

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 12 月 18 日 (18.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/152807 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/001498
- (22) 国際出願日: 2008 年 6 月 12 日 (12.06.2008)
- (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2007-156016 2007 年 6 月 13 日 (13.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平木辰志 (HIRAKI, Tatsushi).
- (74) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.);
5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: MAC ADDRESS OVERLAP ELIMINATING METHOD, NETWORK DEVICE MANAGING SYSTEM, SERVER, AND INFORMATION DEVICE

(54) 発明の名称: MAC アドレスの重複解消方法、ネットワーク機器管理システム、サーバーおよび情報機器



AA SERVER 1
BB INFORMATION DEVICE 2A
CC INFORMATION DEVICE 2B
DD INFORMATION DEVICE 2C
EE INFORMATION DEVICE 2X
PROCESS 101 BROADCAST MAC REQUEST FRAME
PROCESS 102 UNICAST MAC INFORMATION FRAME (INFORMATION DEVICE 2A)
PROCESS 103 UNICAST MAC INFORMATION FRAME (INFORMATION DEVICE 2B)
PROCESS 104 UNICAST MAC INFORMATION FRAME (INFORMATION DEVICE 2C)
PROCESS 105 UNICAST MAC INFORMATION FRAME (INFORMATION DEVICE 2X)
PROCESS 106 CHECK MAC ADDRESS OVERLAP
PROCESS 107 MAC ADDRESS OF INFORMATION DEVICE 2B IS IDENTICAL TO MAC ADDRESS OF INFORMATION DEVICE 2C
PROCESS 108 BROADCAST MAC SETTING FRAME (CONTAINING UNIQUE INFORMATION ON INFORMATION DEVICE 2B)
PROCESS 109 DISCARD
PROCESS 110 DISCARD
PROCESS 111 DISCARD
PROCESS 112 CHANGE TO MAC ADDRESS SET BY MAC SETTING FRAME

(57) Abstract: It is possible to collect MAC addresses of information devices in a network by using an Ethernet broadcast frame or a multicast frame. Upon detection of a MAC address overlap, unique information on the information device and the Ethernet frame containing the MAC address to be set are transmitted by broadcast or multicast. The information device which has received the Ethernet frame compares the unique information to its own unique information. If they coincide, they are changed to specified MAC addresses. Thus, by eliminating the MAC address overlap, it is possible to normally perform the Ethernet.

(57) 要約: イーサネットのブロードキャストフレーム、もしくは、マルチキャストフレームを用いて、ネットワーク内の情報機器のMACアドレスを収集する。MACアドレスの重複を検出した場合、情報機器の固有情報と、設定したいMACアドレスを含んだイーサネットフレームをブロードキャスト、もしくは、マルチキャストで発信する。上記イーサネットフレームを受信した情報機器は、上記の固有情報と自分自身の固有情報とを比較し、一致した場合、指定されたMACアドレスに変更する。このようにMACアドレスの重複を解消することで、正常にイーサネット通信を行えるようにする。

WO 2008/152807 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

MACアドレスの重複解消方法、ネットワーク機器管理システム、 サーバーおよび情報機器

技術分野

[0001] 本発明は、イーサネット（登録商標）で接続された複数の情報機器のMACアドレスの重複解消方法、ネットワーク機器管理システム、サーバーおよび情報機器に関する。

背景技術

[0002] イーサネット（登録商標）を用いて通信を行う場合、ハードウェア固有のアドレスとしてMACアドレス（Media Access Control address）を用いる。OSI（Open Systems Interconnection）参照モデルでは、第2層のアドレスになる。また、別名として、物理アドレスや、Physical Address、Ethernet（登録商標）アドレス、Node IDと呼ばれることもある。

[0003] MACアドレスは、48ビットのデータである。MACアドレスの上位24ビットは、IEEEが管理しており、OUI（Organizationally Unique Identifier）と呼ばれる。下位24ビットは、製造者がユニークな値を設定する。以上の仕組みにより、本来は、ネットワーク上には唯一のMACアドレスが存在することになる。

[0004] MACアドレスの管理では、製造時にEEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）などの、Non Volatile Memory（不揮発性記憶素子）にユニークなMACアドレスを埋め込む方法がある。また、製造時における、前述のようなMACアドレス管理（唯一性の管理）の手間を減らすため、Silicon Serial Numberなどのユニークな情報が入ったICを用いることもある。

- [0005] しかしながら、MACアドレスの管理において、Silicon Serial NumberなどのICを用いる場合、情報量の削減や、加工を行うと、ネットワーク内に同一MACアドレスが存在する可能性がある。例えば、Silicon Serial Numberが6バイトの情報量において、MACアドレスを生成するために、3バイトの情報量に加工する場合などである。
- [0006] ネットワーク内の機器において、同一のMACアドレスが存在した場合、ユニキャスト方式で送信されたイーサネット（登録商標）フレームが意図した相手に届かず、TCP/IPなどの通信も正常に行えないという問題が発生する。
- [0007] 一方、機器の中には、MACアドレスを変更可能なものが存在する。例えば、特許文献1に記載されているようなものである。この事例では、MACアドレスを変更する前に、設定したいMACアドレスがネットワークの中に存在するかどうかを調べる。
- [0008] そのMACアドレスがネットワークの中に存在しない場合、SNMPv3（Simple Network Management Protocol version 3）のセット要求パケットを作成・送信する。受信した装置は、そのMACアドレスをNon Volatile Memoryなどに書き込み、以降、そのMACアドレスを使用する方法である。なお、SNMPv3は、UDP（User Datagram Protocol）パケットを用いる。
- [0009] このように、特許文献1の方法は、MACアドレスの重複が存在しないネットワーク内において、ある機器のMACアドレスを、他の機器のMACアドレスと重複しないように変更するシステムである。このシステムでは通信手段としてSNMPv3を用いているため、MACアドレスの重複が存在しているネットワーク内では、そもそも通信自体が正常に行えない。このために、MACアドレスの重複は解消できないという問題がある。

特許文献1：特開2006-197516号公報

発明の開示

- [0010] 本発明のMACアドレスの重複解消方法は、MACアドレスを管理するサーバーと複数の情報機器とで構成されるネットワークにおけるMACアドレスの重複解消方法であって、サーバーが、複数の情報機器が保有するMACアドレスを要求するMAC要求フレームをネットワーク上に同報送信して、複数の情報機器のそれぞれが返信する情報機器の固有情報を含むMAC情報フレームを収集し、収集したMAC情報フレームにおいてMACアドレスの重複を検知した場合に、MACアドレスが重複した情報機器の固有情報と新たなMACアドレスを含むMAC設定フレームをネットワーク上に同報送信することにより、MACアドレスが重複している複数の情報機器が自己のMACアドレスを新たなMACアドレスに変更する。これにより、ネットワーク内にMACアドレスが重複する情報機器が存在しても、MACアドレスの重複を迅速に解消して正常な通信環境を確保できる。
- [0011] 本発明のネットワーク機器管理システムは、複数の情報機器と情報機器のMACアドレスを管理するサーバーとがネットワークで接続され、ネットワーク内の情報機器のMACアドレスの重複を解消するネットワーク機器管理システムであって、サーバーは、複数の情報機器が保有するMACアドレスを要求するMAC要求フレーム生成部と、情報機器から受信したMAC情報フレームからMAC情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、MAC情報および情報機器固有情報を対として保持するMAC情報・情報機器固有情報保持部と、MAC情報・情報機器固有情報保持部に保持された情報を検索してMAC情報の重複を検出する重複検出部と、重複検出部より検出された検出結果に基づいて、MAC設定フレームを生成するMAC設定フレーム生成部とを備え、情報機器は、自己のMAC情報および情報機器固有情報を対として保持するMAC情報・情報機器固有情報保持部と、サーバーから受信したMAC設定フレームからMAC情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、受信フレーム解析部より取得した情報機器固有情報と、MAC情報・情報機器固有情報保持部から取得した情

