器が空調装置およびブレーキ装置の場合の例について示したが、ＩＰアドレスの配布を受ける機器はこれらの装置に限定されない。また、実施の形態１と同様に、機器の種別は考慮せずに配置情報のみを考慮してＩＰアドレスを配布するようにしてもよい。

[0040] また、本実施の形態のＩＰアドレス配布システムにおけるＩＰアドレス配布装置と機器との間のＩＰアドレス配布の仕組みとして、ＩＰアドレス配布装置はＤＨＣＰサーバの動作、機器はＤＨＣＰクライアントの動作とすることも可能である。

[0041] このように、本実施の形態のＩＰアドレス配布システムにおいて、ＩＰアドレスの配布を要求する機器である空調装置やブレーキ装置は、自装置の種別を示す機器情報を含んだＩＰアドレス要求信号を送信し、スイッチは、ＩＰアドレス要求信号を受信すると、必要に応じて自身の配置情報を付加して転送し、ＩＰアドレス配布装置は、受信したＩＰアドレス要求信号に含まれている機器情報および配置情報に応じたＩＰアドレスを配布することとした

。これにより、ＩＰアドレスの配布を要求している機器に対し、その種別に
応じたＩＰアドレスを付与することができる。また、スイッチは、設置され
ている車両を一意に示す値を配置情報として保持しているので、車両ごとか
つ装置種別ごとに固定的にＩＰアドレスを付与することができる。この結果
、空調装置やブレーキ装置を交換した場合に、交換後の機器に対して交換前
の機器に付与されていたものと同様のＩＰアドレスを割り当てることができ
る。

[0042] 実施の形態３．

図８は、実施の形態３のＩＰアドレス配布システムの構成例を示す図であ
る。本実施の形態のＩＰアドレス配布システムは、ＩＰアドレス配布装置２
１と、スイッチ２２および２３とを含んで構成されている。ＩＰアドレス配
布装置２１は、スイッチ２２の物理ポート（以下、単にポートと呼ぶ）Ｐ１
に接続されている。また、スイッチ２３のポートＰ１とスイッチ２２のポー
トＰ３が接続されている。スイッチ２２のポートＰ４およびＰ５には機器２
４および２５がそれぞれ接続され、スイッチ２３のポートＰ２およびＰ５に
は機器２６および２７がそれぞれ接続されている。ＩＰアドレス配布装置２
１は、ＩＰアドレス対応表２８を保持し、各スイッチは、実施の形態１，２
と同様の配置情報を保持している。先の実施の形態１のＩＰアドレス配布シ
ステムでは各スイッチの配置情報に基づいてＩＰアドレスを割り当てること
とし、また、実施の形態２のＩＰアドレス配布システムでは各スイッチの配
置情報および機器の種別に基づいてＩＰアドレスを割り当てることとしたが
、本実施の形態のＩＰアドレス配布システムでは、ＩＰアドレス要求元の機
器が接続されているスイッチの配置情報と接続ポートの情報とに基づいてＩ
Ｐアドレスを割り当てる。

[0043] 図９は、実施の形態３のＩＰアドレス配布システムにおいて、機器２４～
２７がＩＰアドレスの配布を要求する際にＩＰアドレス配布装置２１へ送信
するＩＰアドレス要求信号の構成例を示す図である。図９に示したＩＰアド
レス要求信号は、実施の形態１のＩＰアドレス要求信号（図２参照）に対し

て、物理ポート情報を格納するエリアを追加したものである。なお、ＩＰアドレス配布装置２１が機器２４～２７に対してＩＰアドレスを配布する際に送信するＩＰアドレス配布信号の構成は、実施の形態１と同様である（図３参照）。

[0044] 各機器は、ＩＰアドレスの配布を要求する場合、図９に示した構成のＩＰアドレス要求信号を送信する。このとき、配置情報エリアおよび物理ポートエリアに何も設定せずに（空欄状態のまま）送信する。なお、ＩＰアドレス要求信号の送信先情報にはブロードキャストアドレスを指定し、送信元情報には、信号を送信する機器の固有情報を設定する。

