

(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
2017年2月23日(23.02.2017)



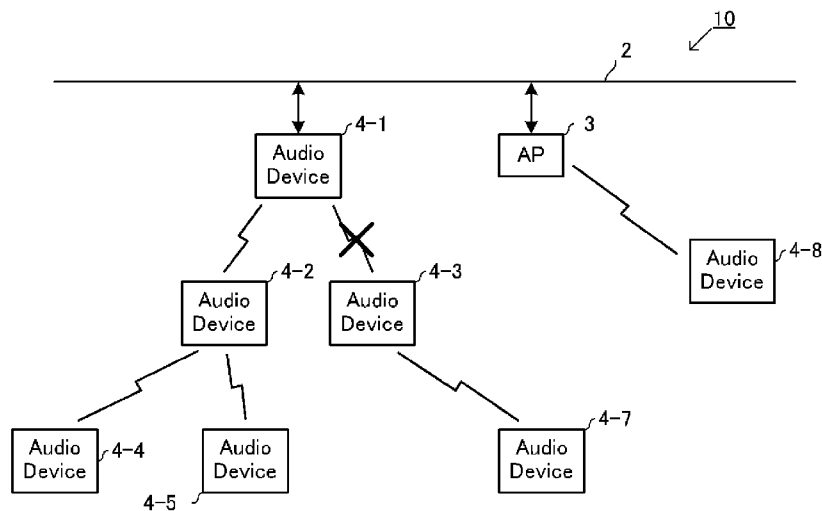
(10) 国際公開番号
WO 2017/030180 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 40/34 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
G10K 15/02 (2006.01) H04W 84/18 (2009.01)
H04W 76/06 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074191
- (22) 国際出願日: 2016年8月19日(19.08.2016)
- (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 2015-162328 2015年8月19日(19.08.2015) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社(YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 白井 正和(SHIRAI Masakazu); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP). 末光 祐希(SUEMITSU Yuki); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION DEVICE, AND METHOD FOR RECONNECTING COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信システム、通信機器および通信システムの再接続方法



(57) Abstract: A communication system (10) is provided with a plurality of communication devices (4) connected so as to be able to communicate with each other so as to constitute a network. Each of the plurality of communication devices is provided with a first wireless communication unit (57) that functions as a wireless relay device of the network, and a second wireless communication unit (56) that functions as a child device that is connected to another communication device of the network. A second wireless communication unit of a lower-order communication device accesses a first wireless communication unit of a higher-order communication device, whereby the higher-order communication device and the lower-order communication device are connected so as to constitute the network. Each of the plurality of communication devices stores system information including information for connecting to the first wireless communication units of the communication devices constituting the network, and when any of the plurality of communication devices is cut off from a higher-order communication device while connected, the cut-off communication device uses the system information to search for another communication device constituting the network, and reconnects to the communication device that was detected by the search.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/030180 A1



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))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

通信システム（１０）は、ネットワークを構成するように相互に通信可能に接続された複数の通信機器（４）を備える。前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第１無線通信部（５７）と、前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第２無線通信部（５６）と、を備え、下位の通信機器の第２無線通信部が上位の通信機器の第１無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークを構成する各通信機器の第１無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶し、前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する。

明 細 書

発明の名称：

通信システム、通信機器および通信システムの再接続方法

技術分野

[0001] この開示は、複数のオーディオ機器（通信機器）をネットワークで接続したオーディオシステム（通信システム）に関する。

背景技術

[0002] 複数のオーディオ機器からなるオーディオシステムにおいて、従来は、各オーディオ機器は、アナログまたはデジタルのオーディオケーブルで互いに接続されていた。近年、煩雑なケーブル群を無くすとともに接続形態の自由度を高めるために、各機器をネットワーク（特に無線ネットワーク）で接続し、パケットで音声信号やコマンドメッセージを送受信することが考えられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2003-101546号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] オーディオケーブルは全ての入出力毎にそれぞれ必要であるものの、機器の端子に物理的に接続すれば接続が完了する。これに対して、無線ネットワークは、たとえば特許文献1に示すように、SSIDやパスワードなどの設定が必要であり、設定作業がケーブルの接続よりも複雑である。また、接続先のアクセスポイントが停止した場合などは接続先を変更して再接続する必要があるが、この作業も最初の接続時と同様に面倒であった。

[0005] そこで本開示の目的は、ネットワークを用いて複数の通信機器を接続する通信システムで、通信機器がネットワークから切断されても自動で再接続できるようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 本開示の通信システムは、

ネットワークを構成するように相互に通信可能に接続された複数の通信機器を備え、

前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第2無線通信部と、を備え、

下位の通信機器の第2無線通信部が上位の通信機器の第1無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、

前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークを構成する各通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶し、

前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する、

通信システムである。

[0007] 本開示の通信機器は、

ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、

前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第2無線通信部と、

前記ネットワークを構成する他の通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶する記憶部と、

制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記第2無線通信部が、接続中の上位の通信機器の第1無線通信部から切断されたとき、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された他の通信機器に

再接続する、

通信機器である。

[0008] 本開示の通信システムの再接続方法は、複数の通信機器がネットワークを構成して接続され、前記複数の通信機器のそれぞれが、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、前記ネットワークにおける他の機器に接続する子機として機能する第2無線通信部と、を備え、下位の通信機器の第2無線通信部が上位の通信機器の第1無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、前記複数の通信機器のそれぞれが、前記ネットワークを構成する各通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶している通信システムの再接続方法であって、

前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する、

通信システムの再接続方法。

発明の効果

[0009] この開示によれば、ネットワークに接続されていた通信機器が上位機器から切断された場合でも、他の通信機器を検索して自動で再接続することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、この開示が適用されるオーディオシステムの構成図

[図2]図2は、この開示が適用され、コントローラとして機能する携帯電話機のブロック図

[図3]図3は、この開示が適用されるオーディオ機器のブロック図

[図4]図4は、ホスト機器およびコントローラに設定されるシステム管理テーブルの例を示す図

[図5]図5は、コントローラに設定されるオーディオ制御テーブルの例を示す

図

[図6]図 6 は、コントローラとオーディオ機器の通信手順を示す図

[図7]図 7 は、コントローラとオーディオ機器の通信手順を示す図

[図8]図 8 は、コントローラとオーディオ機器の通信手順を示す図

[図9]図 9 は、コントローラとオーディオ機器の通信手順を示す図

[図10]図 10 (A)、(B) は、ホスト機器のシステム情報送信動作を示すフローチャート

[図11]図 11 は、オーディオ機器の再接続時の通信手順を示す図

[図12]図 12 は、オーディオシステムにおける再接続時の接続先変更の形態を説明する図

[図13]図 13 は、オーディオシステムにおける再接続時の接続先変更の形態を説明する図

[図14]図 14 は、オーディオシステムにおける再接続時の接続先変更の形態を説明する図

[図15]図 15 は、オーディオシステムにおける再接続時の接続先変更の形態を説明する図

発明を実施するための形態

- [0011] 図 1 は、本開示が適用されるオーディオシステムの構成を示す図である。オーディオシステム 10 は、有線 LAN 2 およびアクセスポイント（外部アクセスポイント）3 を含むネットワーク 9 で接続された複数のオーディオ機器 4（4-1～4-8）、および、コントローラ 1 として機能する多機能携帯電話機 1（以下、携帯電話機とする）を有している。各オーディオ機器 4 は、ネットワーク 9 を介して相互にオーディオ信号の送受信を行う。コントローラ 1 は、ネットワーク 9 を介してオーディオ機器 4 に対してコマンドメッセージを送信する。
- [0012] オーディオシステム 10 を構成する各オーディオ機器 4（以下、コンポーネント機器とも言う）は、有線 LAN 機能および 2 つの無線 LAN 機能を有している。オーディオ機器 4 は、2 つの無線 LAN 機能の一方を用いてアク

セスポイントを起動することができる。オーディオ機器4によって起動されたアクセスポイントは内部アクセスポイント4Aと呼ばれる。内部アクセスポイント4Aには、下位のオーディオ機器4が接続される。内部アクセスポイント4Aは、通常は（後述のイニシャル接続時以外は）ステルスモードで動作しており、他の機器にその存在を知られにくいようになっている。もう一方の無線LAN機能は、無線LANの子機として機能し、上位のオーディオ機器4の内部アクセスポイント4A、または、外部アクセスポイント3に接続される。

[0013] 有線LAN2にはアクセスポイント（外部アクセスポイント）3が接続されている。オーディオ機器4-1は有線LAN2にケーブルで接続されている。オーディオ機器4-2，4-3は、上位のオーディオ機器4-1の内部アクセスポイント4A-1に無線LANで接続されている。オーディオ機器4-4，4-5は、上位のオーディオ機器4-2の内部アクセスポイント4A-2に無線LANで接続されている。また、オーディオ機器4-6，4-7は、上位のオーディオ機器4-3の内部アクセスポイント4A-3に無線LANで接続されている。オーディオ機器4-8は、外部アクセスポイント3に接続されている。

[0014] この実施形態において、ネットワーク9は、有線LAN2、および、外部アクセスポイント3、内部アクセスポイント4Aを含む無線LANで構成される。有線LAN2は、たとえばEthernet（登録商標：IEEE802.3）が用いられ、無線LANは、たとえばWi-Fi（IEEE802.11g）が用いられる。

[0015] 各オーディオ機器4は、有線LAN2に対する接続の形態に応じてルート機器、ノード機器、リーフ機器、および、ブランチ機器と呼ばれる。ルート機器は、有線LAN2に直接（ケーブルで）接続されている最上位の機器であり、図1においてオーディオ機器4-1がルート機器である。ルート機器は、オーディオシステム10の構築時に最初に登録されたオーディオ機器であり、オーディオシステム10の基点となる。ルート機器は、下位のオーデ

ィオ機器 4 をネットワークに接続してオーディオシステム 10 に参加させるための内部アクセスポイント 4 A を起動する。ルート機器以下に接続されているオーディオ機器 4 (ノード機器、リーフ機器) で再生される音楽情報は全てここを経由して送信されることになる。

[0016] ノード機器は、無線 LAN によってルート機器 (ルート機器の内部アクセスポイント 4 A) に接続されている中位の機器であり、図 1 においてオーディオ機器 4-2, 4-3 がノード機器である。ノード機器は、下位のオーディオ機器 4 をネットワークに接続してオーディオシステム 10 に参加させるための内部アクセスポイント 4 A を起動する。ノード機器以下に接続されているオーディオ機器 4 (リーフ機器) で再生される音楽情報はここを経由して送信されることになる。

[0017] リーフ機器は、無線 LAN によってノード機器 (ノード機器の内部アクセスポイント 4 A) に接続されている下位の機器であり、図 1 においてオーディオ機器 4-4, 4-5, 4-6, 4-7 がリーフ機器である。なお、リーフ機器は、内部アクセスポイント 4 A を起動しないが、起動するようにしてもよい。

[0018] ブランチ機器は、ルート機器を頂点とするツリーとは別に外部アクセスポイント 3 に無線 LAN で接続され有線 LAN 2 を経由してオーディオシステム 10 内の他のオーディオ機器 4 と通信するオーディオ機器 4 であり、図 1 においては、オーディオ機器 4-8 がブランチ機器である。なお、ブランチ機器は、内部アクセスポイント 4 A を起動しないが、起動するようにしてもよい。

[0019] このオーディオシステムでは、高品質のオーディオ信号の伝送のため、ルート機器には 2 台までのノード機器の接続が許可される。また、各ノード機器には 2 台までのリーフ機器の接続が許可される。また、内部アクセスポイント 4 A を用いた接続の階層は、ルート機器ーノード機器ーリーフ機器の 3 階層までとする。したがって、ルート機器を頂点とする無線 LAN のツリーにより、ルート機器を含めて 7 台までのオーディオ機器を接続することがで

きる。図1に示したツリーには、接続可能数な最大数（7台）のオーディオ機器4（4-1～4-7）が接続されている。また、ブランチ機器の台数に制限はないが、コントローラ1の制御対象としては、オーディオシステム10全体でオーディオ機器4の台数が10台までに制限される。ただし本開示において、ツリーの階層の数、各オーディオ機器4に接続可能な下位の機器の台数などの最大数は、この実施形態に限定されない。

[0020] 携帯電話機1はオーディオシステム制御プログラム70（図2参照）が起動されることによりオーディオシステムコントローラ（以下、コントローラ）1として機能する。携帯電話機1（コントローラ1）は、オーディオシステム10に所属するオーディオ機器4とネットワーク9を介して通信する。コントローラ1は、この通信により、そのオーディオシステム10内で再生されるオーディオソース（たとえば、どのオーディオ機器4でどの楽曲を再生するか、どの楽曲をどのオーディオ機器4に配信するかなど）やその音量などを制御する。また、各オーディオ機器4は、ネットワーク9を介して自己が所属するオーディオ機器4と通信し、相互にオーディオ信号を送受信する。