報機器固有情報とを比較して、一致した場合には、MAC情報解析部より取得したMAC情報で自己のMAC情報を更新するMAC情報更新部と、MAC情報・情報機器固有情報保持部から自己のMAC情報および情報機器固有情報を対として取得し、MAC情報フレームを生成するMAC情報フレーム生成部とを備える。

[0012] 本発明のサーバーは、複数の情報機器とネットワークで接続され、情報機器のMACアドレスを管理するサーバーであって、複数の情報機器が保有するMACアドレスを要求するMAC要求フレーム生成部と、情報機器から受信したMAC情報フレームからMAC情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、MAC情報および情報機器固有情報を対として保持するMAC情報・情報機器固有情報保持部と、MAC情報・情報機器固有情報保持部に保持された情報を検索してMAC情報の重複を検出する重複検出部と、重複検出部より検出された検出結果に基づいて、MAC設定フレームを生成するMAC設定フレーム生成部とを備える。

[0013] 本発明の情報機器は、ネットワーク内の機器のMACアドレスを管理するサーバーと接続された情報機器であって、自己のMAC情報および情報機器固有情報を対として保持するMAC情報・情報機器固有情報保持部と、サーバーから受信したMAC設定フレームからMAC情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、受信フレーム解析部より取得した情報機器固有情報と、MAC情報・情報機器固有情報保持部から取得した情報機器固有情報とを比較して、一致した場合には、MAC情報解析部より取得したMAC情報で自己のMAC情報を更新するMAC情報更新部と、MAC情報・情報機器固有情報保持部から自己のMAC情報および情報機器固有情報を対として取得し、MAC情報フレームを生成するMAC情報フレーム生成部とを備える。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は本発明の実施の形態におけるネットワークの構成例を示す図である。

[図2] 図2は実施の形態におけるMACアドレス解消方法の概略を説明する図である。

[図3] 図3は実施の形態におけるイーサネットインタフェースで用いるフレーム構造を示す図である。

[図4] 図4は実施の形態におけるMAC要求フレームの内容例を示す図である。

[図5] 図5は実施の形態におけるMAC情報フレームの内容例を示す図である。

[図6] 図6は実施の形態におけるMAC設定フレームの内容例を示す図である。

[図7] 図7は実施の形態におけるサーバーの基本的な構成を示すブロック図である。

[図8] 図8は実施の形態における情報機器（クライアント）の基本的な構成を示すブロック図である。

[図9] 図9は実施の形態におけるサーバーの動作を示すフローチャートである。

[図10] 図10は実施の形態における情報機器（クライアント）の動作を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0015]
- 1 サーバー
 - 2, 2A～2X 情報機器（クライアント）
 - 3 ネットワーク
 - 201, 301 通信部
 - 202 MAC要求フレーム生成部
 - 203, 302 受信フレーム解析部
 - 204, 304 MAC情報・情報機器固有情報保持部
 - 205 重複検出部
 - 206 MAC設定フレーム生成部

303 MAC情報更新部

305 MAC情報フレーム生成部

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0017] (実施の形態)

まず、図1と図2を用いてMACアドレスの解消方法の概要を説明する。

図1は、本発明の実施の形態におけるネットワーク3の構成例を示す図である。図1は、1台のサーバー1と複数台の情報機器（以下、「クライアント」と記載することがある）2A～2Xがネットワーク3で接続されている様子を示す。なお、情報機器2A～2Xは、それぞれを特に区別する必要のない場合は、情報機器2と呼ぶ。

[0018] サーバー1と情報機器2はMACアドレスに基づいてスイッチング動作を行うスイッチングハブ（図示しない）に接続されるスター型構造が一般的である。

[0019] なお、ネットワーク3内のサーバー1が1台であることを限定するものではなく、後述する、サーバーの機能と、クライアントの機能を1台の情報機器2の中に共存することもできる。

[0020] 図2は、本発明の実施の形態におけるMACアドレスの重複解消方法の概略を説明する図である。処理101において、サーバー1は、ネットワーク3に接続されている複数の情報機器2のMACアドレス情報を収集するために、MAC要求フレームを全ての情報機器2へ同報送信する。この場合、MAC要求フレームの宛先MACアドレスは、FF-FF-FF-FF-FF-FFとし、ブロードキャスト（Broad Cast）で送信される。もしくは、宛先MACアドレスにマルチキャストアドレス（例えば、01-80-C2-00-00-F0）を用いてもよい。

[0021] 次に、処理102～105において、MAC要求フレームを受け取った全ての情報機器2は、送信元のサーバー1に対して、MAC情報フレームを返信する。この場合、MAC情報フレームには、後述するように自己の固有情

報が含まれている。

- [0022] 処理102は、情報機器2Aがサーバー1に対してユニキャスト（U n i c a s t）でMAC情報フレームを送信していることを示しており、処理103から処理105も同様に情報機器2Bから情報機器2Xがサーバー1に対してMAC情報フレームを送信していることを示している。
- [0023] これらの処理102～105の場合、MAC情報フレームの宛先MACアドレスは、MAC要求フレームの送信元（サーバー1）のMACアドレスを使用してユニキャストで返信する。ただし、図示はしていないが、サーバー1のMACアドレスと、他の情報機器2のMACアドレスが重複する可能性がある場合などにおいては、MAC情報フレームの宛先MACアドレスとして、前述のブロードキャストアドレスやマルチキャストアドレスを用いてもよい。
- [0024] 次に処理106において、MAC情報フレームを受け取ったサーバー1は、それらの情報を集めて、MACアドレスの重複の有無を確認する。図2の例では、情報機器2Bと情報機器2CのMACアドレスが同一であると仮定している。
- [0025] 次に処理107において、サーバー1は、情報機器2Bと情報機器2CのMACアドレスが同一であることを検出する。なお、図示はしていないが、MACアドレスの重複が検出されなかった場合は、サーバー1は以降の処理は行わない。
- [0026] 次に処理108において、サーバー1は、情報機器2BのMACアドレスを変更するために、MAC設定フレームを同報送信する。この場合、MAC設定フレームの宛先MACアドレスは、前述のブロードキャストアドレスか、マルチキャストアドレスを用い、MAC設定フレームには、後述するように、情報機器2Bが保有している固有情報が含まれている。
- [0027] 次に処理109～111において、MAC設定フレームを受け取った情報機器2は、自己の固有情報と、MAC設定フレームで指定された固有情報とを比較し、一致しない場合は、フレームを破棄する。

- [0028] 処理 1 1 2 において、情報機器 2 B は、自己の固有情報と、MAC 設定フレームで指定された固有情報が一致するため、MAC アドレスの変更処理を行う。すなわち、情報機器 2 B は、MAC 設定フレームで指定された MAC アドレスを、EEPROM や FLASH などの記憶装置に保存し、それ以降は、その MAC アドレスを使用して通信を行う。
- [0029] 図示はしていないが、MAC アドレスが重複する情報機器 2 が、複数組、もしくは 3 台以上存在する場合、サーバー 1 は MAC アドレスの重複が解消されるまで、MAC 設定フレームを複数回送信して、該当する情報機器 2 全ての MAC アドレスを変更する。
- [0030] 次に、MAC アドレスの重複解消方法の詳細について図 3 ～図 10 を用いて説明する。
- [0031] 図 3 は、本発明の実施の形態におけるイーサネット（登録商標）インタフェースで用いるフレームの構造を示す図である。フレーム内の各データは、IEEE 802.3 で規定されている。
- [0032] 図 4 は、本発明の実施の形態における MAC 要求フレームの内容例を示す図である。本フレームは、MAC 情報フレームを集めるために、サーバー 1 より情報機器 2 へ送信される。宛先アドレス（Destination Address）としては、ブロードキャストアドレス（FF-FF-FF-FF-FF-FF）もしくは、図示はしていないが、マルチキャストアドレス（例えば、01-80-C2-00-00-F0）を用いる。自己アドレス（Source Address）としては、本フレームを送信するサーバー 1 の MAC アドレスを指定する。Payload の部分には、MAC 要求フレームを識別するための情報（コマンドコード）が含まれている。
- [0033] 図 5 は、本発明の実施の形態における MAC 情報フレームの内容例を示す図である。本フレームは、図 4 の MAC 要求フレームに対する応答として情報機器 2 からサーバー 1 へ返信される。Destination Address としては、事前に受信した MAC 要求フレームの Source Address（サーバー 1 の MAC アドレス）の値を使用する。もしくは、図