[0045] 各スイッチは、ＩＰアドレス要求信号を受信すると、この信号を受信したポート以外のポートへ転送する。このとき、ＩＰアドレス要求信号の配置情報エリアを確認し、このエリアに配置情報が設定されていない場合は、保持している配置情報を設定し、また、物理ポートエリアを確認し、このエリアに物理ポート情報が設定されていない場合は、この信号を受信したポートの情報（ポート番号）を設定した上で転送する。一方、配置情報エリアに配置情報が設定され、かつ物理ポートエリアに物理ポート情報が設定されている場合には、そのまま転送する。

[0046] ＩＰアドレス配布装置２１は、ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、この信号に設定されている配置情報および物理ポート情報と、保持しているＩＰアドレス対応表２８とに基づいて、配布するＩＰアドレスを決定する。ＩＰアドレスを決定すると、受信したＩＰアドレス要求信号に設定されていた送信元情報を送信先情報に設定し、また、ＩＰアドレス配布信号の送信元情報にＩＰアドレス配布装置１１の固有情報を設定し、配布するＩＰアドレスをデータエリアに設定したＩＰアドレス配布信号を送信する。以下、ＩＰアドレス配布装置２１が、配布するＩＰアドレスを決定する動作の詳細について説明する。

[0047] 図１０は、ＩＰアドレス配布装置２１が保持しているＩＰアドレス対応表２８の一例を示す図である。受信したＩＰアドレス要求信号に設定されてい

る配置情報の値を「k」、物理ポート情報の値を「P j」とした場合、k = 1 または 2、かつ j = 1、2、3、4 または 5 であれば、IP アドレス配布装置 21 は、IP アドレス要求信号の送信元の機器に対して、IP アドレス「192. 168. k. j」を割り当てる。なお、受信した IP アドレス要求信号の配置情報の値 (k) が「1」, 「2」以外の場合、「192. 168. 3. 1 ~ 192. 168. 3. 254」の IP アドレスの中から未配布のものを選択して割り当てる。受信した IP アドレス要求信号の配置情報の値 (k) が「1」または「2」でありかつ、物理ポート情報の値 (j) が「1」 ~ 「5」以外の場合、「192. 168. k. 6 ~ 192. 168. k. 254」の IP アドレスの中から未配布のものを選択して割り当てる。

[0048] なお、本実施の形態の IP アドレス配布システムは、実施の形態 2 と同様に、列車内に構築されたネットワークに適用可能である。

[0049] また、本実施の形態では、配置情報と物理ポート情報の組み合わせに一意に IP アドレスを対応させた例を説明したが、配置情報と物理ポート情報の組み合わせに複数の IP アドレスを割り振っておき、IP アドレス要求信号がスイッチの物理ポートを通過したことを判断材料として、複数の機器に IP アドレスを配布することも可能である。すなわち、例えば、スイッチのある物理ポートに他のスイッチ（配置情報を保持していない通常のスイッチ）などが接続され、このスイッチを介して複数の機器が接続されている場合に、これらの複数の機器に対して、関連性のある一連の IP アドレスを配布することも可能である。

[0050] このように、本実施の形態の IP アドレス配布システムにおいて、スイッチは、IP アドレス要求信号を受信すると、必要に応じて自身の配置情報および IP アドレス要求信号を受信した物理ポートの情報を付加して転送し、IP アドレス配布装置は、受信した IP アドレス要求信号に付加されている機器情報および物理ポート情報に応じた IP アドレスを配布することとした。これにより、IP アドレスの要求元機器に対し、この要求元機器の設置位置および接続されているスイッチの物理ポートに対応させて IP アドレスを

