

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7499469号
(P7499469)

(45)発行日 令和6年6月14日(2024.6.14)

(24)登録日 令和6年6月6日(2024.6.6)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 88/08 (2009.01)

H 0 4 W 88/08

H 0 4 W 84/12 (2009.01)

H 0 4 W 84/12

H 0 4 W 4/33 (2018.01)

H 0 4 W 4/33

請求項の数 7 (全26頁)

| | | | |
|----------|-----------------------------|----------|--------------------|
| (21)出願番号 | 特願2019-173515(P2019-173515) | (73)特許権者 | 314012076 |
| (22)出願日 | 令和1年9月24日(2019.9.24) | | パナソニックIPマネジメント株式会社 |
| (65)公開番号 | 特開2021-52291(P2021-52291A) | | 大阪府門真市元町2番6号 |
| (43)公開日 | 令和3年4月1日(2021.4.1) | (74)代理人 | 110002527 |
| 審査請求日 | 令和4年5月16日(2022.5.16) | | 弁理士法人北斗特許事務所 |
| 前置審査 | | (72)発明者 | 松浦 修次 |
| | | | 大阪府門真市大字門真1006番地 パ |
| | | | ナソニック株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 石橋 弘務 |
| | | | 大阪府門真市大字門真1006番地 パ |
| | | | ナソニック株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 中野 真一 |
| | | | 大阪府門真市大字門真1006番地 パ |
| | | | ナソニック株式会社内 |
| | | 審査官 | 田畑 利幸 |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信装置、ネットワークシステム及びネットワークの提供方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が通信端末と無線通信を行う複数のアクセスポイントを含むメッシュネットワークにおいて、前記複数のアクセスポイントの1つとして機能する無線通信部と、

施工面に形成されている施工孔に、少なくとも一部が埋め込まれた状態で、前記施工面に固定され、前記無線通信部を収容する筐体と、

前記施工面の表側に配置されて前記筐体の前面を覆うカバーと、
人の存否を検知する人感センサと、

表示部と、を備え、

前記人感センサが人を検知していない場合、前記無線通信部を、前記人感センサが人を検知している場合に比べて電力消費量が小さい省電力モードで動作させ、

前記複数のアクセスポイントは、前記メッシュネットワークとは別の外部ネットワークに接続される親機と、前記親機に接続される1台以上の子機と、を含み、

前記子機は、前記親機の識別子と同一の識別子を使用し、

前記表示部は、前記無線通信部が前記子機として機能する場合に、前記親機の識別子を表示し、

前記表示部が前記筐体の前面に配置され、

前記カバーが前記筐体に対して着脱可能であり、

前記カバーが前記筐体に取り付けられた状態では前記カバーによって前記表示部が覆われ、前記カバーが前記筐体から取り外された状態では前記表示部が露出する、

無線通信装置。

【請求項 2】

前記複数のアクセスポイントのうち前記無線通信部とは別のアクセスポイントとの間で有線通信する有線通信部を更に備える、

請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記有線通信部は、前記施工面の裏側に配置された電線を通して前記別のアクセスポイントと有線通信する、

請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記無線通信部を前記親機として機能させるか前記子機として機能させるかを切り替える切替部を更に備え、

前記外部ネットワークに接続される前記無線通信部は前記切替部によって前記親機として機能するように切り替えられ、

前記親機に接続される前記無線通信部は前記切替部によって前記子機として機能するように切り替えられる、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置を含む前記複数のアクセスポイントを備え、

前記複数のアクセスポイントにて、前記メッシュネットワークを構築する、
ネットワークシステム。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置を含む前記複数のアクセスポイントを備え、

前記複数のアクセスポイントにて、前記メッシュネットワークを構築し、

前記複数のアクセスポイントは、前記メッシュネットワークとは別の外部ネットワークに接続される前記親機と、前記親機に接続される 1 台以上の前記子機と、を含み、

前記親機は、前記無線通信装置とは別の無線装置である、
ネットワークシステム。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置を含む前記複数のアクセスポイントにて構築される前記メッシュネットワークを提供する、

ネットワークの提供方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に無線通信装置、ネットワークシステム及びネットワークの提供方法に関し、より詳細には、通信端末と無線通信を行うアクセスポイントとしての機能を有する無線通信装置、ネットワークシステム及びネットワークの提供方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、スマートフォン等の通信端末（無線 LAN クライアント端末）と無線通信する無線通信装置（無線 LAN アクセスポイント）が開示されている。特許文献 1 に記載の無線通信装置は、通信端末側のユーザが必要とするスループット値が得られる状況にあるか否かに応じて、送信ビームフォーミング制御を行うか否かを決定することが可能である。特許文献 1 では、無線通信装置の周辺に、複数台の通信端末が存在するケースが想定されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 9 - 1 1 0 3 7 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記無線通信装置にて、複数台の通信端末について安定的に接続可能なアクセスポイントを実現するためには、電波の伝搬特性等によって通信端末との相対的な位置関係が制約を受けるため、通信中における通信端末の移動の自由度が低い、とう問題がある。

【 0 0 0 5 】

本開示は上記事由に鑑みてなされており、通信中における通信端末の移動の自由度が高くなる、無線通信装置、ネットワークシステム及びネットワークの提供方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本開示の一態様に係る無線通信装置は、無線通信部と、筐体と、カバーと、人感センサと、表示部と、を備える。前記無線通信部は、複数のアクセスポイントを含むメッシュネットワークにおいて、前記複数のアクセスポイントの1つとして機能する。前記複数のアクセスポイントは、各々が通信端末と無線通信を行う。前記筐体は、施工面に形成されている施工孔に、少なくとも一部が埋め込まれた状態で、前記施工面に固定される。前記筐体は、前記無線通信部を収容する。前記カバーは、前記施工面の表側に配置されて前記筐体の前面を覆う。前記人感センサは、人の存否を検知する。前記人感センサが人を検知していない場合、前記無線通信部を、前記人感センサが人を検知している場合に比べて電力消費量が小さい省電力モードで動作させる。前記複数のアクセスポイントは、前記メッシュネットワークとは別の外部ネットワークに接続される親機と、前記親機に接続される1台以上の子機と、を含む。前記子機は、前記親機の識別子と同一の識別子を使用する。前記表示部は、前記無線通信部が前記子機として機能する場合に、前記親機の識別子を表示する。前記表示部が前記筐体の前面に配置される。前記カバーが前記筐体に対して着脱可能である。前記カバーが前記筐体に取り付けられた状態では前記カバーによって前記表示部が覆われ、前記カバーが前記筐体から取り外された状態では前記表示部が露出する。