示はしていないが、ブロードキャストアドレス（FF-FF-FF-FF-FF-FF）や、マルチキャストアドレス（例えば、01-80-C2-00-00-F0）を用いることも可能である。

[0034] `Source Address`としては、本フレームを送信する情報機器のMACアドレスを指定する。`Payload`の部分には、MAC要求フレームを識別するための情報（コマンドコード）と、自己の固有情報を含む。自己の固有情報としては、シリアル番号、情報機器の種類を判別するための情報（例えば、照明制御機器や、映像機器、音声出力機器などの種類）、パーツナンバー、製造年月日などの1つ、もしくは複数を含む。本MAC要求フレームに含まれる固有情報の1つ、もしくは複数の組み合わせを用いることで、ネットワーク内の複数の情報機器2の1台を特定することが可能となる。なお、自己の固有情報としては上記に限定されるものではなく、対象となる情報機器を一意に特定可能な情報であれば他のものでもかまわない。

[0035] 図6は、本発明の実施の形態におけるMAC設定フレームの内容例を示す図である。本フレームは、特定の情報機器（MACアドレスが重複している情報機器2）のMACアドレスを変更するために、サーバー1より送信される。

[0036] `Destination Address`としては、ブロードキャストアドレス（FF-FF-FF-FF-FF-FF）、もしくは図示はしていないが、マルチキャストアドレス（例えば、01-80-C2-00-00-F0）を用いる。

[0037] `Source Address`としては、本フレームを送信するサーバー1のMACアドレスを指定する。`Payload`の部分には、MAC設定フレームを識別するための情報（コマンドコード）と、新たに設定するMACアドレス、情報機器を特定するための情報機器の固有情報を含む。

[0038] 情報機器2の固有情報は、前述したMAC情報フレームより取得した固有情報の1つ、もしくは複数を含む。また、図示はしていないが、本フレーム内には、新たに設定するMACアドレスと情報機器2の固有情報の対の情報

を、複数対格納してもよい。

[0039] 次に、図7および図8を用いてサーバー1および情報機器（クライアント）2の構成および各部の動作を説明する。図7はサーバー1の基本的な構成を示すブロック図、図8は情報機器2の基本的な構成を示すブロック図である。

[0040] まず、図7を用いてサーバー1の構成および動作を説明する。サーバー1は、通信部201、MAC要求フレーム生成部202、受信フレーム解析部203、MAC情報・情報機器固有情報保持部204、重複検出部205、MAC設定フレーム生成部206を備えており、通信部201を通してネットワーク3と接続される。

[0041] 通信部201は、イーサネット（登録商標）フレームの送信、受信を行う機能を有する。

[0042] MAC要求フレーム生成部202は、MAC要求フレームを生成する。生成したMAC要求フレームは、通信部201を経由して、ネットワーク3に送信される。

[0043] 受信フレーム解析部203は、通信部201で受信したフレームの解析を行う。ネットワーク3に接続されている情報機器2からMAC情報フレームを受信した場合、そのフレームの送信元MAC情報（Source Addressの情報）と、Payload部分に格納されているシリアル番号等の情報機器固有情報を抽出し、MAC情報・情報機器固有情報保持部204に送る。

[0044] MAC情報・情報機器固有情報保持部204は、MAC情報と情報機器固有情報を対として保持する機能を有する。また、上記情報を複数保持可能である。以降、全情報機器に対するMAC情報と情報機器固有情報の集合をリストと記載する。リストの個々の情報に対して、または、対となる情報に対して、情報の変更、削除、追加の機能を有する。また上記情報は、検索等を行いやすくするため、MAC情報等で昇順もしくは、降順に整列して格納する機能を有してもよい。さらには、ハッシュテーブル等を使用し、高速に検

索する機能を有してもよい。なお、図示はしていないが、MAC要求フレーム生成部202でMAC要求フレームを生成すると同時に、保持しているリストを初期化（すべての情報を削除）する機能を有してもよい。

[0045] 重複検出部205は、MAC情報・情報機器固有情報保持部204に保持されているリストを元に、MAC情報の重複検出を行う。上記情報機器固有情報が異なり、同一のMAC情報を有する情報機器2が検出された場合、MAC情報が重複していると判断する。MAC情報が重複している場合、リストに存在しないMAC情報を生成し、上記情報機器固有情報と共に、MAC設定フレーム生成部206に送る。また、MAC情報・情報機器固有情報保持部204にも同様の情報を送り、リストを更新する機能を有してもよい。

[0046] MAC設定フレーム生成部206は、重複検出部205から送られてくる情報を元に、MAC設定フレームを生成する。生成したMAC設定フレームは、通信部201を経由して、ネットワーク3に送信される。

[0047] 次に、図8を用いて情報機器（クライアント）2の構成および動作を説明する。情報機器2は、通信部301、MACフレーム解析部302、MAC情報更新部303、MAC情報・情報機器固有情報保持部304、MAC情報フレーム生成部305を備えており、通信部301を通してネットワーク3と接続される。

[0048] 通信部301は、イーサネット（登録商標）フレームの送信、受信を行う機能を有する。通信部301で受信したフレームは、受信フレーム解析部302に送られる。

[0049] ここで、MAC情報・情報機器固有情報保持部304の機能を先に記述する。MAC情報・情報機器固有情報保持部304は、自己のMAC情報と、自己のシリアル番号等の情報機器固有情報を保持、もしくは、提供する機能を有する。また、自己のMAC情報を変更し、その後、保持する機能を有する。

[0050] 受信フレーム解析部302は、受信したフレームを解析する。MAC設定フレームを受信した場合、Payload部分に格納されている”設定する

MAC情報”とシリアル番号等の情報機器固有情報を抽出し、MAC情報更新部303に送る。

[0051] MAC情報更新部303は、MAC情報・情報機器固有情報保持部304から自己の情報機器固有情報を取得し、受信フレーム解析部302より取得した情報機器固有情報と比較し、同一であると判断した場合、受信フレーム解析部302より取得した”設定するMAC情報”をMAC情報・情報機器固有情報保持部304に送り、自己のMAC情報を更新する。また、受信フレーム解析部302は、MAC要求フレームを受信した場合、MAC情報フレーム生成部305に処理要求を送る。

[0052] MAC情報フレーム生成部305は、上記処理要求を取得後、MAC情報・情報機器固有情報保持部304から、自己のMAC情報と情報機器固有情報を取得し、MAC情報フレームを生成する。生成したMAC情報フレームは、通信部301を経由して、ネットワーク3に送信される。

[0053] 次に、図3～図6を参照しながら図9と図10を用いてサーバー1と情報機器2の動作を詳しく説明する。図9は、本発明の実施の形態におけるサーバー1の動作を示すフローチャートである。

[0054] 処理401において、サーバー1は、何らかの条件が満たされたときに処理を開始する。何らかの条件とは、電源投入後や、所定時間間隔経過後、ユーザーからのコマンド、異常検出など、である。

[0055] 処理402において、サーバー1は、まず、ネットワーク3内の情報機器2のMACアドレスを収集するために、図4のMAC要求フレームを送信する。

[0056] 次に処理403において、MAC要求フレームを送信後に所定時間待機し、その間に情報機器2から受信した図5のMAC情報フレームを記憶する。図示していないが、ネットワーク3内の情報機器2の数量が予め把握できている場合は全ての情報機器2からMAC情報フレームを受信した時点で、次の処理に移行してもよい。