[0021] 次に、図2のブロック図を参照して、携帯電話機1の構成を説明する。携帯電話機1は、いわゆるスマートフォンと言われる多機能電話機である。携帯電話機1は、携帯通信網である3G/4G通信機能、無線LAN（Wi-Fi）通信機能、および、Bluetooth（登録商標）通信機能を有している。携帯電話機1は、アプリケーションプログラムであるオーディオシステム制御プログラム70を起動することにより、コントローラ1として機能し、ネットワーク3経由でオーディオシステムのオーディオ機器4と通信し、ユーザの操作に応じたコマンドメッセージをオーディオ機器4に送信してオーディオシステムを制御する。

[0022] 携帯電話機1は、バス26上に、制御部20、操作部30、メディアインタフェース31、無線LAN通信回路32、3G/4G通信回路33、および、Bluetooth（登録商標）通信を行うことが可能な近距離無線通

信回路34を有している。制御部20は、CPU21、ROM（フラッシュメモリ）22、RAM23、画像プロセッサ24および音声プロセッサ25を含んでいる。画像プロセッサ24には、ビデオRAM（VRAM）40が接続され、VRAM40には表示部41が接続されている。表示部41は液晶のディスプレイを含んでいる。ディスプレイには、待ち受け画面や電話番号などが表示される。また、コントローラ1として機能する場合は、オーディオ機器4を制御するための画面が表示される。音声プロセッサ25には、D/Aコンバータを含むアンプ42が接続され、アンプ42にはスピーカ16が接続されている。

[0023] 画像プロセッサ24は、待ち受け画面や電話番号等などの種々の映像を生成するGPU（Graphics Processing Unit）を備えている。画像プロセッサ24は、オーディオシステム制御プログラム70が起動された場合には、CPU21の指示に従ってオーディオコントローラの画像を生成し、これをVRAM40上に展開する。VRAM40上に展開された画像は表示部41に表示される。

[0024] 音声プロセッサ25は、通話音声をエンコード／デコードするDSP（Digital Signal Processor）を有している。音声プロセッサ25は、デコード／生成した音声をアンプ42に出力する。アンプ42は、この音声信号を増幅してスピーカ16に出力する。

[0025] 無線LAN通信回路32は、ルータとの間でIEEE802.11gなどの規格で無線通信を行い、アクセスポイント3,7を介してオーディオ機器4と通信する。3G/4G通信回路33は、携帯電話通信網を介して、音声通話およびデータ通信を行う。近距離無線通信回路34は、他のBluetooth（登録商標）対応機器と通信し、例えばオーディオ信号の送受信等を行う。

[0026] 操作部30は、表示部41上に形成されたタッチパネルを含み、タッチパネル上のタッチ操作、フリック操作を検出する。オーディオシステム制御プログラム70が起動されると、表示部41には、セットアップボタン、スキ

ャンボタンなどの複数の操作子が表示される。操作部 30 は、タッチパネルでユーザのタッチ操作およびその座標を検出し、どの操作子が操作されたかを判断する。

[0027] メディアインタフェース 31 にはメモリカード 15 が接続される。メモリカード 15 は、たとえばマイクロ SD カードである。オーディオシステム制御プログラム 70 は、メモリカード 15 または ROM 22 に保存される。この実施形態では、図 2 に示したように、オーディオシステム制御プログラム 70 はメモリカード 15 に保存されるものとする。なお、オーディオシステム制御プログラム 70 は、3 G / 4 G または無線 LAN のデータ通信によってダウンロードされてもよく、ROM 22 またはメモリカード 15 に予め記憶されていてもよい。また、メモリカード 15 には、オーディオシステムの構成を記憶する記憶エリア 71 が設定される。

[0028] ROM 22 には、この携帯電話機 1 の通話やアプリケーションプログラムを実行するための基本プログラムが記憶されている。また、ROM 22 はフラッシュメモリであり、基本プログラムのほか、ダウンロードされたアプリケーションプログラムなどを記憶することも可能である。RAM 23 には、CPU 20 がオーディオシステム制御プログラム 70 を実行する際に使用されるワークエリアが設定される。

[0029] 次に図 3 を参照してオーディオ機器 4 の構成について説明する。オーディオ機器 4 は、制御部 50、オーディオ処理部 51 および操作部 59 を有するとともに、2 つの無線 LAN 通信部 (RF モジュール) 56、57 および有線 LAN 通信部 58 を有している。操作部 59 はボリューム操作子 (不図示) の他、コネクトボタン 59A を有している。制御部 50 は、CPU およびメモリを含み、オーディオシステムプログラムを記憶している。制御部 50 は、オーディオシステムプログラムにより、オーディオ処理部 51 および無線 LAN 通信部 56、57、有線 LAN 通信部 58 の動作を制御する。また、制御部 50 は、コネクトボタン 59A が押下されたとき、このオーディオ機器 4 をネットワーク 9 に接続するための動作であるイニシャル接続動作を

実行する。イニシャル接続動作の詳細は後述する。

[0030] 無線LAN通信部56は、IEEE802.11gなどの無線LAN規格で外部アクセスポイント3または上位オーディオ機器4の内部アクセスポイント4Aと無線通信を行う。また、もう一つの無線LAN通信部57は、アクセスポイント（内部アクセスポイント4A）として起動され、他のオーディオ機器（たとえばオーディオ機器4-2, 4-3など）を有線LAN2に中継する。また、無線LAN通信部57は、このオーディオ機器4のイニシャル接続時にもイニシャル接続用の仮アクセスポイントとして起動され、コントローラ1（携帯電話機1）と通信する。イニシャル接続時の動作は後述する。なお、2つの無線LAN通信部56、57は、1つのハードウェアを時分割で動作させて実現してもよい。有線LAN通信部58は、ケーブルコネクタを有し、IEEE802.3などの通信規格で有線LAN2-アクセスポイント3を介した通信を行う。アクセスポイント3には、コントローラ（携帯電話機）1が接続されており、制御部50は、ネットワーク9を経由してコントローラ1と通信し、動作状態を送信したり、コマンドメッセージを受信したりする。

[0031] 内部アクセスポイント4AのSSIDおよびパスワードは、無線LAN通信部57のMACアドレスから割り出し可能な文字列にされている。たとえば、MACアドレスをオクテット表現したものをSSIDとし、下3オクテット（機種ID+シリアル番号）をパスワードとするなどである。これにより、新たにオーディオシステムに参加するオーディオ機器は、SSIDに基づいて、すなわち、MACアドレスのベンダーIDおよび機種IDに基づいて、内部アクセスポイント4Aを発見することができ、且つ、自らパスワードを生成してその内部アクセスポイント4Aに接続することができる。これにより、内部アクセスポイント4Aに接続する場合の、ユーザによるSSID、パスワードの入力を省略することができる。なお、内部アクセスポイント4AのSSID、パスワードの生成方式は上記のものに限定されない。

[0032] オーディオ処理部51は、チューナ52、オーディオ回路53、パワーア

ンプ54を有している。チューナ52は、FM放送またはインターネットからオーディオ信号を受信してオーディオ回路53に入力する。オーディオ回路53は、入力されたオーディオ信号に対してイコライズ、音量調整などの処理を行ったのち、この処理されたオーディオ信号をパワーアンプ54に出力する。パワーアンプ54は入力されたオーディオ信号を増幅し、外部接続されているスピーカ55に出力する。スピーカ55は、入力されたオーディオ信号を音響として放音する。

[0033] なお、オーディオ機器4-1～4-8は、それぞれ異なる機器であってよいが、通信機能およびオーディオ信号処理機能の基本的な構成は図3に示したものである。

[0034] 図4、図5は、オーディオシステムを管理するテーブルの一例を示す図である。図4は、ネットワーク9における各オーディオ機器4の接続形態を管理するシステム管理テーブルである。また、図5は、オーディオシステム10における各オーディオ機器4の動作を管理するオーディオ制御テーブルである。システム管理テーブルは、主としてルート機器4-1によってネットワーク接続の管理に用いられる。また、オーディオ制御テーブルは、主としてコントローラ1によって、オーディオソースの再生制御に用いられる。

[0035] システム管理テーブルは、オーディオシステム10を構成する各オーディオ機器4（コンポーネント機器）の接続形態を記憶したものであり、オーディオシステム10の構築時にコントローラ1が作成する。また、オーディオシステム10へ新たなオーディオ機器4が追加されたとき、コントローラ1がこのオーディオ機器4を追加する更新を行う。作成または追加更新されたシステム管理テーブルは、コントローラ1からルート機器4-1に送信される。その後、システム管理テーブルは、オーディオシステム10の動作中に、いずれかのコンポーネント機器の切断または再接続が発生するごとに、ルート機器4-1によって更新される。また、ルート機器4-1は、定期的にシステム管理テーブルの内容の全部または一部をシステム情報として各コンポーネント機器およびコントローラ1に送信する。これにより、各コンポーネ

ント機器およびコントローラ 1 は常に最新のシステム情報を保持することができる。以上のシステム情報の送信の詳細動作については後述する。

[0036] システム管理テーブルは、このオーディオシステム 10 を識別するためのシステム ID で識別される。各コンポーネント機器は、各機器の機器 ID に対応づけて、上位側（子機側）／下位側（内部アクセスポイント側）の MAC アドレス（すなわち無線 LAN 通信部 56 / 57 の MAC アドレス）、上位側／下位側の IP アドレス（すなわち無線 LAN 通信部 56 / 57 の IP アドレス）、ルート機器 4-1 からの接続段数（HOP 数）、内部アクセスポイントの起動の有無、内部アクセスポイント 4A に接続している下位機器の数（Child 数）、および、動作状態（通信可／不可）情報（Active）などの情報を記憶している。いずれかのコンポーネント機器がルート機器 4-1 から切断されると（通信が途絶えたと）、その機器の欄を非アクティブ（通信不可能）とし、再接続されると、再接続された内容で更新して再度アクティブ化する。以上の切断、再接続に関する動作の詳細は後述する。

[0037] なお、各コンポーネント機器は、個別の IP アドレスを有しているが、このオーディオシステム 10 は、マルチキャストグループとしてマルチキャストアドレスが設定されている。このマルチキャストアドレス宛に上記のシステム情報の IP パケットを送信することにより、オーディオシステム 10 の全コンポーネント機器にこのシステム情報パケットを受信させることができる。なお、システム情報パケットを各コンポーネント機器の IP アドレス宛にユニキャストで送信してもよいが、マルチキャストで送信することによりネットワーク 9 の負荷を小さくすることができる。

[0038] 図 5 のオーディオ制御テーブルは、各機器の機器 ID に対応づけて、各コンポーネント機器の上位側 IP アドレス（無線 LAN 通信部 56 の IP アドレス）、機種、設置場所、動作状態情報、および、ボリューム値、表示名称などの各種設定情報が記憶される。オーディオ制御テーブルの各欄とシステム管理テーブルの各欄とは機器 ID で対応づけられる。コントローラ 1 は、

このオーディオ制御テーブルの内容に基づいてコントロール画面を作成し、ユーザによる各コンポーネント機器の制御を受け付ける。

[0039] オーディオシステム 10 を構築する場合、最初にルート機器 4-1 を設定してオーディオシステム 10 を構築する。その後、このオーディオシステム 10 にルート機器 4-1 以外のオーディオ機器 4 を追加してゆく。ユーザは、以下の手順で作業する。ルート機器となるオーディオ機器 4-1 を有線 LAN 2 にケーブルに接続する。携帯電話機 1 上でコントローラ 1 をセットアップモードで起動する。オーディオ機器 4-1 のコネクタボタン 59A を押下する。ユーザが以上の作業を行えば、コントローラ 1 とルート機器 4-1 は、相互に通信し、自動でオーディオシステム 10 を構築する。その後、オーディオシステム 10 に新たなオーディオ機器 4 を追加する場合、ユーザは、コントローラ 1 をセットアップモードで起動し、追加するオーディオ機器 4 の電源をオンして（無線 LAN 通信部 56, 57 を起動して）、コネクタボタン 59A を押下すれば、そのオーディオ機器 4 は、コントローラ 1 およびルート機器 4-1 と通信し、上述の SSID からパスワードを自動生成することで、自動でオーディオシステム 10 に追加される。

[0040] 図 6～図 9 を参照して、オーディオシステム 10 の構築時、および、オーディオシステム 10 へのオーディオ機器 4 の追加時におけるコントローラ 1 とオーディオ機器 4 との通信手順について説明する。

[0041] 図 6 は、新規にオーディオシステム 10 を構築する場合のコントローラ 1 とルート機器となるオーディオ機器 4-1 との通信手順を示す図である。携帯電話機 1 は、オーディオシステム制御プログラム 70 が起動されて、コントローラ 1 として機能している。ユーザの操作によってコントローラ 1 がセットアップモードになると（S31）、表示部 41 にオーディオ機器 4 のコネクタボタン 59A を押下することを促す案内画面が表示される。この画面の案内に従いユーザはオーディオ機器 4-1 のコネクタボタン 59A を押下する（S41）。次に、コントローラ 1 は、有線 LAN 2 に接続された新規のオーディオ機器を検索する（S32）。この検索はポーリングなど返信を要