配布できる。この結果、例えば機器の交換が発生した場合に、交換後の機器に対して交換前の機器に付与されていたものと同じＩＰアドレスを付与することができる。

産業上の利用可能性

[0051] 以上のように、本発明にかかるＩＰアドレス配布システムは、ネットワークの物理的な構成を考慮してＩＰアドレスの管理と割り当てを行う必要がある場合に有用である。

符号の説明

[0052] 1, 11, 21 ＩＰアドレス配布装置
2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, 22, 23 スイッチ (Switch)
5, 6, 7, 8, 24, 25, 26, 27 機器
9, 28 ＩＰアドレス対応表
16, 18 空調装置 (AC)
17, 19 ブレーキ装置 (BR)

請求の範囲

- [請求項1] 複数のスイッチ装置により形成されたネットワーク、および当該ネットワークに接続されたＩＰアドレス配布装置を備え、
- 前記スイッチ装置は、ネットワーク内における自身の位置を示す配置情報を保持しており、自身に接続された機器からＩＰアドレス要求信号を受信した場合、保持している配置情報を付加して転送し、
- 前記ＩＰアドレス配布装置は、ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、当該信号に付加されている配置情報に応じた範囲からＩＰアドレスを選択して要求元の機器に配布することを特徴とするＩＰアドレス配布システム。
- [請求項2] 前記ＩＰアドレス配布装置は、前記配置情報への設定値ごとに異なる範囲のＩＰアドレスを配布することを特徴とする請求項１に記載のＩＰアドレス配布システム。
- [請求項3] 前記機器は、ＩＰアドレスの割り当てを要求する場合、ＩＰアドレス要求信号に自身の機器種別を示す情報を付加して送信し、
- 前記ＩＰアドレス配布装置は、ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、当該信号に付加されている配置情報および機器種別を示す情報に応じた範囲からＩＰアドレスを選択して要求元の機器に配布することを特徴とする請求項１に記載のＩＰアドレス配布システム。
- [請求項4] 前記ＩＰアドレス配布装置は、前記配置情報への設定値と前記機器種別の組み合わせごとに異なる範囲のＩＰアドレスを配布することを特徴とする請求項３に記載のＩＰアドレス配布システム。
- [請求項5] 前記スイッチ装置は、自身に接続された機器からＩＰアドレス要求信号を受信した場合、前記配置情報および当該ＩＰアドレス要求信号を受信した物理ポートの情報を付加して転送し、
- 前記ＩＰアドレス配布装置は、ＩＰアドレス要求信号を受信した場合、当該信号に付加されている配置情報および物理ポートの情報に応じた範囲からＩＰアドレスを選択して要求元の機器に配布することを

特徴とする請求項 1 に記載の I P アドレス配布システム。

[請求項6] 前記 I P アドレス配布装置は、前記配置情報への設定値と前記物理ポートの組み合わせごとに異なる範囲の I P アドレスを配布することを特徴とする請求項 5 に記載の I P アドレス配布システム。

[請求項7] 前記ネットワークを列車内に構築されたネットワークとすることを特徴とする請求項 1 に記載の I P アドレス配布システム。

[請求項8] 前記スイッチ装置は、自身が設置されている車両の列車編成内における位置の情報を前記配置情報として保持していることを特徴とする請求項 7 に記載の I P アドレス配布システム。

[請求項9] 複数のスイッチ装置により形成されたネットワーク、および当該ネットワークに接続された I P アドレス配布装置を備え、前記スイッチ装置はネットワーク内における自身の位置を示す配置情報を保持している構成のシステムにおける I P アドレス配信方法であって、

前記スイッチ装置が、自身に接続された機器から I P アドレス要求信号を受信した場合に、保持している配置情報を当該受信した I P アドレス要求信号に付加して転送する転送ステップと、