[0057] 次に処理404において、MAC情報フレームより、前述した情報機器2

の固有情報と、MACアドレスを関連付けて取得する。このとき、検索を容易にするために、リスト、ハッシュのようなものを作成してもよい。

[0058] 次に処理405において、リストの中に同一のMACアドレスをもつ情報機器が存在しないかを調べる。

[0059] 処理406でMACアドレスの重複を検出しなかった場合（Noの場合）は、処理は終了する（処理410）。一方、重複を検出した場合（Yesの場合）は、図示はしていないが、それらに対して、情報機器の固有情報を記憶し、次の処理に移行する。

[0060] 処理407において、重複したMACアドレスを変更するために、新規のMACアドレスを生成する。このMACアドレスは、処理404で作成された上記リストの中に存在しないものを使用する。新規MACアドレスとしては、ランダムに発生させてもよいし、特定の範囲のものから、サーバー1が自動的に生成してもよい。もしくは、ユーザーが指定してもよい。

[0061] 次に処理408において、上記生成したMACアドレスと、情報機器の固有の情報を含んだ、図6のMAC設定フレームを作成し、ブロードキャストもしくはマルチキャストでネットワーク3内に同報送信する。

[0062] 次に処理409において、上記リストの情報を更新する。ここで、処理405に戻り、更新されたリストを用いて、MACアドレスの重複を調べ、リスト内の全てのMACアドレスの重複がなくなるまで、処理405～409を繰り返す。

[0063] 図2には図示はしていないが、例えば、情報機器の3台のMACアドレスが同一と判断した場合、サーバー1は、少なくとも、このうちの2台のMACアドレスを変更するために、MAC要求フレームを2回送信（処理408）する。最終的に、全ての情報機器2のMACアドレスが唯一になった時点で、処理を終了する（処理410）。

[0064] 図10は、本発明の実施の形態におけるネットワーク3内に存在する情報機器（クライアント）2の動作を示すフローチャートである。

[0065] 処理501において、情報機器2は随時、MAC要求フレームやMAC設

定フレームを受信できるように、電源投入後から処理を開始する。なお、サーバー 1 と同じように、何らかの条件を検出後、処理を開始してもよい。

[0066] 処理 502 および処理 503 において、情報機器 2 は、イーサネット（登録商標）フレームを受信した場合、MAC 要求フレームかどうか（処理 502）、もしくは、MAC 設定フレームかどうか（処理 503）を判断する。どちらでもない場合（処理 502、処理 503 のいずれにおいても No の場合）は、次のイーサネット（登録商標）フレームを受信するまで待機する。

[0067] 処理 502 において、MAC 要求フレームを受信した場合（Yes の場合）は、処理 504 において、情報機器 2 は、自己の固有情報（内容は前述と同じ）を含んだ図 5 の MAC 情報フレームを作成しサーバー 1 に返信する。

[0068] この場合、サーバー 1 の MAC アドレスがネットワーク内に 1 つしか存在しない（MAC アドレスがユニーク）ことが明白であれば、MAC 情報フレームの Destination Address は、図 4 の MAC 要求フレームの Source Address から使用してよく、また、ブロードキャストアドレスやマルチキャストアドレスを用いてもかまわない。ただし、サーバー 1 の MAC アドレスがネットワーク内に複数存在する可能性がある場合は、ブロードキャストアドレスやマルチキャストアドレスを用いる。サーバー 1 の MAC アドレスがユニークか否かが分からない場合は、ブロードキャストで収集した MAC 情報フレームから作成した上述のリスト（MAC アドレスと情報機器の固有情報のリスト）から判定する。そして、この判定結果を MAC 要求フレームに載せて全ての情報機器 2 へ送信してもよい。あるいは、上記リストそのものを情報機器 2 へ送信してネットワーク内の全ての情報機器 2 でこのリストの情報を共有してもよい。このようにすれば、ネットワーク 3 内に 3 つ以上の MAC アドレスの重複がある場合、サーバー 1 からの 2 回目以降の MAC 要求フレームに対する情報機器 2 からの応答は、ユニキャストで返信することが可能となる。

[0069] 処理 503 において、図 6 の MAC 設定フレームを受信した場合（Yes の場合）、処理 505 において、情報機器 2 は MAC 設定フレームに格納さ

れている情報機器の固有情報と、情報機器自身の固有情報とを比較する。

[0070] 処理506において、上記比較する両者が不一致の場合（N o の場合）は何も処理は行わないが、MAC設定フレームの情報と、自己の情報とが一致すると判断した場合には、処理507において、自己のMACアドレスを、MAC設定フレームで指定された新規のMACアドレスに変更する。すなわち、指定されたMACアドレスをEEPROMやFLASHなどの記憶装置に更新、保存する。

[0071] 以降はこの更新されたMACアドレスを用いて通信を行う。なお、必要に応じて、リブート（再起動）などを行ってもよい。

[0072] なお、図6で説明したようにMAC設定フレームのpayload内に情報機器の固有情報と設定するMACアドレスの対の情報が複数対含まれている場合には、該当する情報機器は、それぞれMACアドレスを同時に変更するのでMACアドレスの重複が迅速に解消される。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明は、ネットワーク内の複数の情報機器のMACアドレスの重複を迅速に解消する有効な方法を提供するものであり、ネットワークを構成する情報システムに幅広く適用可能である。