【 0 0 0 7 】

本開示の一態様に係るネットワークシステムは、前記無線通信装置を含む前記複数のアクセスポイントを備える。前記ネットワークシステムは、前記複数のアクセスポイントにて、前記メッシュネットワークを構築する。

本開示の一態様に係るネットワークシステムは、前記無線通信装置を含む前記複数のアクセスポイントを備える。前記ネットワークシステムは、前記複数のアクセスポイントにて、前記メッシュネットワークを構築する。前記複数のアクセスポイントは、前記メッシュネットワークとは別の外部ネットワークに接続される前記親機と、前記親機に接続される1台以上の前記子機と、を含む。前記親機は、前記無線通信装置とは別の無線装置である。

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様に係るネットワークの提供方法は、前記無線通信装置を含む前記複数のアクセスポイントにて構築される前記メッシュネットワークを提供する。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本開示によれば、通信中における通信端末の移動の自由度が高くなる、という利点がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 に係る無線通信装置を導入した施設の概略図である。

【図 2】図 2 A は、同上の無線通信装置に関し、筐体にカバーが取り付けられた状態の正

10

20

30

40

50

面図である。図 2 B は、同上の無線通信装置に関し、筐体からカバーが取り外された状態の正面図である。

【図 3】図 3 は、実施形態 1 に係るネットワークシステムを概念的に示すブロック図である。

【図 4】図 4 A は、同上の無線通信装置の施工面への取付構造を示す斜視図である。図 4 B は、同上の無線通信装置の施工面への取付状態を示す斜視図である。

【図 5】図 5 A は、実施形態 2 の無線通信装置の一態様を示す正面図である。図 5 B は、同上の無線通信装置の他の態様を示す正面図である。

【図 6】図 6 A は、同上の無線通信装置を用いた配線器具システムの一態様を示す正面図である。図 6 B は、同上の配線器具システムの他の態様を示す正面図である。

10

【図 7】図 7 は、実施形態 2 に係るネットワークシステムを概念的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(実施形態 1)

(1) 概要

本実施形態に係る無線通信装置 1 の概要について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

【0012】

本実施形態に係る無線通信装置 1 は、通信端末 2 と無線通信を行うアクセスポイント 101 としての機能を有する装置である。例えば、Wi-Fi (登録商標) 等の規格に準拠した無線通信を行う通信端末 2 は、アクセスポイントに接続されることで、LAN (Local Area Network) 等のネットワークに接続される。無線通信装置 1 は、このようなアクセスポイントとしての機能を有している。

20

【0013】

本実施形態に係る無線通信装置 1 は、無線通信部 11 (図 3 参照) と、筐体 12 (図 2 B 参照) と、カバー 13 (図 2 A 参照) と、を備えている。無線通信部 11 は、通信端末 2 と無線通信を行うアクセスポイント 101 として機能する。筐体 12 は、施工面 300 (図 2 B 参照) に固定される。筐体 12 は、無線通信部 11 を収容する。カバー 13 は、筐体 12 の前面 121 を覆う。

【0014】

この構成によれば、施工面 300 に固定された筐体 12 内に、アクセスポイント 101 として機能する無線通信部 11 が収容されているので、据置き型のアクセスポイントを置くためのスペースを確保しなくても、スマートにアクセスポイントを設置できる。しかも、筐体 12 の前面 121 がカバー 13 によって覆われているので、カバー 13 にて、塵埃、水分、油分又は外力等から、筐体 12 を保護することができ、更には、施工面 300 の見栄えも損ないにくい。よって、本実施形態に係る無線通信装置 1 によれば、アクセスポイント 101 の設置の自由度が高くなる。

30

【0015】

また、本実施形態に係る無線通信装置 1 は、無線通信部 11 と、筐体 12 と、を備えている。無線通信部 11 は、複数のアクセスポイント 101 を含むメッシュネットワークにおいて、複数のアクセスポイント 101 の 1 つとして機能する。複数のアクセスポイント 101 の各々は通信端末 2 と無線通信を行う。筐体 12 は、施工面 300 に固定される。筐体 12 は、無線通信部 11 を収容する。

40

【0016】

この構成によれば、施工面 300 に固定された筐体 12 内に、アクセスポイント 101 として機能する無線通信部 11 が収容されているので、据置き型のアクセスポイントを置くためのスペースを確保しなくても、スマートにアクセスポイントを設置できる。しかも、無線通信部 11 は、メッシュネットワークに含まれる複数のアクセスポイント 101 の 1 つとして機能する。つまり、無線通信部 11 は、単なるアクセスポイント 101 ではなく、メッシュネットワークを構築するアクセスポイント 101 として機能する。メッシュ

50

ネットワークが構築されることで、複数のアクセスポイント 101 のいずれかの通信可能範囲内に通信端末 2 があれば、通信端末 2 はメッシュネットワークに接続可能となる。しかも、あるアクセスポイント 101 の通信可能範囲から別のアクセスポイント 101 の通信可能範囲に通信端末 2 が移動するような場合でも、通信端末 2 の通信相手は、2 つのアクセスポイント 101 間でシームレスに切り替わる。よって、本実施形態に係る無線通信装置 1 によれば、通信中における通信端末 2 の移動の自由度が高くなる。

【0017】

(2) 詳細

以下、本実施形態に係る無線通信装置 1、ネットワークシステム 100 (図 3 参照)、配線器具システム 200、及びネットワークの提供方法について、詳しく説明する。

10

【0018】

(2.1) 前提

本実施形態では、無線通信装置 1 は、施設 F 1 (図 1 参照) の施工面 300 に固定される。本開示でいう「施工面」は、無線通信装置 1 が固定される部材の表面であって、例えば、建物の壁、天井若しくは床等の造営物の表面、又は机、棚、若しくはカウンタ台等の什器 (建具を含む) の表面等を含む。無線通信装置 1 が設置される施設 F 1 は、例えば、戸建住宅若しくは集合住宅等の住宅施設、又は事務所、店舗、学校、工場、病院若しくは介護施設等の非住宅施設である。本実施形態では一例として、無線通信装置 1 は、戸建住宅の壁面からなる施工面 300 に取り付けられる、埋込型の配線器具であると仮定する。

【0019】

20

本開示でいう「通信端末」は、アクセスポイント 101 と無線通信を行う機能を持つ端末であって、例えば、スマートフォン、タブレット端末若しくはウェアラブル端末等の携帯端末、パーソナルコンピュータ、コンピュータゲーム機、設備機器又は家電機器等である。家電機器の例としては、ネットワークテレビ、冷蔵庫、洗濯機又は空調機器等がある。これらの通信端末 2 は、それぞれ人の操作を受け付ける機能として、例えば、タッチパネルディスプレイ又は外付けの操作デバイス (キーボード及びポインティングデバイス等) からの入力信号を受け付ける操作入力機能を有している。また、これらの通信端末 2 は、それぞれ人に情報を提示する機能として、例えば、ディスプレイに情報を表示する表示機能を有している。