求するメッセージを送信することで行われる。オーディオ機器４－１は、この検索に対して応答する（Ｓ４２）。これにより、コントローラ１とオーディオ機器４－１は、有線ＬＡＮ２，アクセスポイント３を介して相互通信を開始する。

[0042] オーディオ機器４－１は、自分自身の機器情報（無線ＬＡＮ通信部のＭＡＣアドレスやＩＰアドレスなど）をコントローラ１に送信する（Ｓ４３）。コントローラ１は、このオーディオ機器４－１をルート機器とする新規のオーディオシステム１０を構築する。オーディオシステム１０にシステムＩＤを割り当て（Ｓ３４）、図４、図５に示すシステム管理テーブルおよびオーディオ制御テーブルを作成して、現在通信しているオーディオ機器４をルート機器とするオーディオシステム１０を構築する（Ｓ３５）。オーディオシステム１０が構築されると、システム管理テーブルをルート機器となったオーディオ機器４－１に送信し（Ｓ３６）、セットアップモードを終了する（Ｓ３７）。オーディオ機器４－１はこのシステム管理テーブルを受信して（Ｓ４４）、保存する（Ｓ４５）。これにより、オーディオ機器４－１を基幹の構成要素（コンポーネント）であるルート機器とするオーディオシステム１０が構築される。以後は、コントローラ１によって、再生楽曲やその音量などを制御されるようになる。オーディオ機器４は、ステルスモードでアクセスポイントを起動する（Ｓ４６）。

[0043] 図７は、構築済みのオーディオシステム１０に、新たなオーディオ機器が追加される場合の通信手順を示す図である。コンポーネント機器は、既にオーディオシステム１０の構成要素となっているオーディオ機器４であり、ここでは、内部アクセスポイント４Ａを起動しているルート機器またはノード機器である。新規機器は、これから新たに追加されるオーディオ機器４である。

[0044] コントローラ１として機能している携帯電話機１が、ユーザの操作によってセットアップモードになる（Ｓ５１）と、表示部４１にオーディオ機器４（新規機器）の接続ボタン５９Ａを押下することを促す案内画面が表示さ

れる。この画面の案内に従いユーザは新規機器の接続ボタン59Aを押下する(S71)。コントローラは、既に登録されているオーディオ機器4であるコンポーネント機器に、内部アクセスポイント4Aのステルスモードを解除するよう指示する(S52)。これによりコンポーネント機器は、内部アクセスポイント4Aのステルスモードを解除し、自己の存在を知らせるビーコンフレームを送信して新規機器のパッシブスキャンを可能にする(S61)。次に、コントローラ1は、新規機器の検索を開始する(S53)。

[0045] 新規機器は、ユーザによって接続ボタン59Aが押下されると(S71)、イニシャル接続モードになり、接続可能なアクセスポイントを検索(パッシブスキャン)する(S72)。この検索で、新規機器は、接続可能なアクセスポイントとして、コンポーネント機器の内部アクセスポイント4Aを発見する。上述したように、内部アクセスポイント4Aは、新規機器から見てオーディオシステム10の機器であることを識別可能なSSIDを有しており、かつ、そのSSID(またはMACアドレス)からパスワードを生成して接続可能である。新規機器は、発見した内部アクセスポイント4Aの中から最寄りの(最も接続しやすい)ものを選択し、このSSIDおよび生成したパスワードを用いて、選択した内部アクセスポイント4Aに仮接続する(S73)。この接続は、システム情報を取得するための仮接続であり、オーディオシステム10に参加するための本接続ではない。そして、接続した内部アクセスポイント4A(コンポーネント機器)からオーディオシステム10の現時点でのシステム情報を取得する(S62、S74)。システム情報は、システム管理テーブルの全部または一部の内容からなる情報であり、定期的にルート機器4-1が更新して他のコンポーネント機器に配信される。新規機器は、取得したシステム情報に基づいて、オーディオシステム10に参加するために最適のアクセスポイントを選択する(S75)。この選択は、各アクセスポイントの電波強度、ルート機器4-1からの接続段数、そのアクセスポイントに接続されているコンポーネント機器の数などに基づいて行われ、通信条件がよさそうなアクセスポイントが選択される。

[0046] 図7の例（S100が実行されない例）では、仮接続した内部アクセスポイント4Aが本接続においても最適であると判断し、接続先を変更しない場合の流れを示している。たとえば、ルート機器4-1の内部アクセスポイント4A-1に接続されている場合等がこれに相当する。本接続で仮接続の内部アクセスポイント4Aから接続先を変更する場合には、図7に示すS100の区間で図8または図9の手順が実行される。本接続が完了すると（図7の場合には仮接続を本接続としたのち）、新規機器は、コントローラ1からの新規機器検索メッセージ（S53）を受信し、これに対して応答する（S76）。これで新規機器は、コントローラ1と通信可能になる。これにより、新規機器は、コントローラ1によって再生する楽曲やその音量などが制御されるようになり、オーディオシステム10の構成要素（コンポーネント）となる。

[0047] 新規機器は、自分自身の機器情報（無線LAN通信部のMACアドレスやIPアドレスなど）をコントローラ1に送信する（S77）。コントローラ1は、この機器情報を受信し（S54）、システム管理テーブルおよびオーディオ制御テーブルにこの新規オーディオ機器4を登録してこれらを更新する（S55）。コントローラ1は、更新したシステム管理テーブルをルート機器4-1に送信して（S56）、セットアップモードを終了する（S57）。ルート機器4-1は、システム管理テーブルの全部または一部の内容からなるシステム情報を、図10（A）、（B）で説明する接続確認メッセージとして、定期的に他のコンポーネント機器に配信する。セットアップモード終了の通知はコントローラ1から全てのオーディオ機器4に送信されるが、コントローラ1がルート機器4-1に対して行い、ルート機器4-1がオーディオシステム10の他のオーディオ機器4に転送するようにしてもよい。

[0048] ルート機器4-1からシステム情報を受信した新規機器は、このシステム情報を保存する（S78）。こののち新規機器は、ステルスモードで内部アクセスポイント4Aを起動する（S79）。また、ルート機器4-1からシ

ステム情報を受信したコンポーネント機器は、この情報で内部に記憶しているシステム情報を更新する（S 6 3）。そして、内部アクセスポイント 4 A をステルスモードに戻す（S 6 4）。以上の処理により、構築済みのオーディオシステム 1 0 に新たな機器を追加することができる。なお、コンポーネント機器、新規機器ともに、ステルスモードで内部アクセスポイント 4 A を立てるのは、ルート機器、ノード機器のみであり、リーフ機器、ブランチ機器では S 6 4、S 7 9 の処理は行われない。

[0049] 図 8 は、新規機器が、S 7 5 で仮接続の内部アクセスポイント 4 A を切断して、ツリー内の他の内部アクセスポイント 4 A に接続し直す場合の通信手順を示す図である。図 7 の S 7 5 で本接続の接続先として他の内部アクセスポイント 4 A が選択されると、現在仮接続している内部アクセスポイント 4 A を切断し（S 8 1）、選択された内部アクセスポイント 4 A にシステム情報のアドレス情報を用いて本接続する（S 8 2）。こののち、図 7 の S 7 6 に進む。

[0050] 図 9 は、新規機器が、S 7 5 で仮接続の内部アクセスポイント 4 A を切断して、外部アクセスポイント 3 にブランチ機器として接続し直す場合の通信手順を示す図である。図 7 の S 7 5 で本接続の接続先として外部アクセスポイント 3 が選択されると、現在仮接続している内部アクセスポイント 4 A を切断し（S 9 1）、イニシャル接続時のみの仮アクセスポイントをスタンドアローンで起動する（S 9 2）。すなわち、有線 LAN 2 には接続されず新規機器に接続されるのみの内部アクセスポイント 4 A を起動する。コントローラ 1 は、このイニシャル接続仮アクセスポイントの SSID およびパスワードを予め記憶している。すなわち、この SSID およびパスワードは、オーディオシステム制御プログラム 7 0 に予めデータとして書き込まれている。したがって、コントローラ 1 は、S 5 3 で開始した新規機器検索の中でこの仮アクセスポイントを発見し、外部アクセスポイント 3 との接続を一旦解除して、新規機器が起動した仮アクセスポイントに接続する（S 8 3）。コントローラ 1 は、携帯電話機 1 のシステムプログラムから外部アクセスポイ

ント3のSSID、パスワードを取得することができない可能性が高いため、ここでは、ユーザに外部アクセスポイント3のSSIDおよびパスワードの入力を求める(S84)。SSIDの入力は、そのとき見えている接続先(SSID)の一覧をディスプレイに表示し、ユーザに外部アクセスポイント3のSSIDを選択させる方式でよい。パスワード(通常は外部アクセスポイント3の本体に表記されている)は、ユーザに入力させる。

[0051] そして、この入力された接続情報を、仮アクセスポイントを起動している新規機器に送信する(S85)。新規機器がこの接続情報を受信する(S93)。コントローラ1は、新規機器に外部アクセスポイント3の接続情報(SSID、パスワード)を送信したのち、仮アクセスポイントとの接続を解消する(S86)。新規機器は、外部アクセスポイント3の接続情報をコントローラ1から受信すると、仮アクセスポイントを停止する(S94)。コントローラ1は、一旦接続を解除した外部アクセスポイント3に再度接続する(S87)。新規機器も取得した接続情報を用いて外部アクセスポイント3に接続する(S95)。こののち図7の手順にもどって、コントローラ1は新規機器検索を行い(S53)、新規機器はこれに応答する(S76)。なお、仮接続したコンポーネント機器から取得したシステム情報に外部アクセスポイント3の接続情報が含まれている場合は、S101で示した処理(S83-S87、S92-94)を省略して図8と同じように外部アクセスポイントに接続し直せばよい。

[0052] 上述したように、ルート機器4-1は、オーディオシステム10の他のオーディオ機器(コンポーネント機器)4に対して、定期的に(2秒に1回)システム情報を送信する。システム情報は、各コンポーネント機器の(内部アクセスポイント側)MACアドレス、IPアドレス、ルート機器4-1からの接続段数(HOP数)、内部アクセスポイントの起動の有無、内部アクセスポイント4Aに接続している下位機器の数、および、外部アクセスポイント3の接続情報などからなる。ルート機器4-1は、このシステム情報をエコー要求パケット(ping)として、各コンポーネント機器に送信する

。以下、このパケットをシステム情報パケットと呼ぶ。

[0053] 図10(A)、(B)を参照して、定期的に行われるシステム情報パケットの送信処理について説明する。図10(A)において、ルート機器4-1は、自己のシステム管理テーブルに基づきシステム情報パケットを作成する(S111)。システム情報パケットは、図10(B)に示すシステム情報をデータ本体とするUDPデータグラムを内包するIPパケットの構成をしており、IPヘッダの宛先アドレスには、このオーディオシステム10に対して設定されているマルチキャストアドレスが書き込まれている。ルート機器4-1は、システム情報パケットをこのオーディオシステム10に対して付与されたマルチキャストアドレス宛に送信する。各コンポーネント機器は、システム情報パケットを受信すると、このパケットに含まれているシステム情報で自身の保持するシステム情報を更新するとともに、ルート機器4-1に対して、システム情報パケットを受信した旨の応答パケット(ACK)を返信する。ルート機器4-1は、コンポーネント機器からの応答パケットを受信し(S113)、全コンポーネント機器から返信があったかを判断する(S114)。全てのコンポーネント機器から返信があった場合には(S114でYES)、そのままこの処理を終了する。返信のないコンポーネント機器があった場合には(S114でNO)、そのコンポーネント機器を非アクティブに書き換えてシステム管理テーブルを更新する(S115)。次のシステム情報パケットの作成は、この更新されたシステム管理テーブルの内容で行われる。このため、各コンポーネント機器は、常に最新のシステム情報を取得することができる。なお、更新された管理テーブルの内容は、コントローラ1にも通知される。なお、図10(A)、(B)の説明では、マルチキャストでシステム情報を送信しているが、ユニキャストで各コンポーネント機器宛に個別に送信してもよい。

[0054] コンポーネント機器が、ルート機器4-1に対してACKを返信できない場面としては、自装置の電源がオフされている(コンセントが抜かれている)など自装置に原因がある場合、ツリーの上位の機器の電源がオフされてい

る（コンセントが抜かれている）、通信の電波状態が悪いなど上位の機器に原因がある場合がある。コンポーネント機器（特にノード機器、リーフ機器）は、上位のコンポーネント機器（内部アクセスポイント４Ａ）との通信が上位のコンポーネント機器から切断された場合には、他の接続可能なアクセスポイントを検索して自動で再接続を試みる。なお、上位の内部アクセスポイント４Ａとの通信が切断されたことは、例えば、上述のシステム情報パケットが送信されて来ないこと、または、Wi-Fiの通信維持の手順である暗号鍵の更新通知が送られてこないことやキープアライブパケットに対する返信が無いこと、などで判断することが可能である。