前記 I P アドレス配布装置が、前記スイッチ装置により転送された I P アドレス要求信号を受信した場合に、受信した I P アドレス要求信号に付加されている配置情報に応じた範囲から I P アドレスを選択して要求元の機器に配布する I P アドレス配布ステップと、

を含むことを特徴とする I P アドレス配布方法。

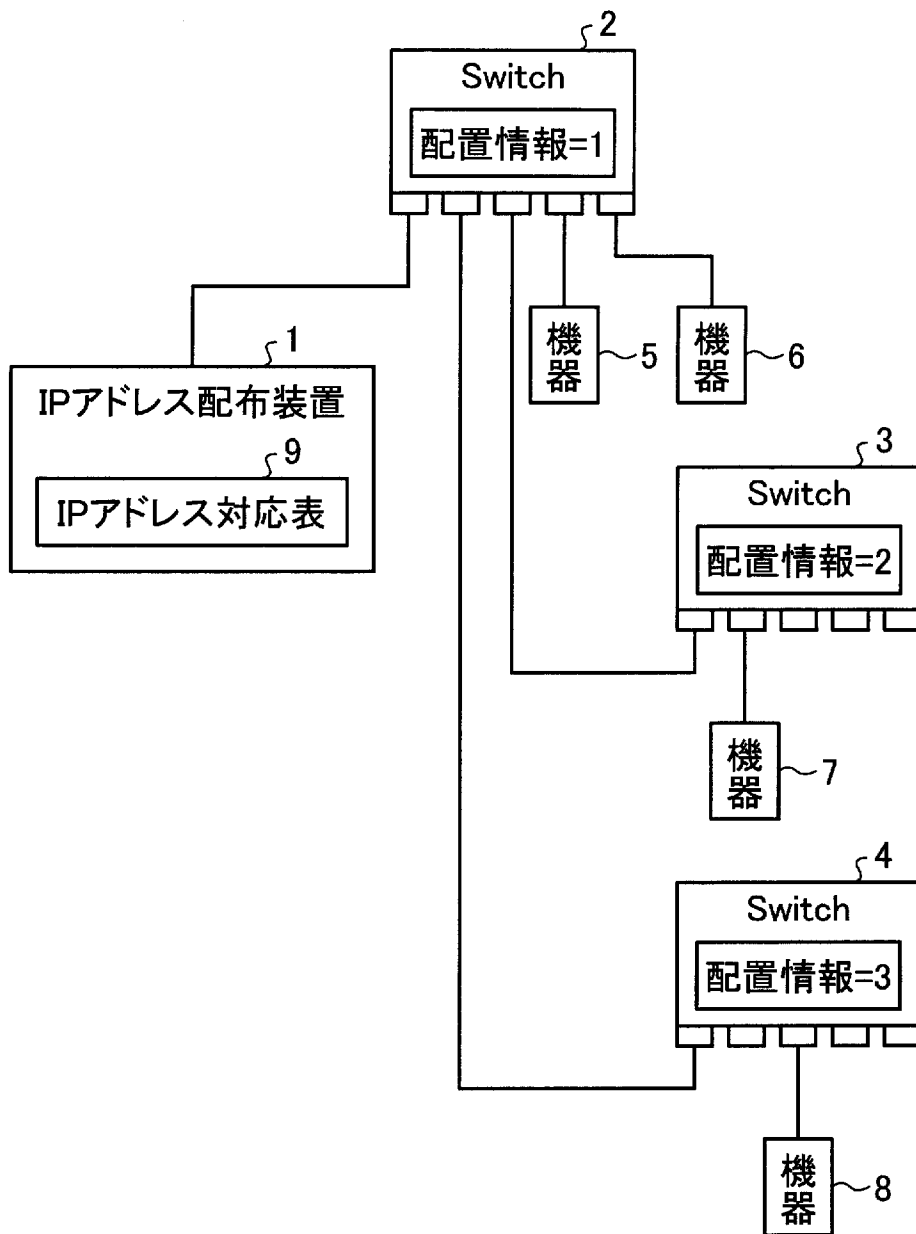
[請求項10] 前記機器が、 I P アドレス要求信号に自身の機器種別を示す情報を付加して送信する要求信号送信ステップ、