【0020】

30

本開示でいう「無線通信」は、電波を伝送媒体として非接触で行う通信を意味する。本実施形態では、アクセスポイント 101 (無線通信装置 1) と通信端末 2 とは、双方向に通信可能である。また、本実施形態では一例として、アクセスポイント 101 (無線通信装置 1) と通信端末 2 との間の無線通信は、Wi-Fi (登録商標) に準拠した無線通信であることとする。

【0021】

本開示でいう「メッシュネットワーク」は、複数のアクセスポイント 101 を含み、かつ通信端末 2 が、複数のアクセスポイント 101 に対してシームレスに接続可能な態様であるネットワークを意味する。メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 101 は、相互に通信して連携することにより、通信端末 2 と通信を行うアクセスポイント 101 のシームレスな切り替えを実現する。その結果、1 つのアクセスポイント 101 の通信可能範囲に比べて、1 つのメッシュネットワークの通信可能範囲を拡大することが可能である。本実施形態は、上述のようにアクセスポイント 101 (無線通信装置 1) と通信端末 2 とは Wi-Fi (登録商標) により通信するので、複数のアクセスポイント 101 にて構築されるメッシュネットワークはメッシュ Wi-Fi (登録商標) である。一般的に、メッシュ Wi-Fi (登録商標) を構築する複数のアクセスポイント 101 は、共通の SSID (Service Set Identifier) 及びパスワード (パスフレーズ) を有する。

40

【0022】

本開示でいう「シームレス」は、継ぎ目なく連続することを意味する。つまり、あるアクセスポイント 101 の通信可能範囲から別のアクセスポイント 101 の通信可能範囲に

50

通信端末 2 が移動しても、通信端末 2 の接続先は、2 つのアクセスポイント 1 0 1 間で継ぎ目なく切り替わる。その結果、メッシュネットワークに対する通信端末 2 の接続状態が、シームレスに維持される。

【 0 0 2 3 】

本開示でいう「通信可能範囲」は、アクセスポイント 1 0 1 との無線通信が可能な範囲を意味する。つまり、通信端末 2 は、あるアクセスポイント 1 0 1 の通信可能範囲内にあれば、このアクセスポイント 1 0 1 との間で正常な無線通信が可能となる。一方、通信端末 2 は、あるアクセスポイント 1 0 1 の通信可能範囲外にあれば、このアクセスポイント 1 0 1 との間で正常な無線通信が困難となる。通信可能範囲は、アクセスポイント 1 0 1 と通信端末 2 との間の無線通信における、例えば、S N 比 (Signal-Noise Ratio)、受信信号強度 (R S S I : Received Signal Strength Indicator)、エラー率又は伝送速度等を表す評価値を用いて規定される。一例として、アクセスポイント 1 0 1 と通信端末 2 との間の無線通信における S N 比を表す評価値が、所定の閾値以上である範囲が、このアクセスポイント 1 0 1 の通信可能範囲となる。

【 0 0 2 4 】

(2 . 2) ネットワークシステム

次に、本実施形態に係るネットワークシステム 1 0 0 について、図 1 及び図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る無線通信装置 1 を含む複数のアクセスポイント 1 0 1 は、メッシュネットワークからなるネットワークシステム 1 0 0 を構築する。言い換えれば、本実施形態に係るネットワークシステム 1 0 0 は、無線通信装置 1 を含む複数のアクセスポイント 1 0 1 を備える。このネットワークシステム 1 0 0 は、これら複数のアクセスポイント 1 0 1 にて、メッシュネットワークを構築する。すなわち、本実施形態に係るネットワークシステム 1 0 0 は、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 を備えている。そして、これら複数のアクセスポイント 1 0 1 のうちの少なくとも 1 つは、本実施形態に係る無線通信装置 1 である。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では一例として、図 1 に示すように、ネットワークシステム 1 0 0 (メッシュネットワーク) を構成する複数 (図 1 の例では 5 つ) のアクセスポイント 1 0 1 は、いずれも無線通信装置 1 である。すなわち、複数のアクセスポイント 1 0 1 は、同一の構成を有する複数台の無線通信装置 1 からなる。そのため、以下では、特に断りがない限り、1 台の無線通信装置 1 について述べる構成は、複数のアクセスポイント 1 0 1 の全てにおいて共通の構成であることとする。

【 0 0 2 7 】

ここで、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 は、互いに通信可能に構成されている。本開示でいう「通信可能」とは、有線通信又は無線通信の適宜の通信方式により、直接的、又はネットワーク若しくは中継器等を介して間接的に、信号を授受できることを意味する。本実施形態では、複数のアクセスポイント 1 0 1 は、いずれも電線 L 1 に接続されることで、有線接続されている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、本実施形態では、無線通信装置 1 は、有線通信部 1 4 (図 3 参照) を更に備える。有線通信部 1 4 は、複数のアクセスポイント 1 0 1 のうち無線通信部 1 1 とは別のアクセスポイント 1 0 1 との間で有線通信する。これにより、無線通信装置 1 と他のアクセスポイント 1 0 1 との間の通信は、電線 L 1 を媒体とする有線通信にて実現されることになる。無線通信装置 1 の無線通信部 1 1 もまた、アクセスポイント 1 0 1 として機能するため、結果的に、複数のアクセスポイント 1 0 1 間の通信が有線通信にて実現される。本実施形態では一例として、電線 L 1 は通信用の信号線であって、より詳細には、L A N ケーブルである。つまり、本実施形態では、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 間の通信方式は、有線 L A N 方式である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

このように、複数のアクセスポイント 1 0 1 を接続するためのバックホール (Backhaul) は、有線 (電線 L 1) にて実現されている。言い換えれば、複数のアクセスポイント 1 0 1 は、有線バックホール、特に、イーサネット (登録商標) バックホール (Ethernet (登録商標) Backhaul) にて接続されて、メッシュネットワークを構築する。ここでは一例として、複数のアクセスポイント 1 0 1 間の接続トポロジはスター型である。具体的には、後述する親機としてのアクセスポイント 1 0 1 に対して、後述する 1 台以上の子機としてのアクセスポイント 1 0 1 が直接的に接続される。本実施形態では、子機は複数台設けられているため、1 台の親機に対して、複数台の子機が電線 L 1 にて接続されることになる。