[0055] 以下、図１１を参照して再接続時の通信の手順について説明する。上位の内部アクセスポイント４Ａから切断されたコンポーネント機器（以下、切断機器と呼ぶ）は、自身の内部アクセスポイント４Ａを停止する（Ｓ１２０）。もし、内部アクセスポイント４Ａが下位のコンポーネント機器を接続していた場合は、その通信が切断され、その下位のコンポーネント機器もこの動作を開始することになる。

[0056] 切断機器は、接続可能なアクセスポイントを検索する（Ｓ１２１）。この検索は、切断機器がその時保持しているシステム情報に基づき、そのシステム情報に記載された内部アクセスポイント４Ａに対するアクティブスキャンで行われる。システム情報に基づいて接続を試みるため、ステルスモードを解除せずにアクセスポイント４Ａに接続することが可能となる。この検索で発見された最寄りの内部アクセスポイント４Ａに仮接続する（Ｓ１２３）。この接続は、最新のシステム情報を取得するための仮接続であり、オーディオシステム１０に復帰するための本接続ではない。そして、接続した内部アクセスポイント４Ａ（コンポーネント機器）からオーディオシステム１０の最新のシステム情報を取得する（Ｓ１３１、Ｓ１２３）。切断機器は、取得したシステム情報に基づいて、オーディオシステム１０に再接続するために最適のアクセスポイントを選択する（Ｓ１２４）。

[0057] Ｓ１２４で、現在仮接続している内部アクセスポイント４Ａ以外のアクセ

ポイントが選択された場合、切断機器は、仮接続している内部アクセスポイント4 Aを切断して（S 1 2 5）、選択されたアクセスポイントに本接続する（S 1 2 6）。本接続するアクセスポイントは内部アクセスポイント4 Aに限定されない。外部アクセスポイント3であってもシステム情報にその接続情報が含まれている場合が多い。現在仮接続している内部アクセスポイント4 Aが再接続先として最適と判断された場合にはS 1 2 5、S 1 2 6の手順は行われない。

[0058] S 1 2 7では、切断機器は、再接続先のアクセスポイントの情報を含む再接続情報をルート機器4 - 1に対して送信する。ルート機器4 - 1は、この再接続情報を受信して（S 1 3 2）、このコンポーネント機器をアクティブに書き換えてシステム管理テーブルを更新する（S 1 3 3）。更新された内容は、次のシステム情報パケットの送信時（図10（A）、（B））に各コンポーネント機器に配信される。

[0059] 図12～図15を参照して、コンポーネント機器の通信が切断されてから再接続されるまでの接続先の変更手順を説明する。この例では、オーディオシステム10のコンポーネント機器は、図1の例よりも1台少なく、ノード機器4 - 3に1台のリーフ機器4 - 7が接続されている例を示す。

[0060] 図12は、ルート機器4 - 1の内部アクセスポイント4 A - 1とノード機器4 - 3との通信が電波状況の悪化等で切断された場面を示している。ルート機器4 - 1の内部アクセスポイント4 A - 1とノード機器4 - 2との通信は維持されている。

[0061] 図13において、ノード機器でなくなったオーディオ機器4 - 3は、下位のリーフ機器4 - 7との通信を切断し、自身はその時保持しているシステム情報を元に最寄りのノード機器4 - 2に再接続する。オーディオ機器4 - 3は、ノード機器4 - 2から最新のシステム情報を取得するが、ノード機器4 - 2には、既に2台のリーフ機器4 - 4、4 - 5が接続されているため、このノード機器4 - 2に本接続することはできない。そこで、オーディオ機器4 - 3は、システム情報に基づいて、接続可能な他のアクセスポイントとし

て外部アクセスポイント3を選択し、図14に示すように、外部アクセスポイント3に接続してブランチ機器となる。ここで、ルート機器4-1の内部アクセスポイント4A-1との通信が復帰した場合には、ルート機器4-1に再接続してもよい。

[0062] また、図14では、リーフ機器であったオーディオ機器4-7が、その時保持しているシステム情報を元に最寄りのノード機器4-2に再接続する。オーディオ機器4-7は、ノード機器4-2から最新のシステム情報を取得するが、ノード機器4-2には既に2台のリーフ機器4-4、4-5が接続されているため、このノード機器4-2に本接続することはできない。そこで、オーディオ機器4-7は、最新のシステム情報に基づいて、接続可能な他のアクセスポイントとして外部アクセスポイント3を選択し、図15に示すように、外部アクセスポイント3に接続してブランチ機器となる。

[0063] この実施形態では、ツリーの階層の数を3、各オーディオ機器4に接続可能な下位の機器の台数を2台に限定しているため、図12～図15に示したような再接続の形態になるが、階層数や下位接続の台数がより大きければ、異なる形状のツリーで再接続されることがあり得る。

[0064] なお、この開示のオーディオ機器は、映像再生機能を持つオーディオ・ビジュアル(AV)機器であってもよく、これらが混在するシステムを含む。また、この実施形態においては、制御端末装置を、オーディオシステム制御プログラム70(アプリケーションプログラム)がインストールされた携帯電話機1で実現しているが、それ以外の構成であってもよい。たとえば、タブレット端末にオーディオシステム制御プログラム70をインストールしたものであってもよく、専用の端末装置であってもよい。

[0065] ここで、本開示の実施形態を以下のようにまとめる。

(1) 本開示の通信システムは、ネットワークを構成するように相互に通信可能に接続された複数の通信機器を備え、前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第2無

線通信部と、を備え、下位の通信機器の第2無線通信部が上位の通信機器の第1無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークを構成する各通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶し、前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する、通信システムである。

[0066] (2) 上記(1)に記載の通信システムにおいて、例えば、前記システム情報は、前記ネットワーク内で定期的に更新され、前記切断された通信機器は、切断時に記憶していたシステム情報に基づいて一つの通信機器に仮接続し、前記仮接続した通信機器から最新のシステム情報を取得し、前記取得したシステム情報に基づき、本接続する通信機器を決定し、前記決定した通信機器に本接続する。

[0067] (3) 上記(1)または(2)に記載の通信システムにおいて、例えば、前記第1無線通信部は、ステルスモードのアクセスポイントとして動作し、前記切断された通信機器は、前記システム情報から取得した接続情報を用いたアクティブスキャンで前記他の通信機器を検索する。

[0068] (4) 上記(1)から(3)のいずれかに記載の通信システムにおいて、例えば、前記複数の通信機器のそれぞれは、前記複数の通信機器のうちの他の通信機器に対して、マルチキャストで前記システム情報を送信する。

[0069] (5) 上記(1)から(4)のいずれかに記載の通信システムにおいて、例えば、前記通信機器は、オーディオ機器である。

[0070] (6) 上記(1)から(5)のいずれかに記載の通信システムにおいて、例えば、前記無線中継装置は、無線ルータまたは無線アクセスポイントである。

[0071] (7) 上記(1)から(6)のいずれかに記載の通信システムにおいて、

例えば、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数が小さい通信機器が上位の通信機器であり、該上位の通信機器よりも前記ルート機器からの接続段数が大きい通信機器が下位の通信機器である。

[0072] (8) 上記(1)から(7)のいずれかに記載の通信システムにおいて、例えば、前記システム情報は、前記通信システムの識別情報、前記通信機器の識別情報、接続先の通信機器の識別情報、前記接続先の通信機器のIPアドレス、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数、前記第1無線通信部の無線中継装置としての起動の有無、接続されている下位の通信機器の数、及び通信の動作状態、の少なくとも一つを含む。

[0073] (9) 本開示の通信機器は、ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第2無線通信部と、前記ネットワークを構成する他の通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶する記憶部と、制御部と、を備え、前記制御部は、前記第2無線通信部が、接続中の上位の通信機器の第1無線通信部から切断されたとき、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された他の通信機器に再接続する、通信機器である。

[0074] (10) 上記(9)に記載の通信機器において、例えば、前記システム情報は、前記上位の通信機器によって定期的に更新され、前記制御部は、切断時に記憶していたシステム情報に基づいて一つの通信機器に仮接続し、前記仮接続した通信機器から最新のシステム情報を取得し、前記取得したシステム情報に基づき、本接続する通信機器を決定し、前記決定した通信機器に本接続する。

[0075] (11) 上記(9)または(10)に記載の通信機器において、例えば、前記制御部は、前記システム情報から取得した接続情報を用いたアクティブスキャンで前記他の通信機器を検索する。

- [0076] (12) 上記(9)から(11)のいずれかに記載の通信機器において、例えば、前記制御部は、前記他の通信機器に対して、マルチキャストで前記システム情報を送信する。
- [0077] (13) 上記(9)から(12)のいずれかに記載の通信機器において、例えば、前記通信機器は、さらに、オーディオ信号を処理するオーディオ信号処理部を備える。
- [0078] (14) 上記(9)から(13)のいずれかに記載の通信機器において、例えば、前記無線中継装置は、無線ルータまたは無線アクセスポイントである。
- [0079] (15) 上記(9)から(14)のいずれかに記載の通信機器において、例えば、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数が小さい通信機器が上位の通信機器であり、該上位の通信機器よりも前記ルート機器からの接続段数が大きい通信機器が下位の通信機器である。
- [0080] (16) 上記(9)から(15)のいずれかに記載の通信機器において、例えば、前記システム情報は、前記通信システムの識別情報、前記通信機器の識別情報、接続先の通信機器の識別情報、前記接続先の通信機器のIPアドレス、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数、前記第1無線通信部の無線中継装置としての起動の有無、接続されている下位の通信機器の数、及び通信の動作状態、の少なくとも一つを含む。
- [0081] (17) 本開示の通信システムの再接続方法は、複数の通信機器がネットワークを構成して接続され、前記複数の通信機器のそれぞれが、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、前記ネットワークにおける他の機器に接続する子機として機能する第2無線通信部と、を備え、下位の通信機器の第2無線通信部が上位の通信機器の第1無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、前記複数の通信機器のそれぞれが、前記ネット

ワークを構成する各通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶している通信システムの再接続方法であって、前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する、通信システムの再接続方法である。

[0082] (18) 上記(17)に記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記システム情報は、前記ネットワーク内で定期的に更新され、前記切断された通信機器は、切断時に記憶していたシステム情報に基づいて一つの通信機器に仮接続し、前記仮接続した通信機器から最新のシステム情報を取得し、前記取得したシステム情報に基づき、本接続する通信機器を決定し、前記決定した通信機器に本接続する。

[0083] (19) 上記(17)または(18)に記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記第1無線通信部は、ステルスモードの無線中継装置として動作し、前記切断された通信機器は、前記システム情報から取得した接続情報を用いたアクティブスキャンで前記他の通信機器を検索する。

[0084] (20) 上記(17)から(19)のいずれかに記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記システム情報は、前記ネットワーク内で、マルチキャストで送信される。

[0085] (21) 上記(17)から(20)のいずれかに記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記通信機器は、オーディオ機器である。

(22) 上記(17)から(21)のいずれかに記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記無線中継装置は、無線ルータまたは無線アクセスポイントである。

(23) 上記(17)から(22)のいずれかに記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数が小さい通信機器が上位の通信機器であり、該上位の通信機器よりも前記ルート機器からの接続段数が大きい

い通信機器が下位の通信機器である。

(24) 上記(17)から(23)のいずれかに記載の通信システムの再接続方法において、例えば、前記システム情報は、前記通信システムの識別情報、前記通信機器の識別情報、接続先の通信機器の識別情報、前記接続先の通信機器のIPアドレス、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数、前記第1無線通信部の無線中継装置としての起動の有無、接続されている下位の通信機器の数、及び通信の動作状態、の少なくとも一つを含む。

[0086] 本出願は、2015年8月19日に出願された日本特許出願(特願2015-162328)に基づくものであり、ここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0087] 本開示によれば、通信機器がネットワークから切断されても、該通信機器のネットワークへの再接続を容易にすることが可能になるため有用である。

符号の説明

- [0088]
- 1 携帯電話機(コントローラ)
 - 2 有線LAN
 - 3 アクセスポイント(外部アクセスポイント)
 - 4 (4-1~4-8) オーディオ機器(コンポーネント機器)
 - 4A (4A-1~4A-3) 内部アクセスポイント
 - 10 オーディオシステム

請求の範囲

[請求項1]

通信システムは、

ネットワークを構成するように相互に通信可能に接続された複数の通信機器を備え、

前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第1無線通信部と、前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第2無線通信部と、を備え、

下位の通信機器の第2無線通信部が上位の通信機器の第1無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、

前記複数の通信機器のそれぞれは、前記ネットワークを構成する各通信機器の第1無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶し、

前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する、

通信システム。

[請求項2]

前記システム情報は、前記ネットワーク内で定期的に更新され、

前記切断された通信機器は、

切断時に記憶していたシステム情報に基づいて一つの通信機器に仮接続し、

前記仮接続した通信機器から最新のシステム情報を取得し、

前記取得したシステム情報に基づき、本接続する通信機器を決定し、

前記決定した通信機器に本接続する、

請求項1に記載の通信システム。

[請求項3]