をさらに含み、

前記 I P アドレス配布ステップでは、 I P アドレス要求信号に付加されている配置情報および機器種別を示す情報に応じた範囲から I P アドレスを選択して要求元の機器に配布することを特徴とする請求項 9 に記載の I P アドレス配布方法。

- [請求項11] 前記転送ステップでは、前記配置情報に加え、さらに、前記ＩＰアドレス要求信号を受信した物理ポートの情報をＩＰアドレス要求信号に付加して転送し、
- 前記ＩＰアドレス配布ステップでは、ＩＰアドレス要求信号に付加されている配置情報および物理ポートの情報に応じた範囲からＩＰアドレスを選択して要求元の機器に配布することを特徴とする請求項９に記載のＩＰアドレス配布方法。
- [請求項12] 前記ネットワークを列車内に構築されたネットワークとすることを特徴とする請求項９に記載のＩＰアドレス配布方法。
- [請求項13] 前記スイッチ装置は、自身が設置されている車両の列車編成内における位置の情報を前記配置情報として保持していることを特徴とする請求項１２に記載のＩＰアドレス配布方法。

[図1]



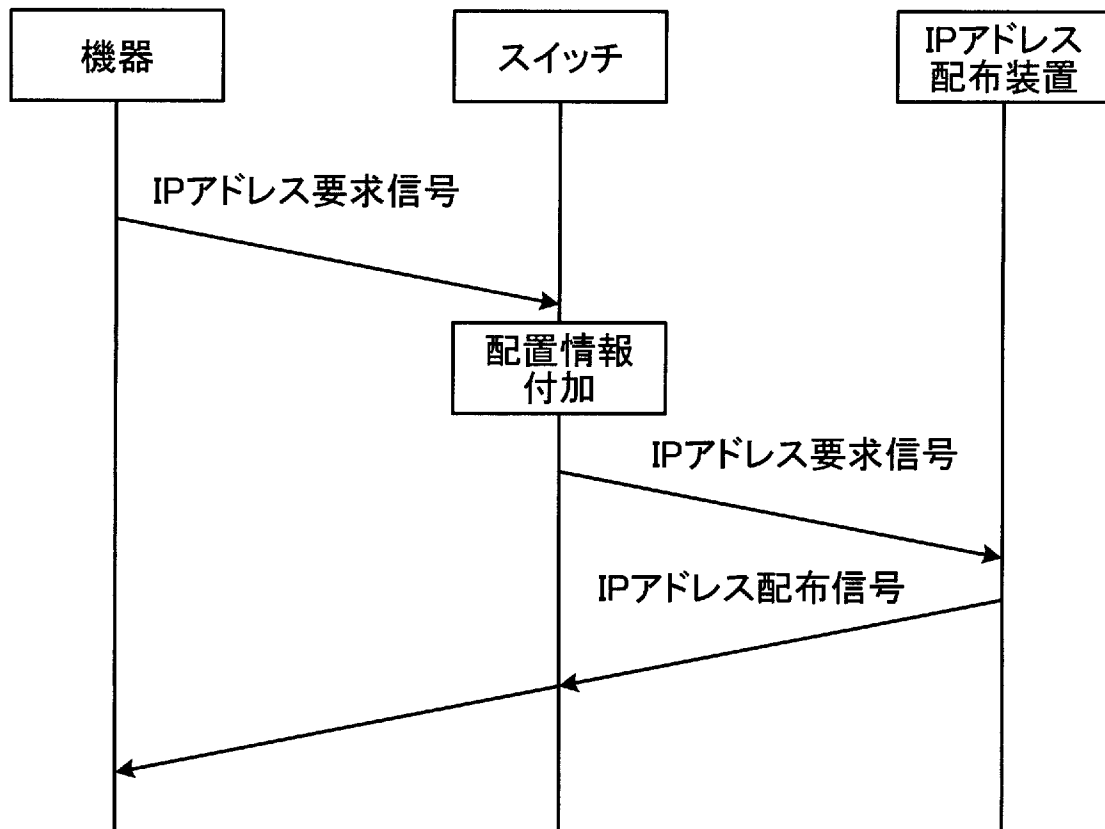
[図2]