10

【 0 0 3 0 】

また、本実施形態では、有線通信部 1 4 は、施工面 3 0 0 の裏側に配置された電線 L 1 を通して別のアクセスポイント 1 0 1 と有線通信する。ここでいう「施工面 3 0 0 の裏側」は、施工面 3 0 0 が壁面である場合には、壁裏、厳密には壁裏の空間を意味する。勿論、壁裏に限らず、施工面 3 0 0 が床面であれば床下 (床下の空間) が「施工面 3 0 0 の裏側」となり、施工面 3 0 0 が天井面であれば天井裏 (天井裏の空間) が「施工面 3 0 0 の裏側」となる。このように、有線通信部 1 4 は、施工面 3 0 0 の裏側を通すように設置された隠ぺい配線を電線 L 1 として用いて、有線通信を実現する。したがって、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 間が有線接続されているにもかかわらず、複数のアクセスポイント 1 0 1 間を接続する電線 L 1 が露出せず、見映えがよい。しかも、異なる部屋に設置された複数のアクセスポイント 1 0 1 間を接続する場合でも、電線 L 1 が施工面 3 0 0 の裏側を通ることで、これら複数のアクセスポイント 1 0 1 間を電線 L 1 にて有線接続することが可能となる。図 1 では、実際に電線 L 1 が通る経路を忠実に表すのではなく、施工面 3 0 0 の裏側に配置された電線 L 1 を模式的に表しているに過ぎない。

20

【 0 0 3 1 】

複数のアクセスポイント 1 0 1 は、施設 F 1 における複数の部屋に分散して配置されている。図 1 の例では、1 つの部屋に 1 つのアクセスポイント 1 0 1 が設置されている。このように、施設 F 1 内において、複数のアクセスポイント 1 0 1 が分散して配置されることにより、複数のアクセスポイント 1 0 1 で構築されるメッシュネットワークの通信可能範囲を拡大することができる。本実施形態では一例として、施設 F 1 の全体が、メッシュネットワークの通信可能範囲に含まれることとする。これにより、通信端末 2 は、施設 F 1 のどこにあって、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 のいずれかと無線通信可能であって、結果的に、メッシュネットワークに接続可能となる。

30

【 0 0 3 2 】

ところで、メッシュネットワークとしてのネットワークシステム 1 0 0 は、メッシュネットワークとは別の外部ネットワーク 3 (図 3 参照) に接続されている。本実施形態では一例として、外部ネットワーク 3 は、インターネット等の公衆網である。ネットワークシステム 1 0 0 は、外部ネットワーク 3 に対して、光回線終端装置 4 を介して接続される。図面中では、光回線終端装置 4 を「ONU」(Optical Network Unit) と表記する。光回線終端装置 4 は、施設 F 1 に設置されており、施設 F 1 に引き込まれた光ファイバに接続される。光回線終端装置 4 は、光回線 (光ファイバ) により外部ネットワーク 3 に接続され、光信号と電気信号との相互変換を行う。これにより、ネットワークシステム 1 0 0 は、光回線終端装置 4 及び光回線 (光ファイバ) を介して外部ネットワーク 3 に接続されることになる。

40

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 は、親機又は子機のいずれかに分類される。親機はメッシュネットワーク内に 1 台のみ存在し、子機はメッシュネットワーク内に 1 台以上存在する。本実施形態では、メッシュネットワーク (ネットワークシステム 1 0 0) は、1 台の親機としてのアクセスポイント 1 0 1

50

と、複数台（図１の例では４台）の子機としてのアクセスポイント１０１と、を備えている。

【００３４】

親機は外部ネットワーク３に接続され、１台以上の子機は親機に接続される。ここでは、親機としてのアクセスポイント１０１（無線通信装置１）は、光回線終端装置４に接続されることにより、光回線終端装置４を介して間接的に、外部ネットワーク３に接続される。親機としてのアクセスポイント１０１（無線通信装置１）と光回線終端装置４との間は、例えば、ＬＡＮケーブルにて接続される。メッシュネットワークにおいて、親機は「ルータ」としての機能を有し、子機は「サテライト」としての機能を有する。そのため、１台以上の子機のＳＳＩＤ及びパスワードは、親機のＳＳＩＤ及びパスワードと共通である。すなわち、複数のアクセスポイント１０１は、メッシュネットワークとは別の外部ネットワーク３に接続される親機と、親機に接続される１台以上の子機と、を含む。子機は、親機の識別子（一例としてＳＳＩＤ）と同一の識別子を使用する。

10

【００３５】

ここで、本実施形態では上述したように、親機としてのアクセスポイント１０１に対し、１台以上の子機としてのアクセスポイント１０１が直接的に接続される、スター型の接続トポロジによって、複数のアクセスポイント１０１が接続されている。本実施形態では、子機は複数台設けられているので、少なくとも親機としての無線通信装置１は、複数台の子機を電線Ｌ１（ここではＬＡＮケーブル）にて接続するための、複数のポートを有している。

20

【００３６】

詳しくは「（２．３）無線通信装置」の欄で説明するが、本実施形態では、無線通信装置１は、親機及び子機のいずれとしても使用でき、親機と子機とのいずれで使用されるかを切替え可能に構成されている。そのため、複数のアクセスポイント１０１として用いられる無線通信装置１は、構成としては共通の構成を有している。よって、本実施形態では、無線通信装置１は、いずれも複数のポートを有している。

【００３７】

このように、メッシュネットワークとしてのネットワークシステム１００は、インターネット等の外部ネットワーク３に接続されている。したがって、通信端末２は、メッシュネットワークに接続されることで、メッシュネットワークを介して、インターネット等の外部ネットワーク３に接続される。本実施形態では、上述したように施設Ｆ１の全体が、メッシュネットワークの通信可能範囲に含まれるので、通信端末２は、施設Ｆ１のどこにあって、メッシュネットワークを介して外部ネットワーク３に接続可能となる。

30

【００３８】

（２．３）無線通信装置

次に、本実施形態に係る無線通信装置１について、図２Ａ～図３を参照して説明する。

【００３９】

上述したように、本実施形態では一例として、無線通信装置１は、施設Ｆ１（住宅）の壁面からなる施工面３００に取り付けられる、埋込型の配線器具である。つまり、無線通信装置１は、施工面３００に固定され、施工面３００の裏側を通した配線（電線Ｌ１を含む）を接続可能に構成された配線器具である。特に、この無線通信装置１は、施工面３００に形成されている施工孔３０１（図４Ａ参照）に、筐体１２の少なくとも一部が埋め込まれた状態で、筐体１２が施工面３００に固定される、埋込型の配線器具である。

40

【００４０】

また、本実施形態では、無線通信装置１は、スイッチ装置の機能を兼ね備えている。無線通信装置１は、壁面からなる施工面３００に取り付けられるので、いわゆる「壁スイッチ」を構成する。そのため、無線通信装置１は、電源と負荷５（図１参照）との間に挿入される。本開示でいう「挿入」とは、電氣的に接続される二者間への挿入を意味し、無線通信装置１は、電源と負荷５とで構成される回路において電源と負荷５との間に電氣的に接続されることになる。言い換えれば、負荷５は、電源に対し、無線通信装置１を介して