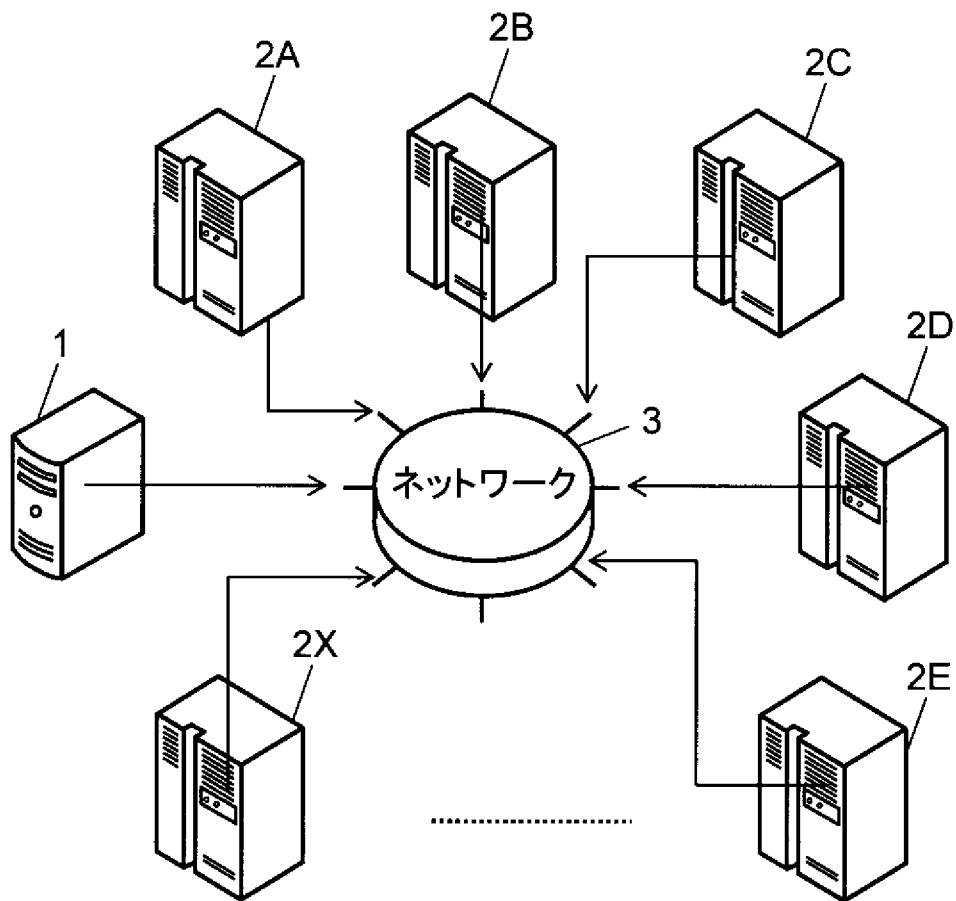
請求の範囲

- [1] MACアドレスを管理するサーバーと複数の情報機器とで構成されるネットワークにおけるMACアドレスの重複解消方法であって、
前記サーバーが、前記複数の情報機器が保有する前記MACアドレスを要求するMAC要求フレームを前記ネットワーク上に同報送信して、前記複数の情報機器のそれぞれが返信する前記情報機器の固有情報を含むMAC情報フレームを収集し、前記収集したMAC情報フレームにおいて前記MACアドレスの重複を検知した場合に、前記MACアドレスが重複した情報機器の固有情報と新たなMACアドレスを含むMAC設定フレームを前記ネットワーク上に同報送信することにより、前記MACアドレスが重複している前記複数の情報機器が自己のMACアドレスを前記新たなMACアドレスに変更するMACアドレスの重複解消方法。
- [2] 前記MACアドレスの重複が3以上の場合に、前記MAC設定フレームには、前記MACアドレスが重複した情報機器の固有情報と新たなMACアドレスを対とする情報が複数対含まれる請求項1に記載のMACアドレスの重複解消方法。
- [3] 前記サーバーは、前記収集したMAC情報フレームから前記ネットワーク内の情報機器の固有情報と前記MACアドレスとの対応リストを作成し、前記対応リストに存在しないMACアドレスを新たなMACアドレスとして設定する請求項1または請求項2に記載のMACアドレスの重複解消方法。
- [4] 前記対応リストに基づいて、前記サーバーのMACアドレスが前記ネットワーク内でユニークか否かを判定し、前記判定の結果を前記情報機器に送信し、ユニークであれば前記情報機器は前記MAC情報フレームの宛先アドレスを前記サーバーのMACアドレスとして指定する請求項3に記載のMACアドレスの重複解消方法。
- [5] 前記情報機器の固有情報は、前記情報機器のシリアル番号、情報機器の種類を特定する情報、パーツナンバーおよび製造年月日の少なくとも1つを含む請求項1～4のいずれか1項に記載のMACアドレスの重複解消方法。

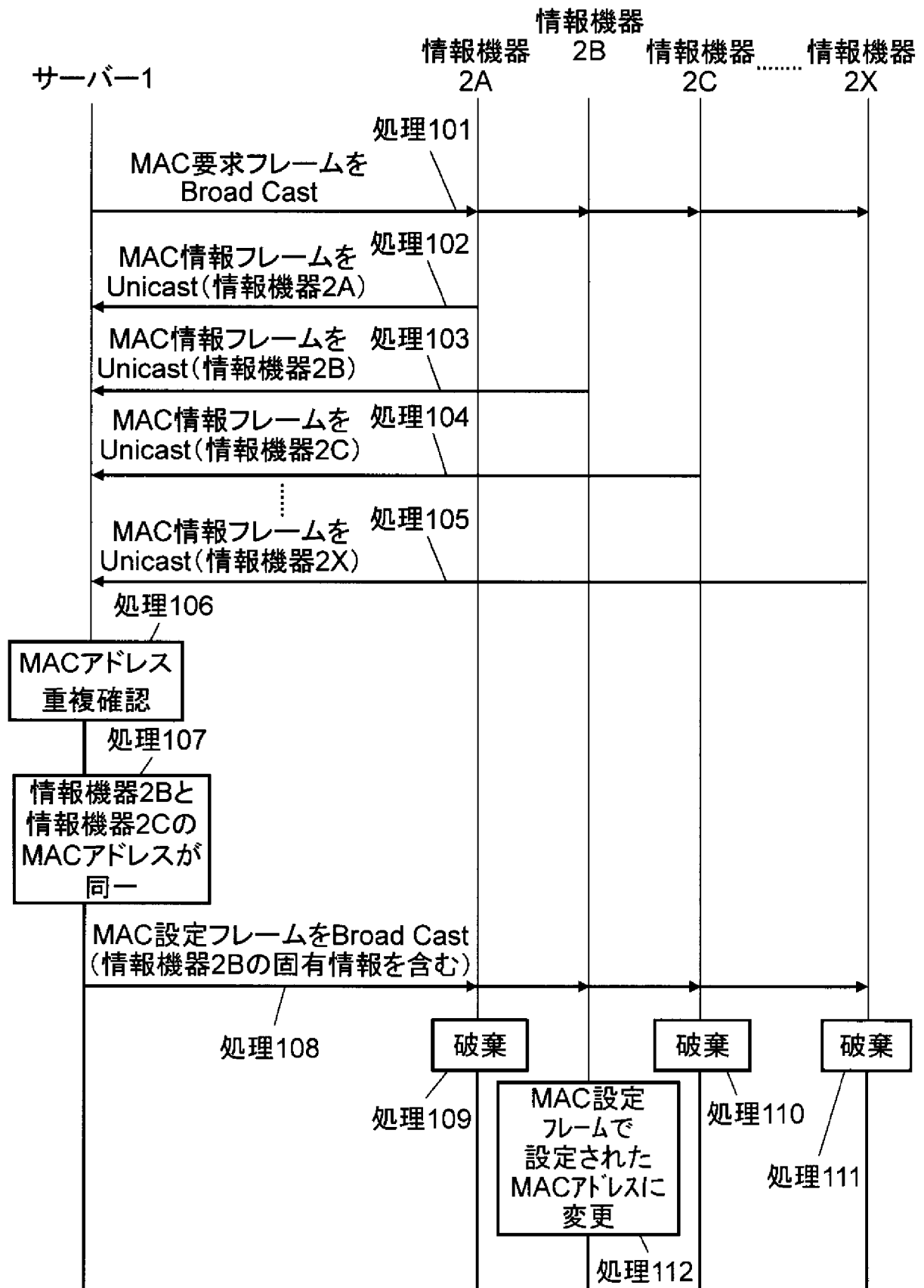
- [6] 前記同報送信はマルチキャストまたはブロードキャストで送信する請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の M A C アドレスの重複解消方法。
- [7] 複数の情報機器と前記情報機器の M A C アドレスを管理するサーバーとがネットワークで接続され、前記ネットワーク内の情報機器の M A C アドレスの重複を解消するネットワーク機器管理システムであって、
前記サーバーは、
前記複数の情報機器が保有する前記 M A C アドレスを要求する M A C 要求フレーム生成部と、
前記情報機器から受信した M A C 情報フレームから M A C 情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、
前記 M A C 情報および前記情報機器固有情報を対として保持する M A C 情報・情報機器固有情報保持部と、
前記 M A C 情報・情報機器固有情報保持部に保持された情報を検索して M A C 情報の重複を検出する重複検出部と、
前記重複検出部より検出された検出結果に基づいて、M A C 設定フレームを生成する M A C 設定フレーム生成部とを備え、
前記情報機器は、
自己の M A C 情報および情報機器固有情報を対として保持する M A C 情報・情報機器固有情報保持部と
前記サーバーから受信した前記 M A C 設定フレームから M A C 情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、
前記受信フレーム解析部より取得した情報機器固有情報と、前記 M A C 情報・情報機器固有情報保持部から取得した情報機器固有情報とを比較して、一致した場合には、前記 M A C 情報解析部より取得した M A C 情報で自己の M A C 情報を更新する M A C 情報更新部と、
前記 M A C 情報・情報機器固有情報保持部から自己の M A C 情報および情報機器固有情報を対として取得し、M A C 情報フレームを生成する M A C 情報フレーム生成部とを備えたネットワーク機器管理システム。