送信先アドレス
送信元アドレス
配置情報
データ

[図3]

送信先情報
送信元情報
データ

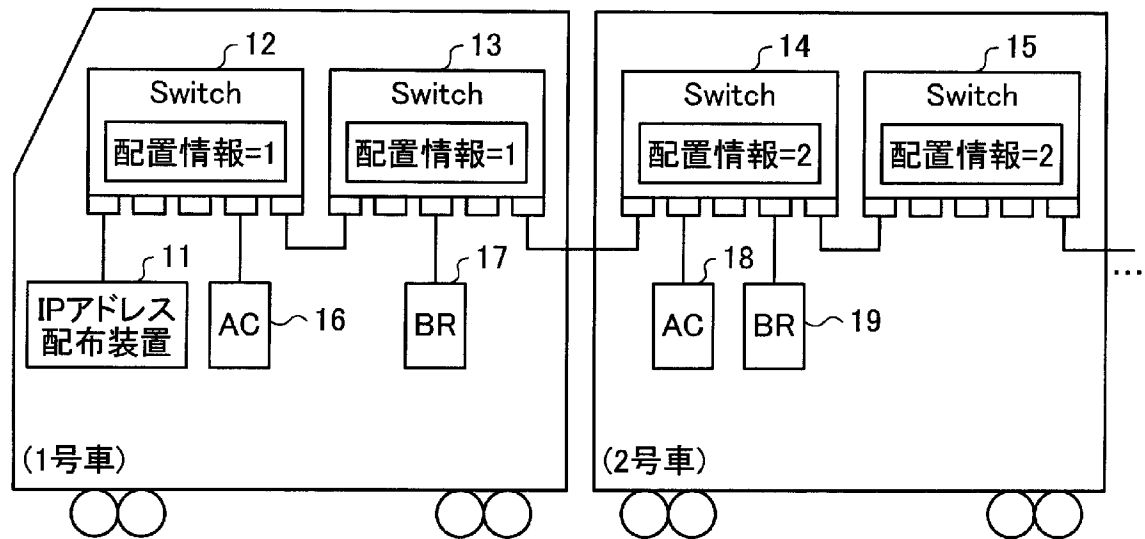
[図4]



[図5]

配置情報	IPアドレス
1	192.168.1.1～192.168.1.254
2	192.168.2.1～192.168.2.254
3	192.168.3.1～192.168.3.254
その他	192.168.4.1～192.168.4.254