50

電氣的に接続される。

【 0 0 4 1 】

電源は、例えば、単相 1 0 0 V、6 0 H z の商用の交流電源（系統電源）である。負荷 5 は、例えば、L E D（Light Emitting Diode）からなる光源と、光源を点灯させる点灯回路と、を備える照明装置（照明器具）であると仮定する。この負荷 5 では、電源からの電力供給時に光源が点灯する。したがって、スイッチ装置として機能する無線通信装置 1 は、電源と負荷 5 との間の導通 / 非導通を切り替えることによって、電源から負荷 5 への電力の供給 / 電力供給の停止を切り替える。

【 0 0 4 2 】

このようなスイッチ装置（壁スイッチ）としての配線器具は、一般的に、コンセント（Outlet）等に比較すると、施工面 3 0 0（壁面）の高い位置に設置される。すなわち、スイッチ装置は、その操作性等を考慮して、家具で隠れにくく、かつユーザが立った姿勢で操作し易い高さに設置されることが多い。本実施形態でも、スイッチ装置として機能する無線通信装置 1 は、コンセント等に比較して、高い位置に設置されることと仮定する。一例として、無線通信装置 1 における鉛直方向の中心が、床面から 1 1 0 c m 以上、1 2 0 c m 以下となるように、無線通信装置 1 が施工面 3 0 0 に固定される。

10

【 0 0 4 3 】

無線通信装置 1 は、図 2 A 及び図 2 B に示すように、回路ブロック 1 0 と、筐体 1 2 と、カバー 1 3 と、を備えている。

【 0 0 4 4 】

回路ブロック 1 0 は、回路基板（プリント配線板）と、回路基板に実装された種々の電子部品と、を有している。詳しくは後述するが、回路ブロック 1 0 は、少なくとも無線通信部 1 1（図 3 参照）を含んでいる。回路ブロック 1 0 は、回路基板を複数枚含んでいてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

筐体 1 2 は、上述したように、施工面 3 0 0 に固定される。筐体 1 2 は、無線通信部 1 1 を収容する。厳密には、筐体 1 2 は、無線通信部 1 1 を含む回路ブロック 1 0 を収容することで、回路ブロック 1 0 ごと無線通信部 1 1 を収容する。筐体 1 2 には、回路ブロック 1 0 の他、端子を構成する端子板等の内部部品が適宜収容される。筐体 1 2 は、電気絶縁性を有する合成樹脂製である。

30

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、筐体 1 2 は、直方体状であって、3 個モジュール寸法の配線器具と同程度の寸法に形成されている。筐体 1 2 は、図 2 B に示すように、筐体 1 2 が施工面 3 0 0 に取り付けられた状態で前方（室内側）に露出する前面 1 2 1 を有する。ここでは、筐体 1 2 の前面 1 2 1 は、鉛直方向の寸法が水平方向の寸法よりも大きい長方形状である。筐体 1 2 の前面 1 2 1 には、後述するスイッチ 7 1、表示部 7 2、設定操作部 7 3、設定スイッチ 7 4 及び動作表示部 7 5 が配置される。

【 0 0 4 7 】

ここにおいて、本実施形態では、筐体 1 2 は、図 4 A に示すように、筐体 1 2 を施工面 3 0 0 に固定するための取付枠 1 9 と一体化されている。さらに、取付枠 1 9 には、図 4 A に示すように、スイッチプレート 8 が取り付けられる。ここで、本実施形態では、取付枠 1 9 及びスイッチプレート 8 を、無線通信装置 1 の構成要素に含むこととする。つまり、無線通信装置 1 は、取付枠 1 9 及びスイッチプレート 8 を更に備えている。ただし、取付枠 1 9 及びスイッチプレート 8 が、無線通信装置 1 の構成要素に含まれることは必須でなく、取付枠 1 9 及びスイッチプレート 8 の少なくとも一方は、無線通信装置 1 の構成要素に含まれなくてもよい。取付枠 1 9 及びスイッチプレート 8 について詳しくは、「（ 2 . 4 ）無線通信装置の取付構造」の欄で説明する。

40

【 0 0 4 8 】

カバー 1 3 は、上述したように、筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う。ここで、カバー 1 3 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 の全域を覆うような大きさ及び形状である。本実施形態では、カ

50

カバー 13 は、電気絶縁性を有する合成樹脂製であって、矩形板状に形成されている。カバー 13 は、図 2 A に示すように、無線通信装置 1 が施工面 300 に取り付けられた状態で前方に露出する前面 131 を有する。ここでは、カバー 13 の前面 131 は、筐体 12 の前面 121 よりも一回り大きい長形状である。

【0049】

また、本実施形態では、カバー 13 は、筐体 12 に対して取外し可能に取り付けられている。図 2 A は、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態を示し、図 2 B は、筐体 12 からカバー 13 が取り外された状態を示している。そして、図 2 A に示すように、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態において、筐体 12 の前面 121 がカバー 13 で覆われることになる。図 2 B に示すように、筐体 12 からカバー 13 が取り外された状態では、筐体 12 の前面 121 は露出することになる。すなわち、カバー 13 は、筐体 12 の前面 121 を覆う第 1 位置と、筐体 12 の前面 121 を露出させる第 2 位置との間で移動可能である。図 2 A のように筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態では、カバー 13 は第 1 位置に位置し、図 2 B のように筐体 12 からカバー 13 が取り外れた状態では、カバー 13 は第 2 位置に位置する。

【0050】

ここで、カバー 13 は、スイッチハンドルとしての機能を兼ね備えている。つまり、カバー 13 は筐体 12 に取り付けられた状態で筐体 12 に対して変位可能な可動式であって、カバー 13 がユーザの操作を受けることにより、無線通信装置 1 がスイッチ装置として機能する。本実施形態では、図 2 B に示すように、筐体 12 の前面 121 に、筐体 12 の前面 121 側から押操作可能なスイッチ 71 が配置されている。ここでいう「押操作」は、スイッチ 71 を、後方に押し込む操作である。このスイッチ 71 は、例えば、筐体 12 の前壁の一部に形成された片持ち梁状のレバーと、レバーの後方に配置された押釦スイッチと、で構成される。スイッチ 71 が押操作されることで、スイッチ装置として機能する無線通信装置 1 は、電源と負荷 5 との間の導通 / 非導通を切り替える。