前記第1無線通信部は、ステルスモードの無線中継装置として動作

し、

前記切断された通信機器は、前記システム情報から取得した接続情報をを用いたアクティブスキャンで前記他の通信機器を検索する、

請求項 1 または 2 に記載の通信システム。

[請求項4] 前記複数の通信機器のそれぞれは、前記複数の通信機器のうちの他の通信機器に対して、マルチキャストで前記システム情報を送信する、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の通信システム。

[請求項5] 前記通信機器はオーディオ機器である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の通信システム。

[請求項6] 前記無線中継装置は、無線ルータまたは無線アクセスポイントである、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の通信システム。

[請求項7] 前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数が小さい通信機器が上位の通信機器であり、該上位の通信機器よりも前記ルート機器からの接続段数が大きい通信機器が下位の通信機器である、

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の通信システム。

[請求項8] 前記システム情報は、前記通信システムの識別情報、前記通信機器の識別情報、接続先の通信機器の識別情報、前記接続先の通信機器の IP アドレス、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数、前記第 1 無線通信部の無線中継装置としての起動の有無、接続されている下位の通信機器の数、及び通信の動作状態、の少なくとも一つを含む、

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の通信システム。

[請求項9] 通信機器は、

ネットワークの無線中継装置として機能する第 1 無線通信部と、

前記ネットワークにおける他の通信機器に接続する子機として機能する第 2 無線通信部と、

前記ネットワークを構成する他の通信機器の第 1 無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶する記憶部と、

制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記第 2 無線通信部が、接続中の上位の通信機器の第 1 無線通信部から切断されたとき、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された他の通信機器に再接続する、

通信機器。

[請求項10] 前記システム情報は、前記上位の通信機器によって定期的に更新され、

前記制御部は、

切断時に記憶していたシステム情報に基づいて一つの通信機器に仮接続し、

前記仮接続した通信機器から最新のシステム情報を取得し、

前記取得したシステム情報に基づき、本接続する通信機器を決定し、

前記決定した通信機器に本接続する、

請求項 9 に記載の通信機器。

[請求項11] 前記制御部は、前記システム情報から取得した接続情報を用いたアクティブスキャンで前記他の通信機器を検索する、請求項 9 または 10 に記載の通信機器。

[請求項12] 前記制御部は、前記他の通信機器に対して、マルチキャストで前記システム情報を送信する、請求項 9 から 11 のいずれかに記載の通信機器。

[請求項13] 前記通信機器は、さらに、オーディオ信号を処理するオーディオ信号処理部を備える、請求項 9 から 12 のいずれかに記載の通信機器。

[請求項14] 前記無線中継装置は、無線ルータまたは無線アクセスポイントであ

る、請求項 9 から 13 のいずれかに記載の通信機器。

[請求項15]

前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数が小さい通信機器が上位の通信機器であり、該上位の通信機器よりも前記ルート機器からの接続段数が大きい通信機器が下位の通信機器である、

請求項 9 から 14 のいずれかに記載の通信機器。

[請求項16]

前記システム情報は、前記通信システムの識別情報、前記通信機器の識別情報、接続先の通信機器の識別情報、前記接続先の通信機器の IP アドレス、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数、前記第 1 無線通信部の無線中継装置としての起動の有無、接続されている下位の通信機器の数、及び通信の動作状態、の少なくとも一つを含む、

請求項 9 から 15 のいずれかに記載の通信機器。

[請求項17]

複数の通信機器がネットワークを構成して接続され、前記複数の通信機器のそれぞれが、前記ネットワークの無線中継装置として機能する第 1 無線通信部と、前記ネットワークにおける他の機器に接続する子機として機能する第 2 無線通信部と、を備え、下位の通信機器の第 2 無線通信部が上位の通信機器の第 1 無線通信部にアクセスすることで、該上位の通信機器及び下位の通信機器が前記ネットワークを構成するよう接続され、前記複数の通信機器のそれぞれが、前記ネットワークを構成する各通信機器の第 1 無線通信部への接続情報を含むシステム情報を記憶している通信システムの再接続方法であって、

前記複数の通信機器のうちのいずれかの通信機器が接続中の上位の通信機器から切断されたとき、この切断された通信機器は、前記システム情報を用いて前記ネットワークを構成する他の通信機器を検索し、検索によって検出された通信機器に再接続する、

通信システムの再接続方法。

[請求項18]

前記システム情報は、前記ネットワーク内で定期的に更新され、

前記切断された通信機器は、

切断時に記憶していたシステム情報に基づいて一つの通信機器に仮接続し、

前記仮接続した通信機器から最新のシステム情報を取得し、

前記取得したシステム情報に基づき、本接続する通信機器を決定し、

前記決定した通信機器に本接続する、

請求項 17 に記載の通信システムの再接続方法。

[請求項19] 前記第 1 無線通信部は、ステルスモードのアクセスポイントとして動作し、

前記切断された通信機器は、前記システム情報から取得した接続情報を用いたアクティブスキャンで前記他の通信機器を検索する、

請求項 17 または 18 に記載の通信システムの再接続方法。

[請求項20] 前記システム情報は、前記ネットワーク内で、マルチキャストで送信される、請求項 17 から 19 のいずれかに記載の通信システムの再接続方法。

[請求項21] 前記通信機器は、オーディオ機器である、請求項 17 から 20 のいずれかに記載の通信システムの再接続方法。

[請求項22] 前記無線中継装置は、無線ルータまたは無線アクセスポイントである、請求項 17 から 21 のいずれかに記載の通信システムの再接続方法。

[請求項23] 前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形態におけるルート機器からの接続段数が小さい通信機器が上位の通信機器であり、該上位の通信機器よりも前記ルート機器からの接続段数が大きい通信機器が下位の通信機器である、

請求項 17 から 22 のいずれかに記載の通信システムの再接続方法。

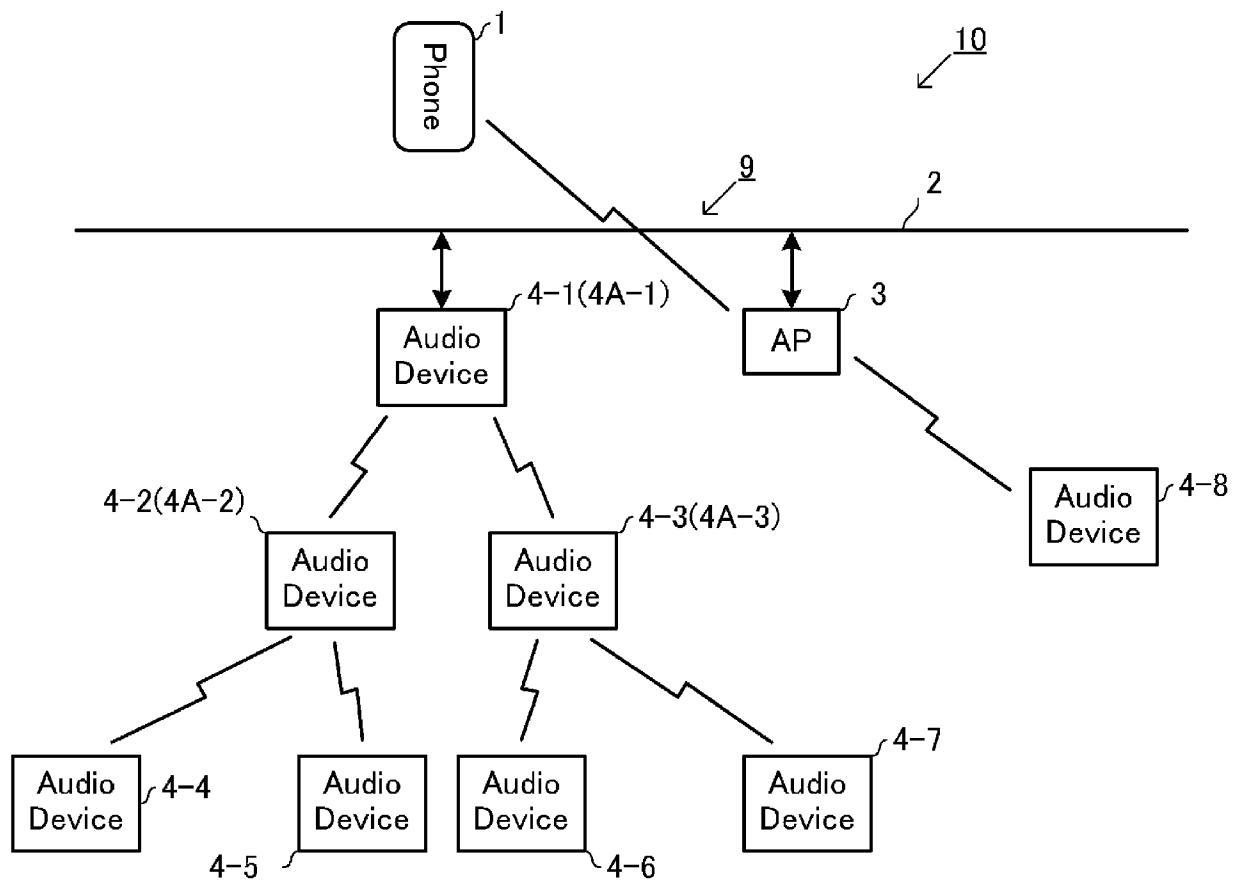
[請求項24] 前記システム情報は、前記通信システムの識別情報、前記通信機器

の識別情報、接続先の通信機器の識別情報、前記接続先の通信機器の
IP アドレス、前記ネットワークを構成する複数の通信機器の接続形
態におけるルート機器からの接続段数、前記第 1 無線通信部の無線中
継装置としての起動の有無、接続されている下位の通信機器の数、及
び通信の動作状態、の少なくとも一つを含む、