- [8] 複数の情報機器とネットワークで接続され、前記情報機器のMACアドレスを管理するサーバーであって、
前記複数の情報機器が保有するMACアドレスを要求するMAC要求フレーム生成部と、
前記情報機器から受信したMAC情報フレームからMAC情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、
前記MAC情報および前記情報機器固有情報を対として保持するMAC情報・情報機器固有情報保持部と、
前記MAC情報・情報機器固有情報保持部に保持された情報を検索してMAC情報の重複を検出する重複検出部と、
前記重複検出部より検出された検出結果に基づいて、MAC設定フレームを生成するMAC設定フレーム生成部とを備えたサーバー。
- [9] ネットワーク内の機器のMACアドレスを管理するサーバーと接続された情報機器であって、
自己のMAC情報および情報機器固有情報を対として保持するMAC情報・情報機器固有情報保持部と
前記サーバーから受信したMAC設定フレームからMAC情報および情報機器固有情報を抽出する受信フレーム解析部と、
前記受信フレーム解析部より取得した情報機器固有情報と、前記MAC情報・情報機器固有情報保持部から取得した情報機器固有情報とを比較して、一致した場合には、前記MAC情報解析部より取得したMAC情報で自己のMAC情報を更新するMAC情報更新部と、
前記MAC情報・情報機器固有情報保持部から自己のMAC情報および情報機器固有情報を対として取得し、MAC情報フレームを生成するMAC情報フレーム生成部とを有する情報機器。

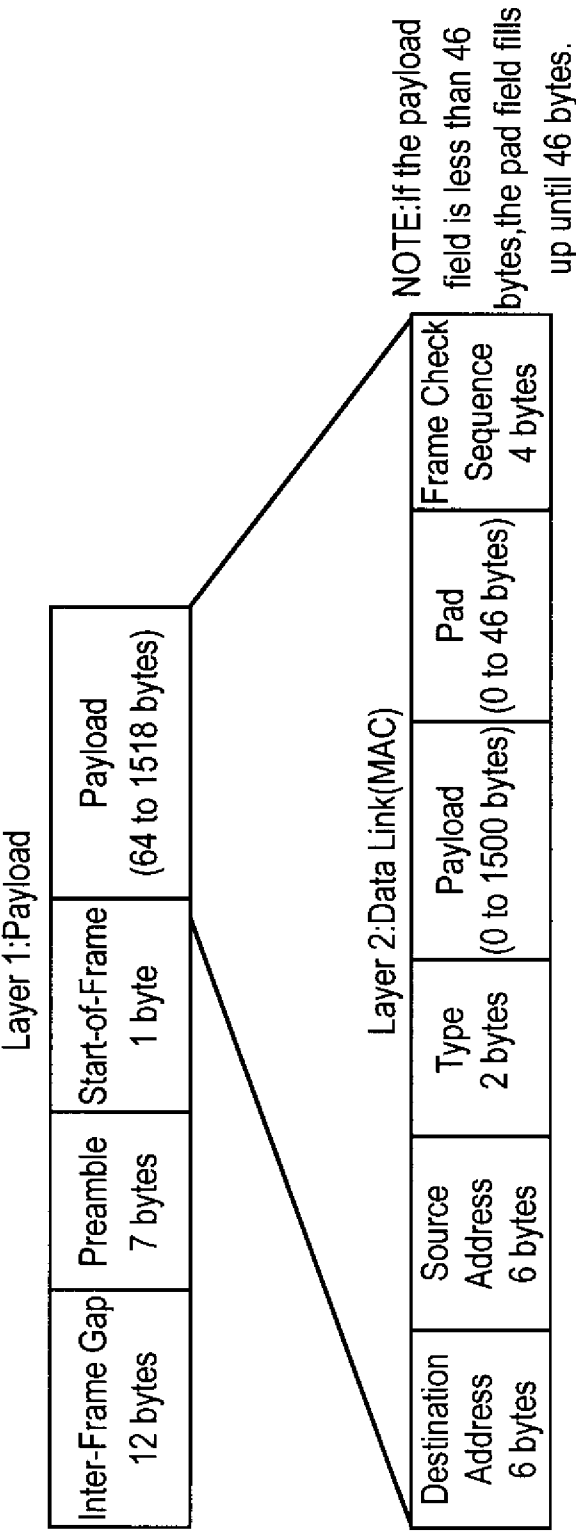
[図1]



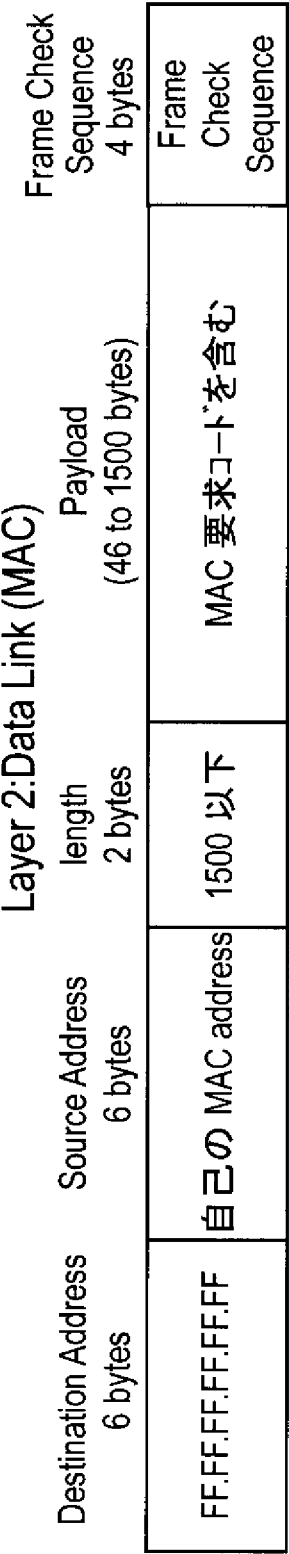
[図2]



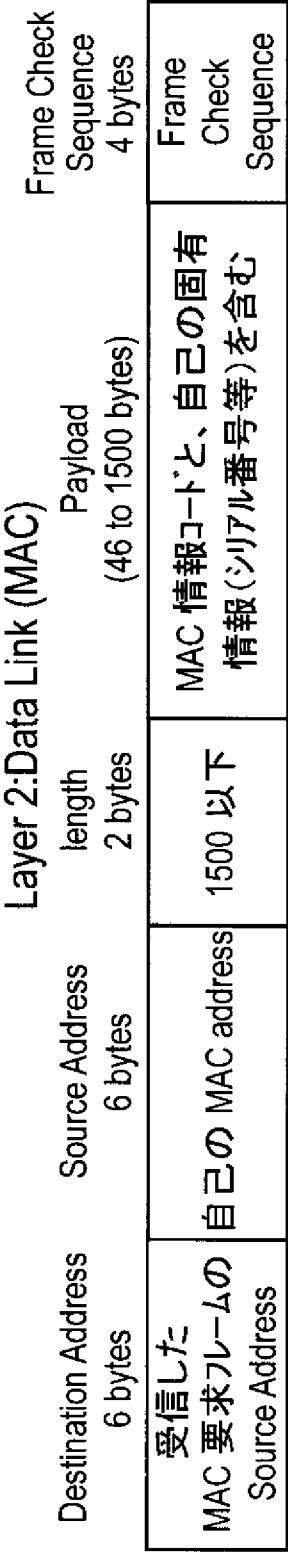
[図3]



[図4]