【0051】

具体的には、カバー 13 は、正面視における左右方向の一端部（ここでは左端部）に軸部を有している。カバー 13 は、軸部を中心に回転可能となるように、筐体 12 に取り付けられる。また、カバー 13 は、その背面の一部から後方に突出する操作部 132 を有している。操作部 132 は、スイッチ 71 に対向する位置に配置された突起からなる。これにより、カバー 13 の前面 131（特に軸部とは反対側の右端部）が押操作されると、カバー 13 が軸部を中心に回転し、カバー 13 の操作部 132 にてスイッチ 71 が後方に押し込まれる。つまり、カバー 13 は、スイッチ 71 を押操作するためのピアノハンドルである。

【0052】

要するに、本実施形態に係る無線通信装置 1 は、筐体 12 の前面 121 側から押操作可能なスイッチ 71 を更に備えている。カバー 13 は、カバー 13 越しにスイッチ 71 を押操作するための操作部 132 を含んでいる。この構成によれば、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を覆う第 1 位置にある状態において、カバー 13 越しにスイッチ 71 を操作することが可能である。

【0053】

ところで、本実施形態では、図 2 B に示すように、スイッチ 71 の他に、表示部 72 と、設定操作部 73 と、設定スイッチ 74 と、動作表示部 75 と、が筐体 12 の前面 121 に配置されている。

【0054】

表示部 72 は、接続情報を表示する。本開示でいう「接続情報」は、通信端末 2 を無線通信部 11 に接続する際に用いられる情報であって、例えば、識別子としての S S I D 及びパスワード等を含む。表示部 72 は、例えば、図 2 B に示すように、筐体 12 の前面 121 の中央部に配置されている。そのため、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を覆う第 1 位置にある状態においては、表示

10

20

30

40

50

部 7 2 はカバー 1 3 に覆い隠される。一方、筐体 1 2 からカバー 1 3 が取り外された状態、つまりカバー 1 3 が筐体 1 2 の前面 1 2 1 を露出させる第 2 位置にある状態においては、表示部 7 2 は露出し、視認可能な状態となる。すなわち、無線通信装置 1 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 に配置され、通信端末 2 を無線通信部 1 1 に接続する際に用いられる接続情報を表示する表示部 7 2 を備えている。少なくともカバー 1 3 が第 2 位置にある状態では、表示部 7 2 が視認可能である。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、表示部 7 2 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 の所定領域に貼り付けられたシールである。つまり、接続情報が印刷によって表記されたシールが筐体 1 2 の前面 1 2 1 に貼り付けられることで、表示部 7 2 を構成する。ここで、表示部 7 2 としてのシールは、1 台の無線通信装置 1 に対して複数枚、同梱されることが好ましい。すなわち、無線通信装置 1 は、上述したように、親機と子機とのいずれで利用されるかを切替え可能に構成されている。そして、子機は、親機と同一の S S I D 及びパスワードを使用するので、表示部 7 2 としてのシールが複数枚あれば、親機に加えて 1 台以上の子機に対しても、親機と同一の接続情報が表記された表示部 7 2 が設けられる。要するに、表示部 7 2 は、無線通信部 1 1 が子機として機能する場合に、親機の識別子（一例として S S I D ）を表示する。

【 0 0 5 6 】

設定操作部 7 3 は、無線通信部 1 1 の機能を設定するための操作を受け付ける。本実施形態では一例として、設定操作部 7 3 は、図 2 B に示すように、筐体 1 2 の前面 1 2 1 に配置されたスライドスイッチである。そのため、筐体 1 2 にカバー 1 3 が取り付けられた状態、つまりカバー 1 3 が筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う第 1 位置にある状態においては、設定操作部 7 3 はカバー 1 3 に覆い隠される。一方、筐体 1 2 からカバー 1 3 が取り外された状態、つまりカバー 1 3 が筐体 1 2 の前面 1 2 1 を露出させる第 2 位置にある状態においては、設定操作部 7 3 は露出し、操作可能な状態となる。すなわち、無線通信装置 1 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 に配置され、無線通信部 1 1 の機能を設定するための操作を受け付ける設定操作部 7 3 を備えている。少なくともカバー 1 3 が第 2 位置にある状態では、設定操作部 7 3 が操作可能である。

【 0 0 5 7 】

設定操作部 7 3 では、無線通信部 1 1 について、例えば、通常モード、オフモード及び設定モードの 3 つの動作モードを切替え可能である。通常モードは、無線通信部 1 1 のアクセスポイント 1 0 1 としての機能を有効にするモードである。オフモードは、無線通信部 1 1 のアクセスポイント 1 0 1 としての機能を無効にするモードである。つまり、無線通信装置 1 の無線通信を停止させる場合には、設定操作部 7 3 にてオフモードを選択すればよい。設定モードは、例えば、接続情報の設定、親機と子機との切り替え等を行うためのモードである。

【 0 0 5 8 】

設定スイッチ 7 4 は、接続設定を行うためのスイッチである。本開示でいう「接続設定」は、通信端末 2 と無線通信部 1 1 との間の無線通信を確立するための設定、言い換えれば、通信端末 2 をアクセスポイント 1 0 1 に接続するために行われる設定である。本実施形態では、例えば、無線通信部 1 1 の S S I D 及びパスワードが通信端末 2 にて入力されることが、接続設定が実行される。ただし、通信端末 2 の中には、S S I D 及びパスワードを入力するためのユーザインタフェースを持たない機器（設備機器等）があり、このような通信端末 2 については、別の手段で接続設定を行う必要がある。具体的には、例えば、Wi-Fi（登録商標）Protected Setup（W P S）等の方式により、アクセスポイント 1 0 1 側の操作で通信端末 2 と無線通信部 1 1 との間の無線通信を確立することが可能である。本実施形態では一例として、設定スイッチ 7 4 は、W P S による接続設定を行うためのスイッチである。すなわち、無線通信装置 1 は、通信端末 2 と無線通信部 1 1 との間の無線通信を確立するための設定スイッチ 7 4 を備えている。

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、設定スイッチ 74 は、図 2 B に示すように、筐体 12 の前面 121 に配置された押釦スイッチである。そのため、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を覆う第 1 位置にある状態においては、設定スイッチ 74 はカバー 13 に覆い隠される。一方、筐体 12 からカバー 13 が取り外された状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を露出させる第 2 位置にある状態においては、設定スイッチ 74 は露出し、操作可能な状態となる。すなわち、設定スイッチ 74 は、筐体 12 の前面 121 に配置されている。カバー 13 は、第 1 位置にて設定スイッチ 74 を覆い、第 2 位置にて設定スイッチ 74 を露出させる。