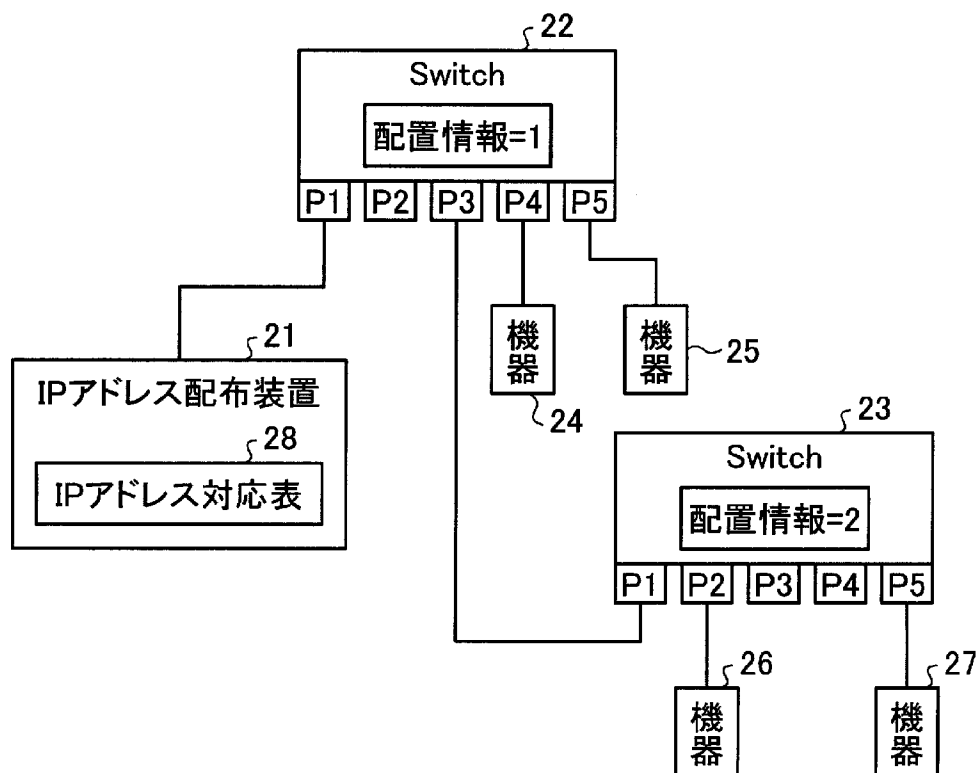
[図6]



[図7]

配置情報	データ部(機器情報)	IPアドレス
1	空調装置	192.168.1.1
	ブレーキ装置	192.168.1.2
	その他	192.168.1.3～192.168.1.254
2	空調装置	192.168.2.1
	ブレーキ装置	192.168.2.2
	その他	192.168.2.3～192.168.2.254

[図8]



[図9]

送信先情報
送信元情報
配置情報
物理ポート
データ

[図10]

配置情報	物理ポート	IPアドレス
1	P1	192.168.1.1
	P2	192.168.1.2
	P3	192.168.1.3
	P4	192.168.1.4
	P5	192.168.1.5
	その他	192.168.1.6～192.168.1.254
2	P1	192.168.2.1
	P2	192.168.2.2
	P3	192.168.2.3
	P4	192.168.2.4
	P5	192.168.2.5
	その他	192.168.2.6～192.168.2.254
その他		192.168.3.1～192.168.3.254

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/28(2006.01)i, H04L12/56(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, H04L12/56

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	WO 2011/074123 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraphs [0071] to [0083]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-13
Y	WO 2010/087258 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0045] to [0053]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-13
Y	JP 2006-237790 A (Seiko Epson Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraph [0019]; fig. 6 (Family: none)	3, 4, 10

☐ 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
06 October, 2011 (06.10.11)

Date of mailing of the international search report
18 October, 2011 (18.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04L12/28(2006.01)i, H04L12/56(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（I P C）） Int.Cl. H04L12/28, H04L12/56			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 1 年 1 9 9 6－2 0 1 1 年 1 9 9 4－2 0 1 1 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	W0 2011/074123 A1(三菱電機株式会社) 2011.06.23 第 0071 段落から第 0083 段落、第 9 図から第 10 図 (ファミリーなし)		1-13
Y	W0 2010/087258 A1(三菱電機株式会社) 2010.08.05 第 0045 段落から第 0053 段落、第 9 図から第 10 図 (ファミリーなし)		1-13
☒ 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 0 6 . 1 0 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 8 . 1 0 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0－8 9 1 5 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） 玉木 宏治 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 9 6	5 X 3 0 4 7

C (続き) . 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 2006-237790 A(セイコーエプソン株式会社) 2006.09.07 第0019段落、第6図 (ファミリーなし)	3, 4, 10