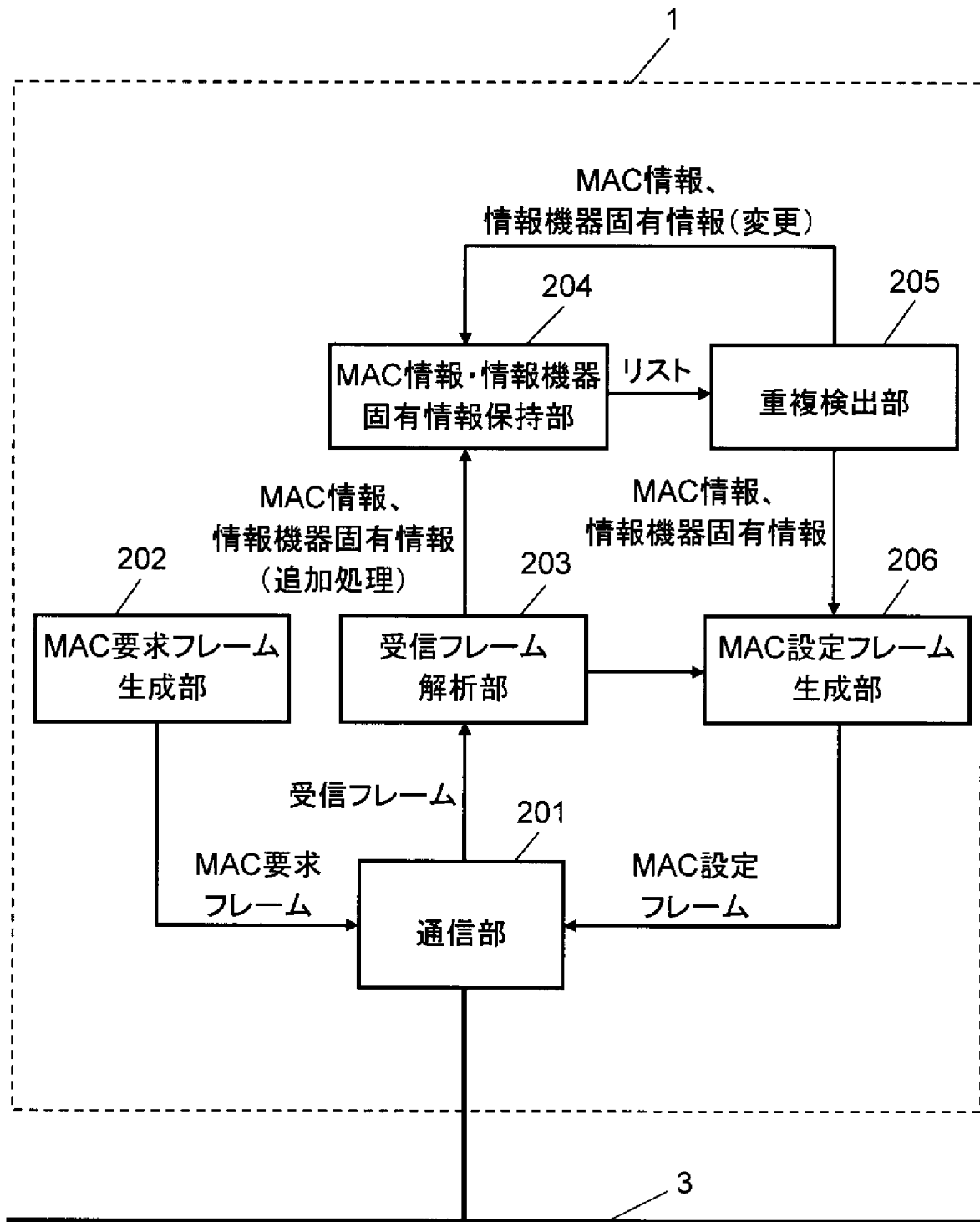
[図5]



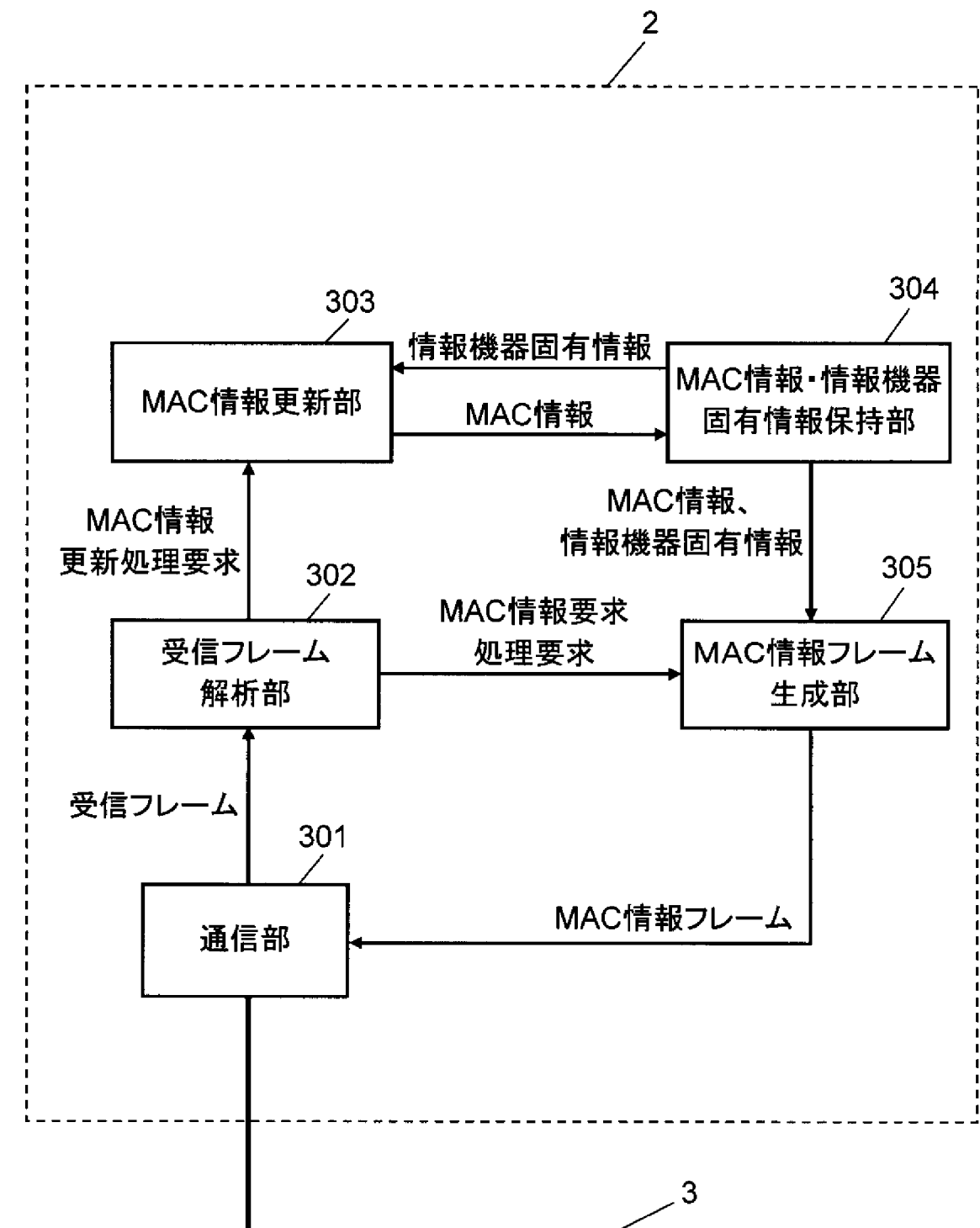
[図6]

Layer 2:Data Link (MAC)				
Destination Address	Source Address	length	Payload	Frame Check Sequence
6 bytes	6 bytes	2 bytes	(46 to 1500 bytes)	4 bytes
FF.FF.FF.FF.FF.FF	自己の MAC address	1500 以下	MAC 設定コード、設定する MAC アドレス、情報機器固有 情報を含む	Frame Check Sequence