【0060】

動作表示部 75 は、無線通信部 11 の動作状態を表示する。本開示でいう「動作状態」は、無線通信部 11 の動作に関し、例えば、未接続、接続完了、通信中又は接続異常等の状態である。本実施形態では、動作表示部 75 は、図 2 B に示すように、筐体 12 の前面 121 の左上隅部に配置され、無線通信部 11 の動作状態を発光状態に表示する表示灯（LED 等）である。ここでいう「発光状態」は、例えば、動作表示部 75 の点灯 / 消灯、点滅パターン（点滅周期）、及び発光色等を含む。そのため、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を覆う第 1 位置にある状態においては、動作表示部 75 はカバー 13 に覆われる。一方、筐体 12 からカバー 13 が取り外された状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を露出させる第 2 位置にある状態においては、動作表示部 75 は露出する。すなわち、無線通信装置 1 は、筐体 12 の前面 121 に配置され、無線通信部 11 の動作状態を表示する動作表示部 75 を備えている。

【0061】

ここにおいて、カバー 13 のうち、少なくとも動作表示部 75 に対向する部位は光透過性を有することが好ましい。ここでいう「光透過性」とは、透光性又は透明の意味であって、少なくとも可視光を透過する性質を意味する。これにより、筐体 12 にカバー 13 が取り付けられた状態、つまりカバー 13 が筐体 12 の前面 121 を覆う第 1 位置にある状態においても、動作表示部 75 はカバー 13 を通して視認可能となる。

【0062】

回路ブロック 10 は、図 3 に示すように、無線通信部 11 と、有線通信部 14 と、処理部 15 と、記憶部 16 と、切替部 17 と、負荷制御部 18 と、を有している。つまり、本実施形態では、無線通信装置 1 は、無線通信部 11 及び有線通信部 14 に加えて、処理部 15、記憶部 16、切替部 17 及び負荷制御部 18 を備えている。回路ブロック 10 は筐体 12 に収容されているので、筐体 12 には、無線通信部 11 だけでなく、有線通信部 14、処理部 15、記憶部 16、切替部 17 及び負荷制御部 18 も収容されることになる。

【0063】

無線通信部 11 は、上述したように、通信端末 2 と無線通信を行うアクセスポイント 101 として機能する。ここでは、無線通信部 11 は、通信端末 2 とは Wi-Fi（登録商標）により通信する。本実施形態では一例として、無線通信部 11 は、IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers）802.11ac/11n/11a/11g/11b に対応している。さらに、無線通信部 11 は、2.4 GHz と 5 GHz との両方の周波数帯を、同時に利用可能である。特に、本実施形態では、無線通信部 11 は、各々が通信端末 2 と無線通信を行う複数のアクセスポイント 101 を含むメッシュネットワークにおいて、複数のアクセスポイント 101 の 1 つとして機能する。

【0064】

有線通信部 14 は、上述したように、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 101 のうち、無線通信部 11 とは別のアクセスポイント 101 との間で有線通信する。つまり、有線通信部 14 は、無線通信部 11 と他のアクセスポイント 101 との間の通信を、電線 L1（ここでは LAN ケーブル）を媒体とする有線通信にて実現する。これにより、複数のアクセスポイント 101 を接続するためのバックホールが実現される。

【0065】

10

20

30

40

50

処理部 15 は、例えば、1 以上のプロセッサ及び 1 以上のメモリを有するマイクロコントローラを主構成として備えている。マイクロコントローラは、1 以上のメモリに記録されているプログラムを 1 以上のプロセッサで実行することにより、処理部 15 としての機能を実現する。プログラムは、予めメモリに記録されていてもよいし、メモリカードのような非一時的記録媒体に記録されて提供されたり、電気通信回線を通して提供されたりしてもよい。言い換えれば、上記プログラムは、1 以上のプロセッサを、処理部 15 として機能させるためのプログラムである。

【0066】

処理部 15 は、少なくとも無線通信部 11 及び有線通信部 14 を制御する。そして、処理部 15 は、例えば、設定操作部 73 の操作に応じて、無線通信部 11 の動作モードを、通常モード / オフモード / 設定モード間で切り替える。さらに、処理部 15 は、例えば、設定スイッチ 74 の操作に応じて、無線通信部 11 の接続設定を実行する。

10

【0067】

記憶部 16 は、無線通信装置 1 の動作に必要な情報を記憶する。記憶部 16 は、書き換え可能な不揮発性メモリを含む。本実施形態では、記憶部 16 は、少なくとも識別子としての S S I D 及びパスワードを記憶する。さらに、記憶部 16 は、複数のアクセスポイント 101 同士を接続してメッシュネットワークを構築するために必要な情報も記憶する。

【0068】

切替部 17 は、無線通信部 11 について親機と子機との切り替えを行う。すなわち、上述したように、無線通信装置 1 は、親機及び子機のいずれとしても使用でき、親機と子機とのいずれで使用されるかを切替可能に構成されている。一例として、設定操作部 73 で設定モードを選択した状態で、設定スイッチ 74 を長押しする、といった特定の操作を無線通信装置 1 が受け付けた場合に、切替部 17 にて親機と子機との切り替えが行われる。勿論、親機と子機との切替え用のスイッチ（ディップスイッチ等）が設けられていてもよい。

20

【0069】

1 つのメッシュネットワーク内においては、1 台の無線通信装置 1 のみが親機となり、残りの 1 台以上の無線通信装置 1 は全て子機となるように、無線通信装置 1 ごとに切替部 17 にて親機 / 子機が選択される。親機及び子機が選択されると、親機の S S I D 及びパスワードは、バックホール（電線 L1）を通して 1 台以上の子機に送信され、子機の S S I D 及びパスワードは、親機の S S I D 及びパスワードと共通化される。

30

【0070】

負荷制御部 18 は、スイッチ 71 の押操作に応じて負荷 5 を制御する。本実施形態では、負荷制御部 18 は、例えば、トランジスタ又は双方向サイリスタ等の半導体スイッチを含んでいる。無線通信装置 1 は、一对の端子を備えており、負荷制御部 18 は、一对の端子間に電氣的に接続されている。無線通信装置 1 は、スイッチ 71 の押操作に応じて、負荷制御部 18 にて半導体スイッチを電子的に制御することにより、電源と負荷 5 との間の導通 / 非導通を電子的に切り替える、いわゆる電子スイッチである。つまり、カバー 13 越しにスイッチ 71 が押操作されることにより、無線通信装置 1 は、電源と負荷 5 との間の導通 / 非導通を切り替える。これにより、無線通信装置 1 は、負荷 5 への通電状態を切り替えるスイッチ装置として機能する。