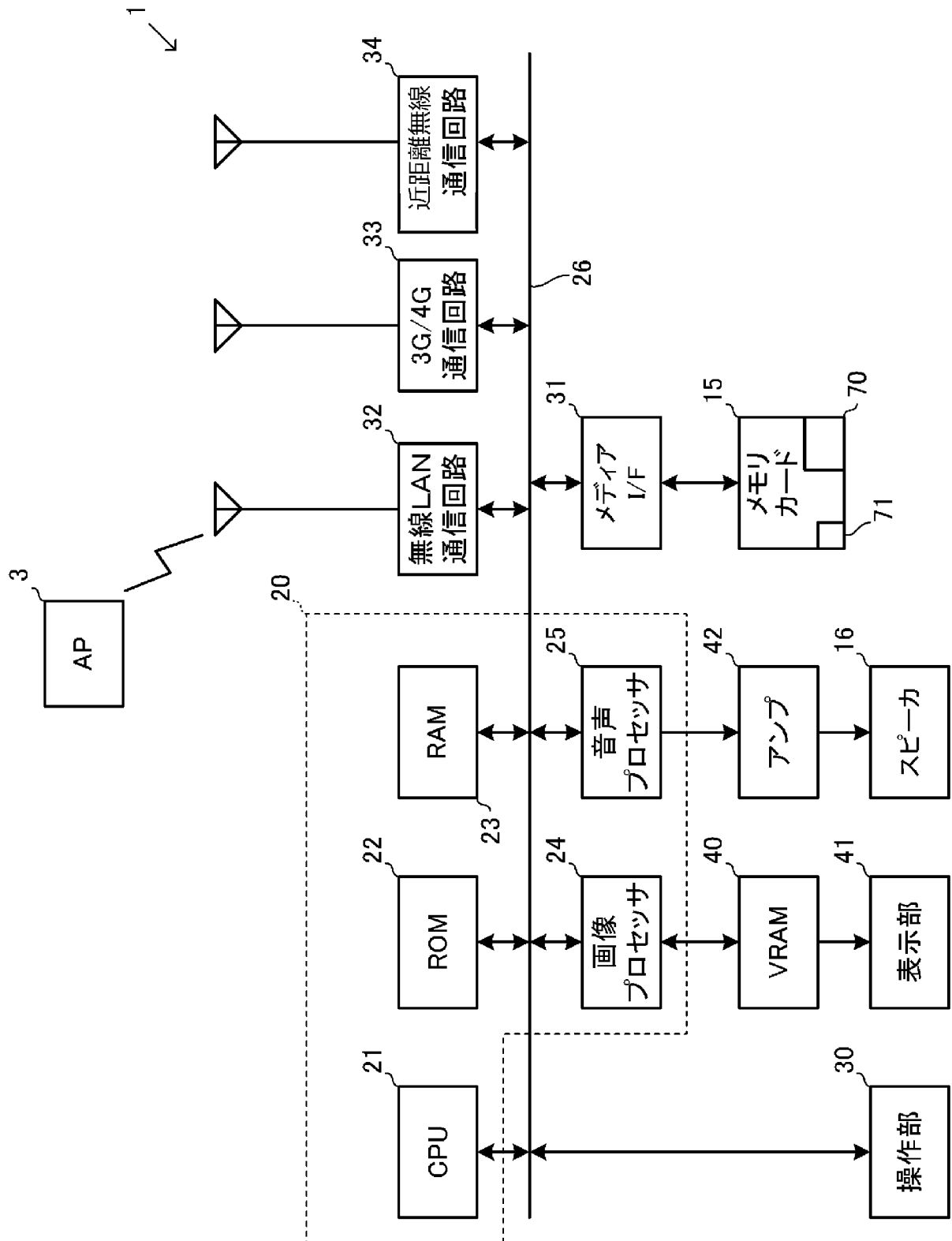
請求項 17 から 23 のいずれかに記載の通信システムの再接続方法

。

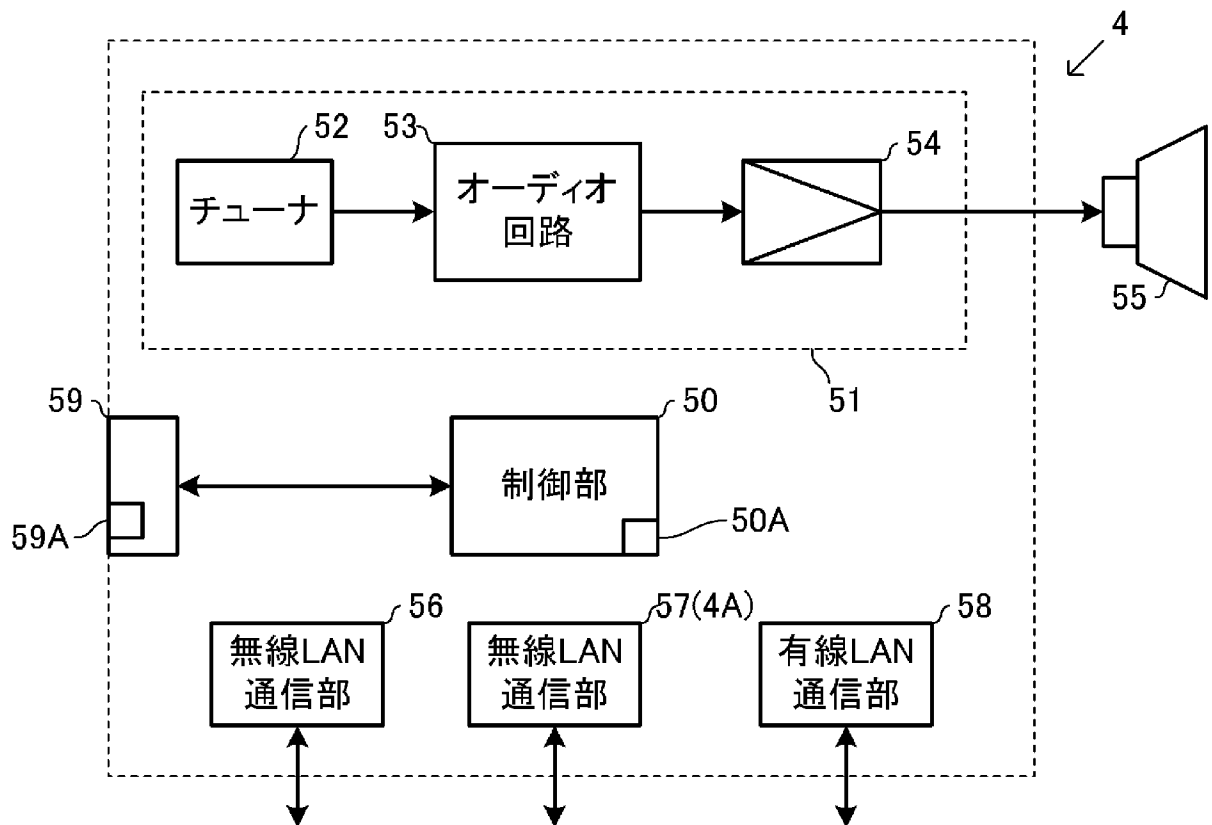
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

システム管理テーブル(デバイスリスト・APリスト)

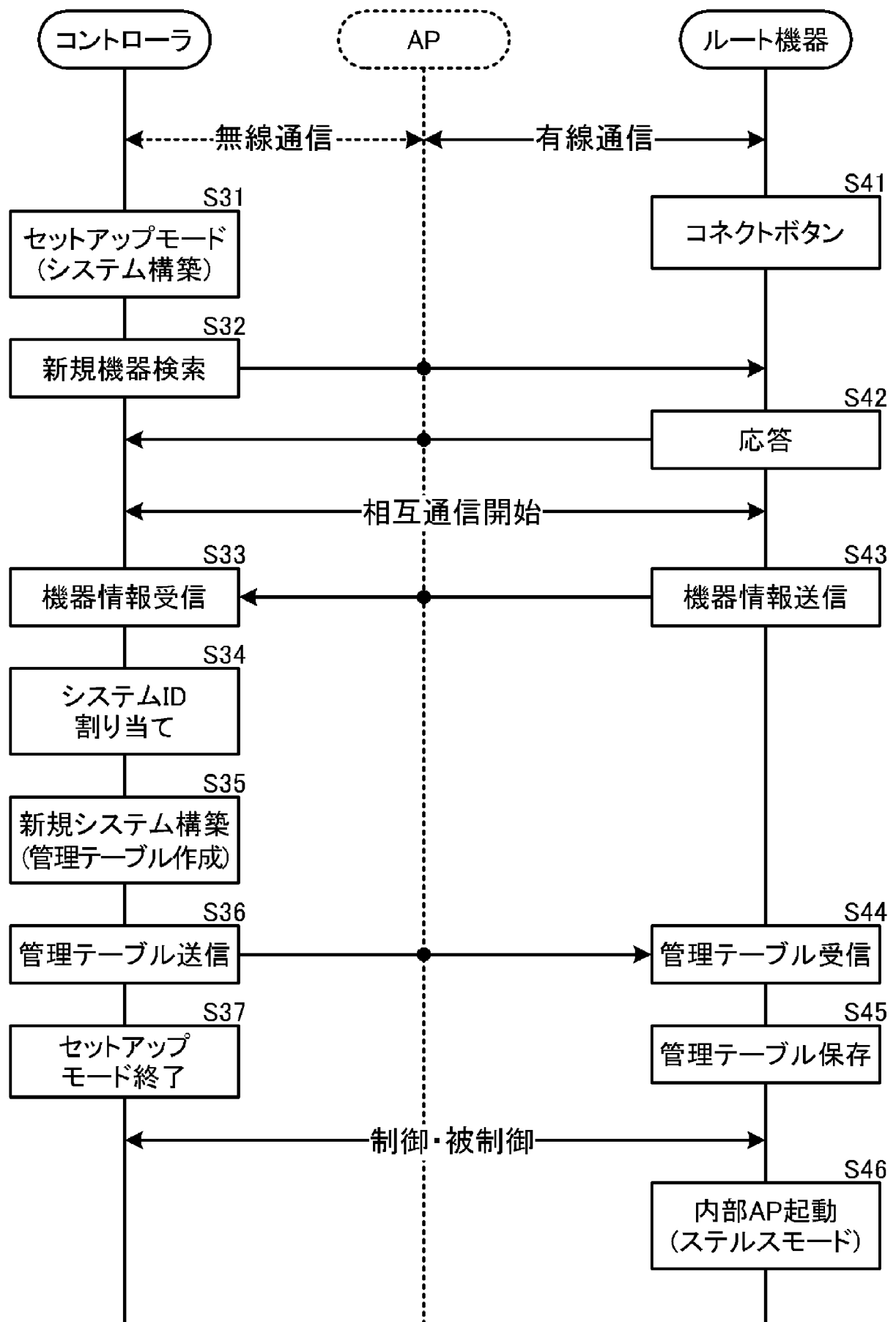
システムID=01	機器ID	MACアドレス	IP Address	HOP数	AP起動	Child数	Active
	00	xx-xx-xx-xx-xx-xx yy-yy-yy-yy-yy-yy	192.168.0.1 192.168.1.1	0(ルート)	有	2	1
	01	xx-xx-xx-xx-xx-xx yy-yy-yy-yy-yy-yy	192.168.0.2 192.168.1.2	1(ノード)	有	1	1
	02	xx-xx-xx-xx-xx-xx yy-yy-yy-yy-yy-yy	192.168.0.3 192.168.1.3	2(リーフ)	無	0	1
	03	xx-xx-xx-xx-xx-xx yy-yy-yy-yy-yy-yy	192.168.0.4 192.168.1.4	99(ブランチ)	無	0	1
外部アクセス ポイント情報		SSID	pass phrase	Security type	BSSID		

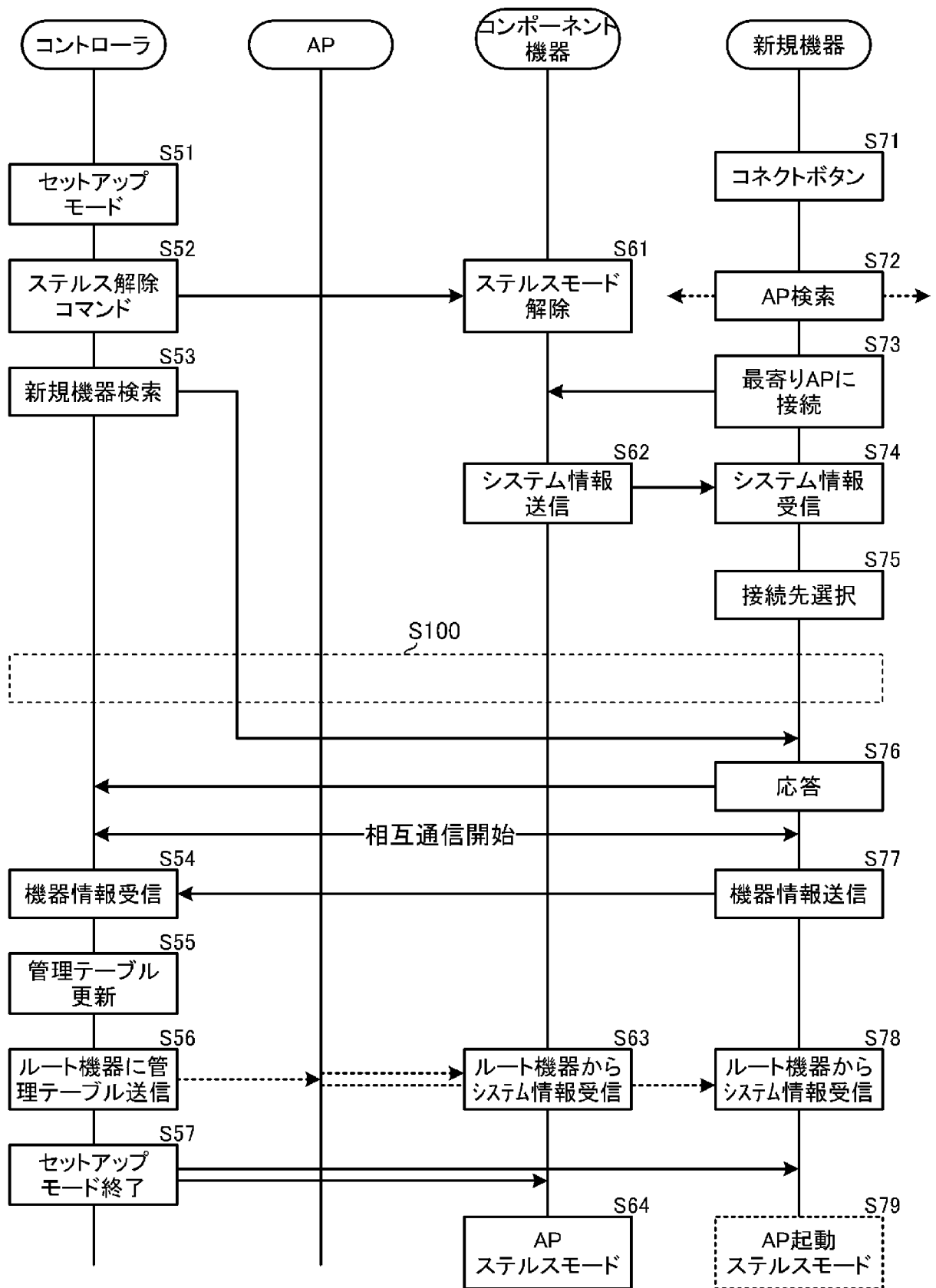
[図5]