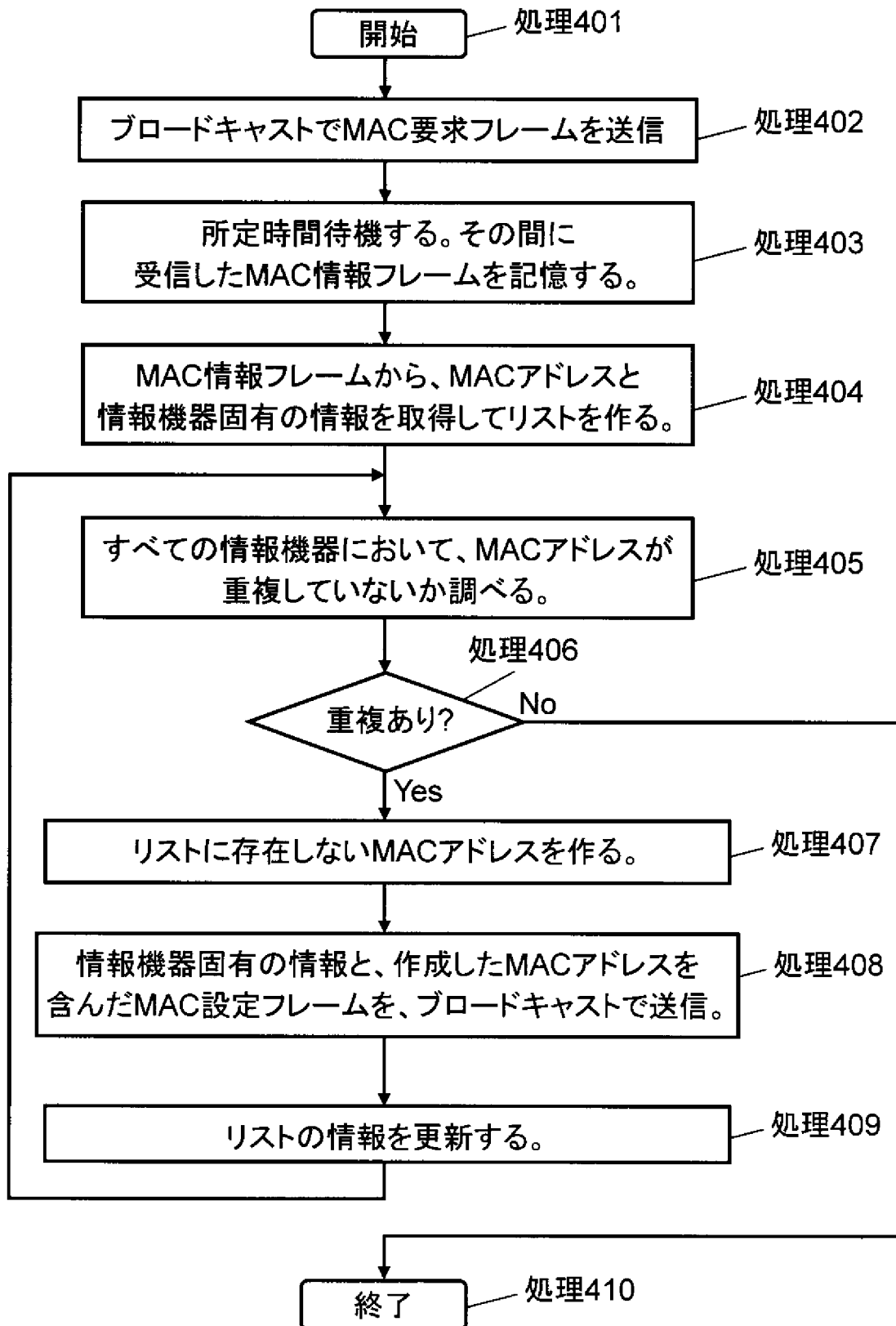
[図7]



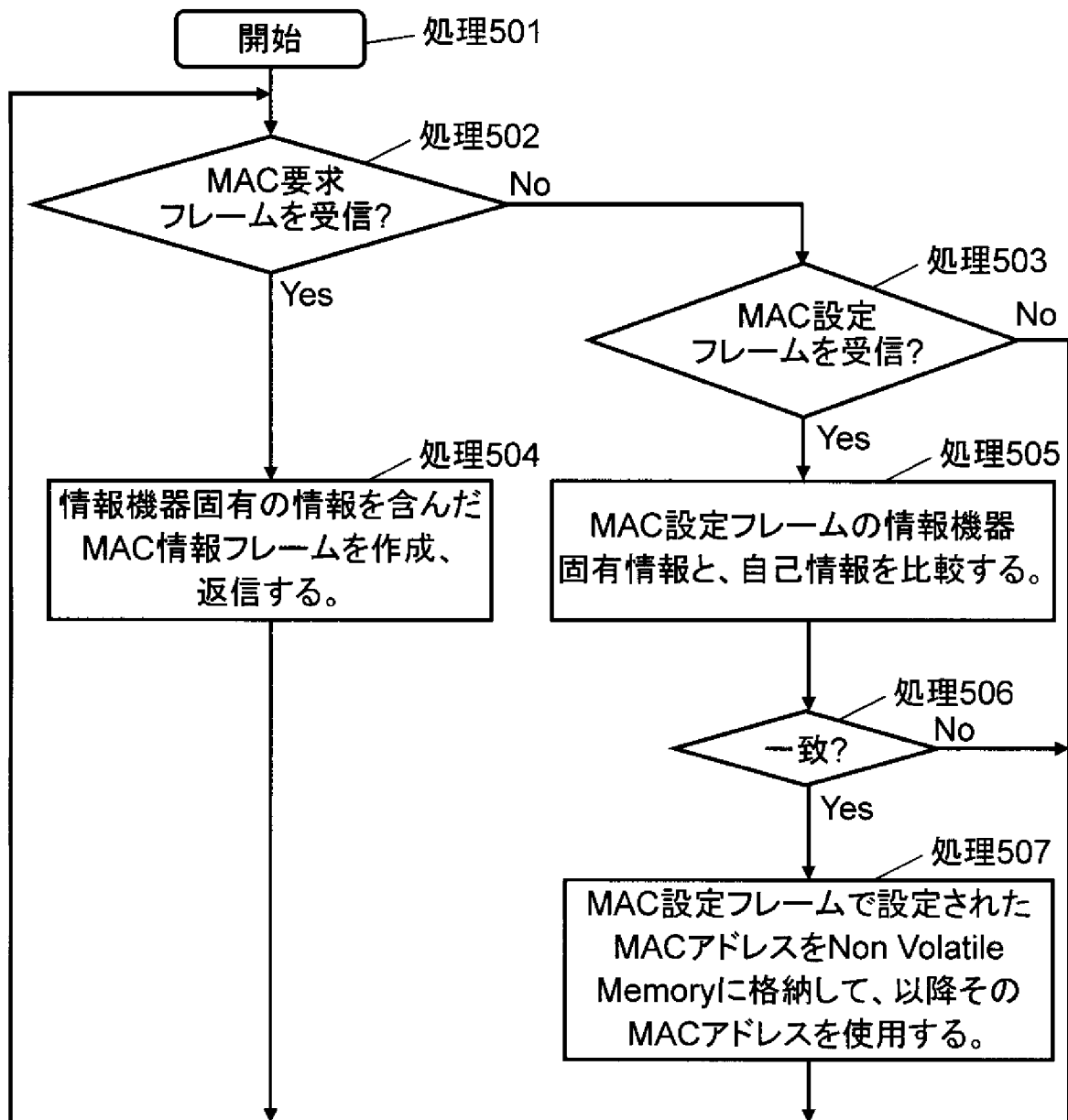
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/001498

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 11-74915 A (NEC Corp.), 16 March, 1999 (16.03.99), Par. Nos. [0033] to [0040], [0045] to [0053]; Figs. 2 to 8 (Family: none)	1-9
Y	JP 11-249989 A (Ricoh Co., Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Par. No. [0011] (Family: none)	1-9
Y	JP 2004-48175 A (Toshiba Corp.), 12 February, 2004 (12.02.04), Par. No. [0036] & US 2004/0014475 A1	1-9

☐ 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
04 August, 2008 (04.08.08)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2008 (12.08.08)

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			
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			
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 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 請求の範囲の番号
Y	JP 11-74915 A（日本電気株式会社）1999.03.16, 段落33-40, 段落45-53, 図2-8（ファミリーなし）		1-9
Y	JP 11-249989 A（株式会社リコー）1999.09.17, 段落11（ファミリーなし）		1-9
Y	JP 2004-48175 A（株式会社東芝）2004.02.12, 段落36 & US 2004/0014475 A1		1-9
☐ 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 04.08.2008		国際調査報告の発送日 12.08.2008	
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） 中木 努 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	