オーディオ制御テーブル

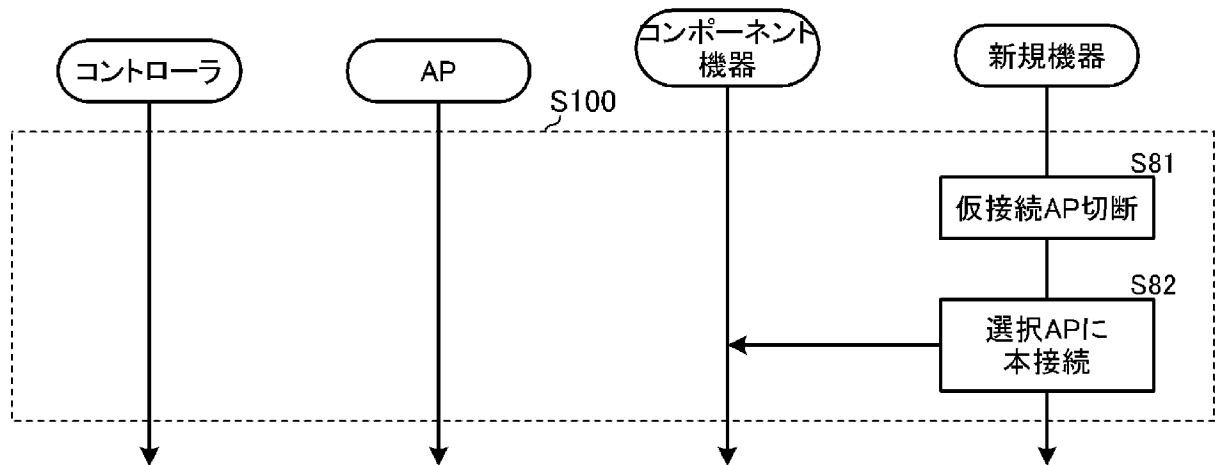
システムID=01	機器ID	IP Address	機種	設置場所	各種設定情報	Active
	00	192.168.0.1	AVレシーバ	Living	-----	1
	01	192.168.0.2	プレーヤ	Living	-----	1
	02	192.168.0.3	スピーカ	Dining	-----	1
	03	192.168.0.4	スピーカ	Bed Room	-----	1

[図6]

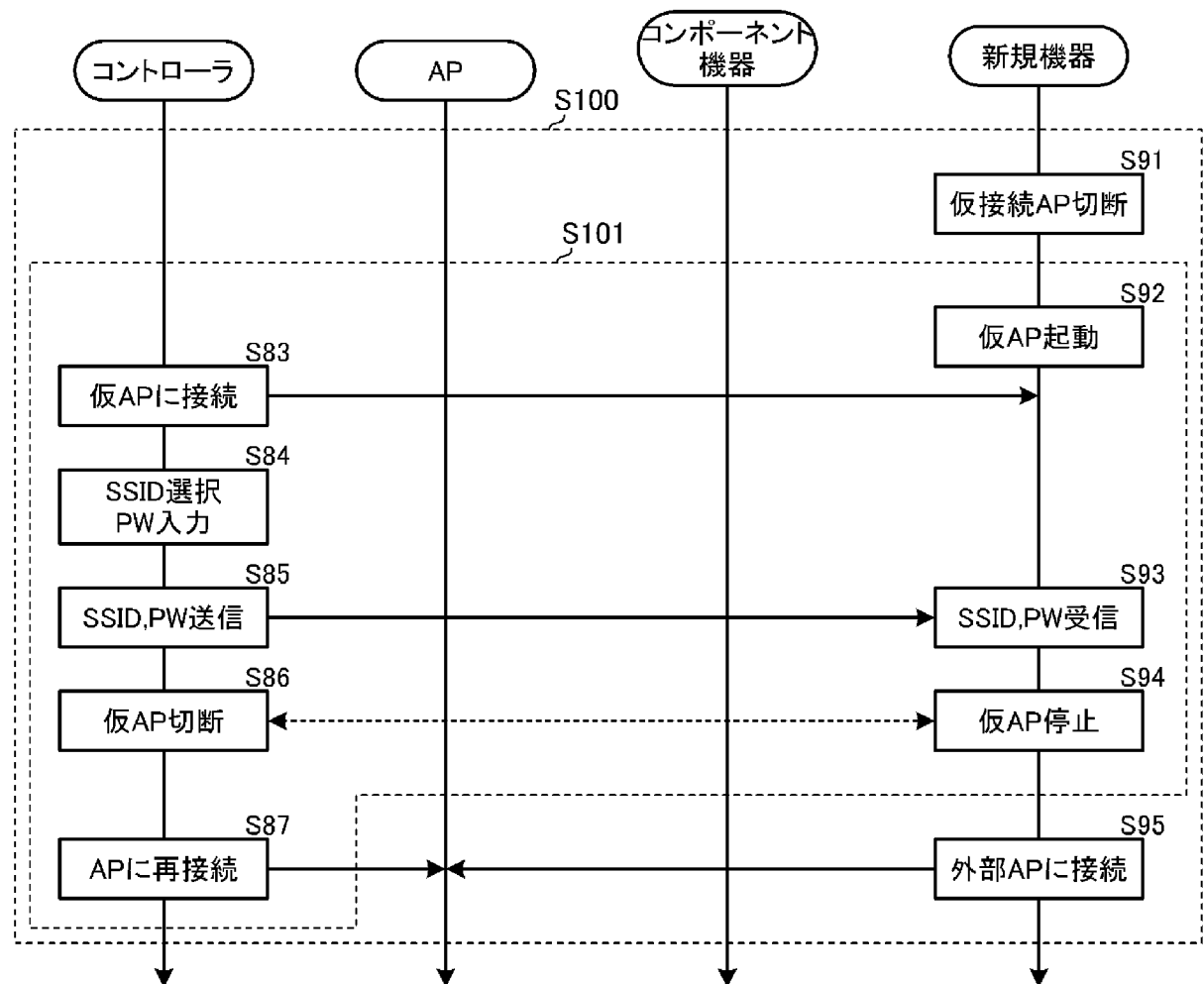




[図8]

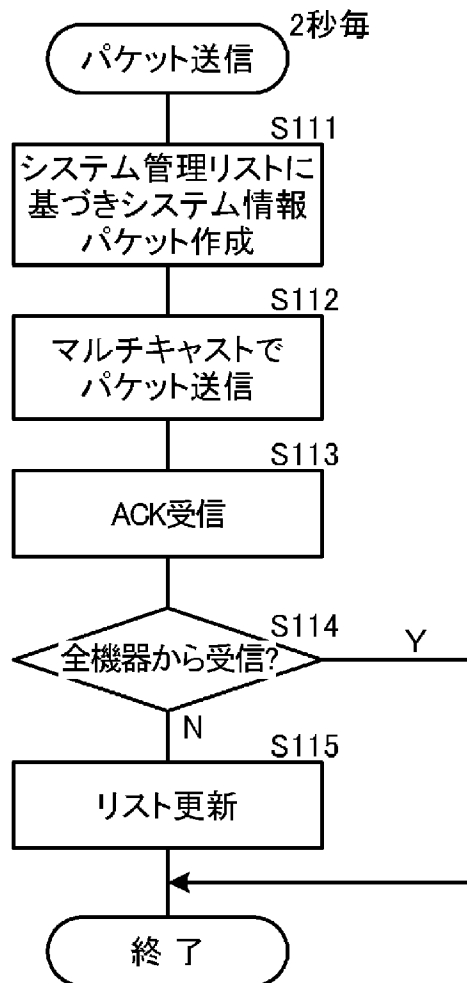


[図9]

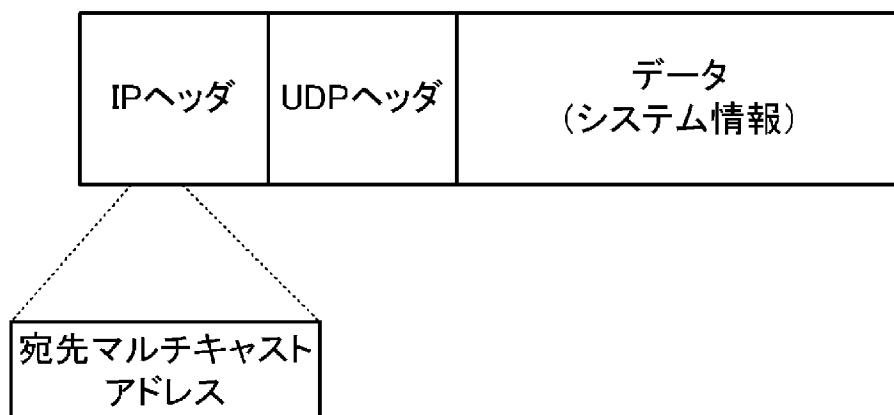


[図10]

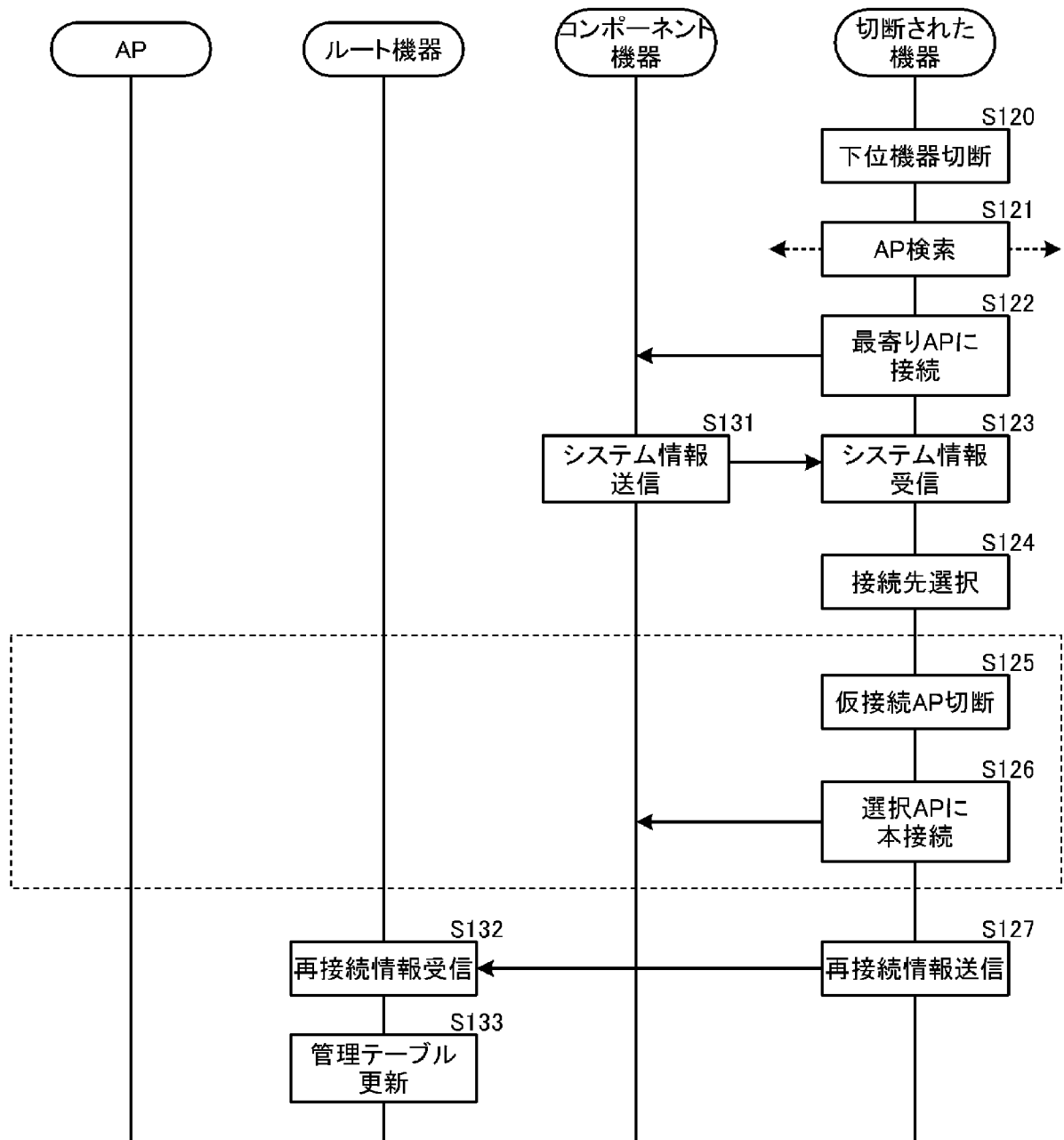
(A)



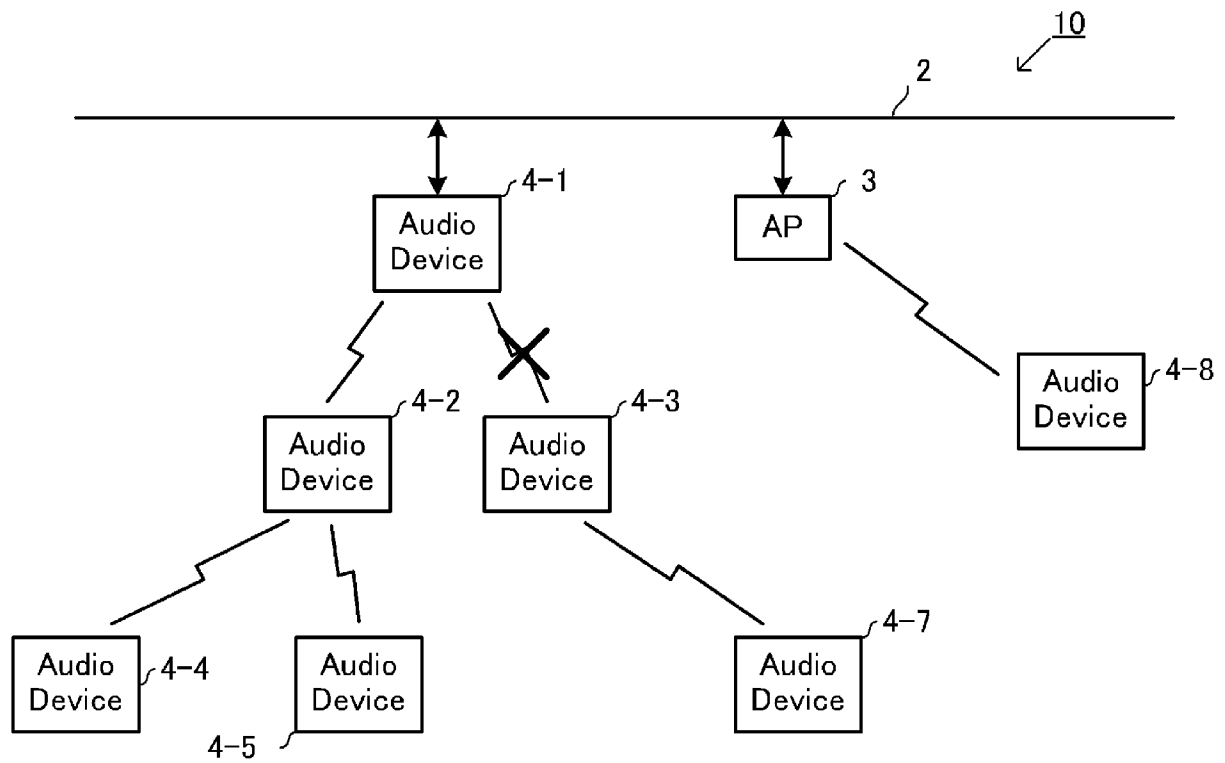
(B)



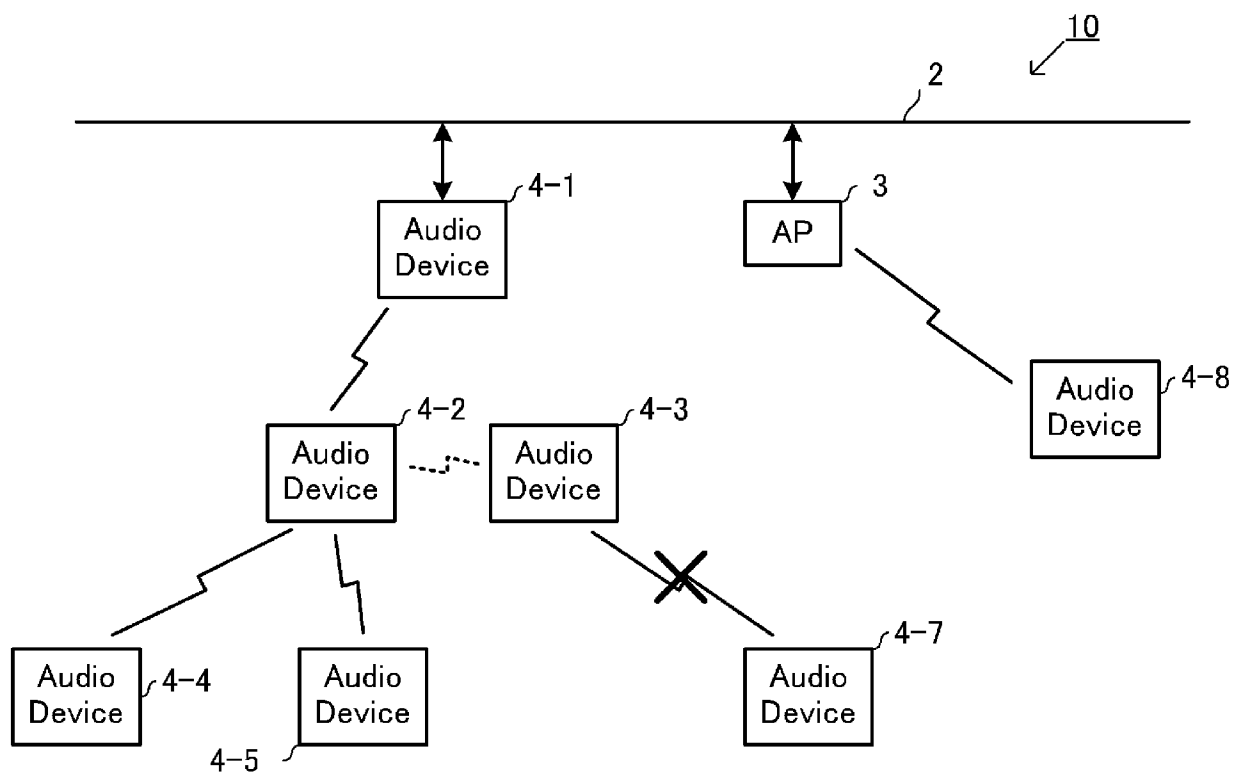
[図11]



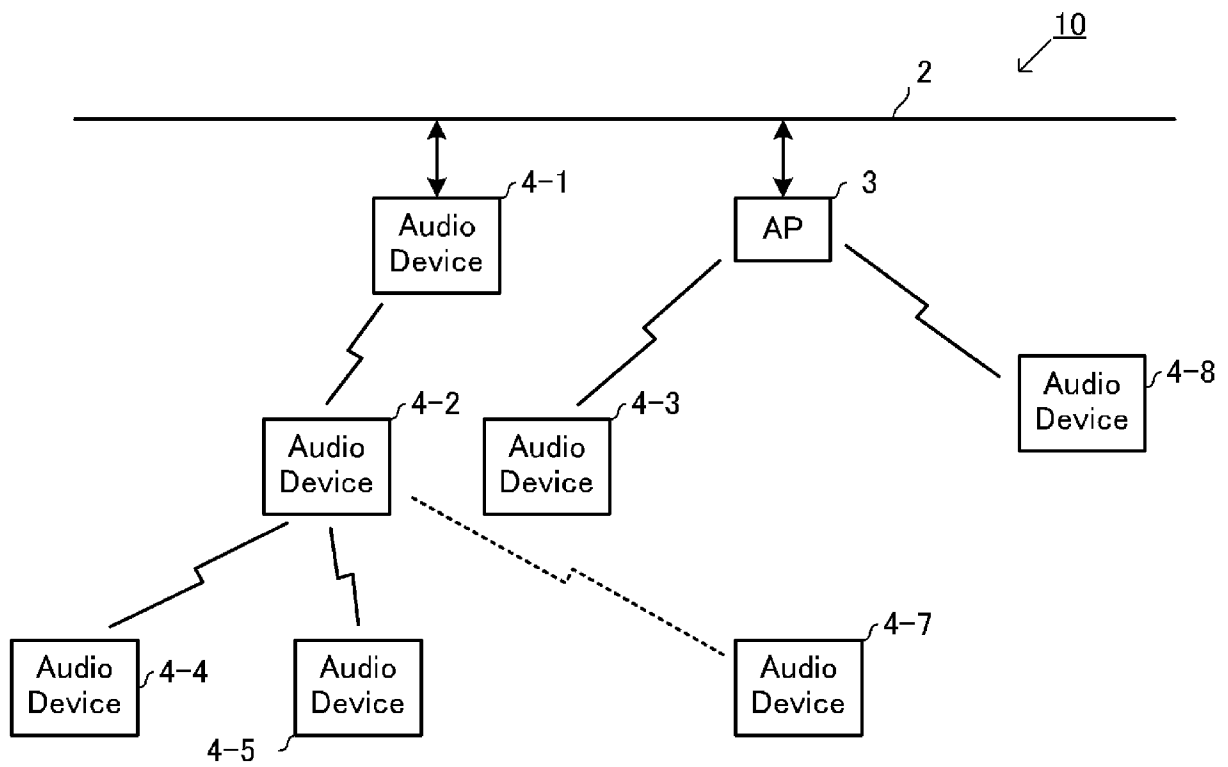
[図12]



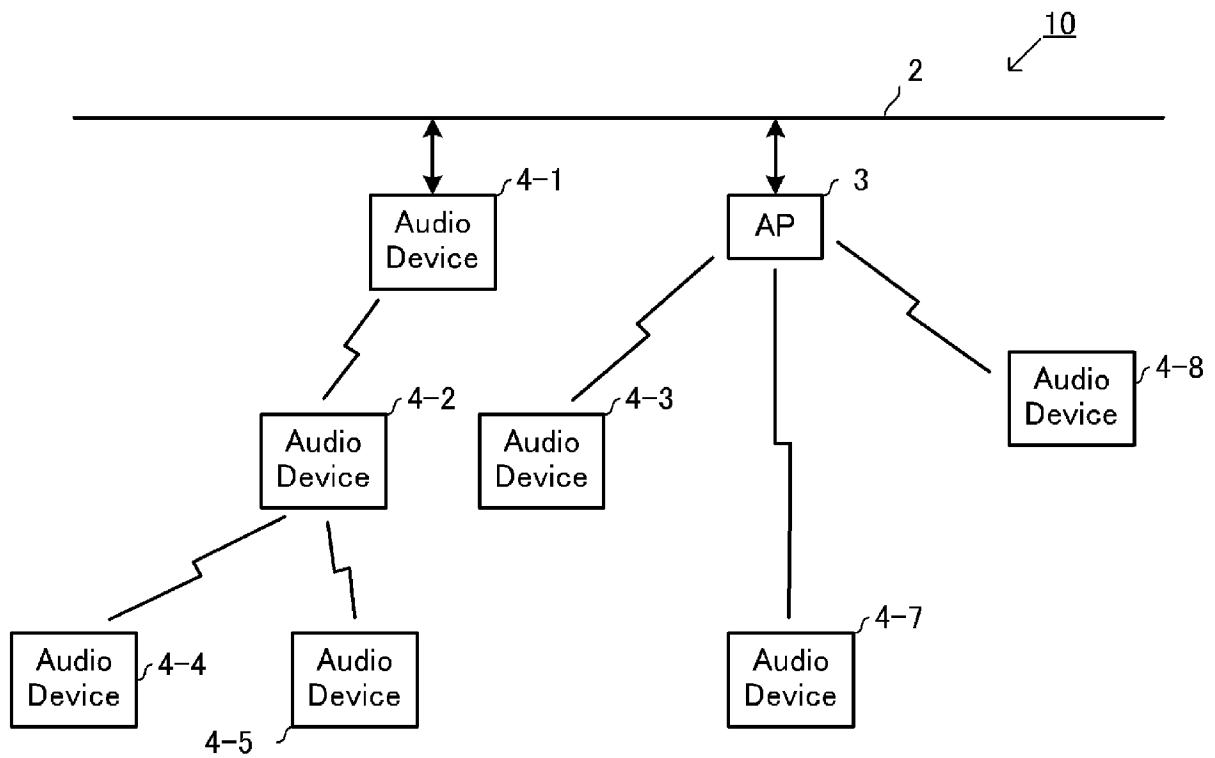
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W40/34(2009.01)i, G10K15/02(2006.01)i, H04W76/06(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)i, H04W84/18(2009.01)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)

H04W4/00-99/00, G10K15/02, H04B7/24-7/26

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2008-66992 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.),	1, 3-9, 11-17, 19-24
A	21 March 2008 (21.03.2008), claims 6 to 10 (Family: none)	2, 10, 18
Y	JP 2001-156929 A (Omron Corp.), 08 June 2001 (08.06.2001), abstract (Family: none)	1, 3-9, 11-17, 19-24

☒ 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
31 October 2016 (31.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-81164 A (Iwatsu Electric Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), paragraphs [0011], [0034] to [0046], [0102] to [0111] & US 2006/0034235 A1 paragraphs [0026], [0096] to [0140] & EP 1626537 A1	3-6, 11-14, 19-22
Y	JP 2001-359200 A (Yamaha Corp.), 26 December 2001 (26.12.2001), abstract (Family: none)	5, 13, 21
A	JP 2014-175747 A (Hitachi, Ltd.), 22 September 2014 (22.09.2014), claim 1 (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W40/34(2009.01)i, G10K15/02(2006.01)i, H04W76/06(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)i, H04W84/18(2009.01)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. H04W4/00-99/00, G10K15/02, H04B7/24-7/26

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2008-66992 A (関西電力株式会社) 2008.03.21, 請求項 6-10 (ファミリーなし)	1, 3-9, 11-17, 19-24
A		2, 10, 18
Y	JP 2001-156929 A (オムロン株式会社) 2001.06.08, 要約 (ファミリーなし)	1, 3-9, 11-17, 19-24

☑ 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

31.10.2016

国際調査報告の発送日

08.11.2016

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)

青木 健

5 J

9 5 7 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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 2006-81164 A (岩崎通信機株式会社) 2006. 03. 23, 第 11, 34-46, 102-111 段落 & US 2006/0034235 A1, 段落[0026], [0096]-[0140] & EP 1626537 A1	3-6, 11-14, 19-22
Y	JP 2001-359200 A (ヤマハ株式会社) 2001. 12. 26, 要約 (ファミリーなし)	5, 13, 21
A	JP 2014-175747 A (株式会社日立製作所) 2014. 09. 22, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-24