40

【0071】

また、本実施形態では、無線通信装置 1 は、半導体スイッチの両端に印加される電圧から内部回路（回路ブロック 10）の動作用の電力を生成する電源回路を有している。電源回路は、例えば、回路ブロック 10 に含まれている。言い換えれば、無線通信装置 1 は、電源から一对の端子間に印加される電圧を入力として、内部回路の動作用の電力を生成する。すなわち、無線通信装置 1 は、一对の端子に接続される 2 本の電線にて、内部回路の動作用の電力をも確保できる、いわゆる 2 線式の配線器具である。このような 2 線式の配線器具においては、内部回路の動作用の電力を供給するための電源端子を、一对の端子とは別に設ける必要がなく、無線通信装置 1 を設置する際の配線作業も簡単になる。

50

【 0 0 7 2 】

(2 . 4) 無線通信装置の取付構造

次に、本実施形態に係る無線通信装置 1 の取付構造について、図 4 A 及び図 4 B を参照して説明する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、無線通信装置 1 は、上述したように埋込型の配線器具であるので、例えば、埋込型のスイッチボックス等の取付部材 8 5 を用いて施工面 3 0 0 (ここでは壁面)に取り付けられる。すなわち、施工面 3 0 0 には施工孔 3 0 1 が形成されており、施工面 3 0 0 の裏側(壁裏)に配置されたスイッチボックス等の取付部材 8 5 に対して、無線通信装置 1 が施工孔 3 0 1 を通して取り付けられる。

10

【 0 0 7 4 】

取付枠 1 9 は、例えば、日本工業規格によって規格化された大角形連用配線器具の取付枠である。本実施形態では、取付枠 1 9 は筐体 1 2 と一体化されている。具体的には、取付枠 1 9 は、正面視において矩形枠状に形成されている。この取付枠 1 9 の内側に筐体 1 2 が位置するように、筐体 1 2 と取付枠 1 9 とが一体化されている。

【 0 0 7 5 】

取付枠 1 9 は、一例として、合成樹脂製である。取付枠 1 9 には、一对の取付孔 1 9 1 と、一对のプレート固定孔 1 9 2 と、が形成されている。一对の取付孔 1 9 1 を通して、一对の取付ねじ 8 3 がスイッチボックス等の取付部材 8 5 に締め付けられることで、取付枠 1 9 は、施工面 3 0 0 に取り付けられる。

20

【 0 0 7 6 】

スイッチプレート 8 は、化粧プレート 8 1 と、固定プレート 8 2 と、を有している。つまり、本実施形態では、スイッチプレート 8 は、化粧プレート 8 1 及び固定プレート 8 2 の 2 部材で構成されている。スイッチプレート 8 (化粧プレート 8 1 及び固定プレート 8 2) は、一例として、合成樹脂製である。

【 0 0 7 7 】

固定プレート 8 2 は、取付枠 1 9 に固定される。化粧プレート 8 1 は、固定プレート 8 2 の前面を覆うように、固定プレート 8 2 に取り付けられる。このように、化粧プレート 8 1 は、筐体 1 2 と一体化されている取付枠 1 9 に対し、固定プレート 8 2 を介して間接的に固定される。化粧プレート 8 1 には窓孔 8 0 1 が形成されており、スイッチプレート 8 が取付枠 1 9 に取り付けられた状態では、窓孔 8 0 1 からカバー 1 3 の前面 1 3 1 が露出することになる。

30

【 0 0 7 8 】

つまり、スイッチプレート 8 は、窓孔 8 0 1 を有する枠状の部材であって、その窓孔 8 0 1 からカバー 1 3 の前面 1 3 1 を露出させるように、取付枠 1 9 と組み合わされる。言い換えれば、取付枠 1 9 とスイッチプレート 8 とが組み合われた状態では、正面視において、スイッチプレート 8 (化粧プレート 8 1) の内側(窓孔 8 0 1 内)にカバー 1 3 の前面 1 3 1 が位置する。これにより、図 4 B に示すように、スイッチプレート 8 が筐体 1 2 及びカバー 1 3 と共に施工面 3 0 0 に取り付けられた状態で、筐体 1 2 及びカバー 1 3 の周囲をスイッチプレート 8 が覆うことになり、取付枠 1 9 及び施工孔 3 0 1 等が露出せずに見映えがよくなる。

40

【 0 0 7 9 】

より詳細には、化粧プレート 8 1 は、正面視において矩形枠状に形成されている。化粧プレート 8 1 の中央部には、化粧プレート 8 1 を前後方向に貫通する窓孔 8 0 1 が形成されている。化粧プレート 8 1 は、スナップフィット構造により、取外し可能な状態で、固定プレート 8 2 と機械的に結合される。すなわち、化粧プレート 8 1 及び固定プレート 8 2 は、化粧プレート 8 1 と固定プレート 8 2 との少なくとも一方の弾性を利用して、化粧プレート 8 1 及び固定プレート 8 2 一方の爪を、他方の孔に引っ掛けることにより、機械的に結合される。

【 0 0 8 0 】

50

また、固定プレート 8 2 は、正面視において矩形枠状に形成されている。さらに、固定プレート 8 2 には、一対の透孔 8 2 1 が形成されている。一対の透孔 8 2 1 を通して、一対の固定ねじ 8 4 が取付枠 1 9 の一対のプレート固定孔 1 9 2 に締め付けられることで、固定プレート 8 2 は、取付枠 1 9 に取り付けられる。

【 0 0 8 1 】

(2 . 5) ネットワークの提供方法

次に、本実施形態に係るネットワーク（メッシュネットワーク）の提供方法について説明する。

【 0 0 8 2 】

本実施形態に係るネットワークの提供方法は、上述したような構成の無線通信装置 1 を用いることで、無線通信装置 1 を含む複数のアクセスポイント 1 0 1 にて構築されるメッシュネットワークを提供する方法である。すなわち、上述したように無線通信装置 1 の無線通信部 1 1 は、複数のアクセスポイント 1 0 1 を含むメッシュネットワークにおいて、複数のアクセスポイント 1 0 1 の 1 つとして機能する。したがって、この無線通信装置 1 を、施設 F 1 の施工面 3 0 0（ここでは壁面）に複数台設置することで、メッシュネットワークを構築することができる。

【 0 0 8 3 】

より詳細には、「(2 . 4) 無線通信装置の取付構造」の欄で説明したように、無線通信装置 1 は、例えば、埋込型のスイッチボックス等の取付部材 8 5 を用いて施工面 3 0 0 に取り付けられる。本実施形態では、施設 F 1 の全体が、メッシュネットワークの通信可能範囲に含まれるように、1 つの部屋に 1 つの無線通信装置 1 が設置される。ここで、有線通信部 1 4 を接続するための電線 L 1（LAN ケーブル）は、施工面 3 0 0 の裏側を通すように設置された隠ぺい配線（先行配線）である。そこで、無線通信装置 1 を施工面 3 0 0 に固定する際には、無線通信装置 1 を電線 L 1 に接続する。これにより、電線 L 1 を介して複数台の無線通信装置 1 が有線接続されることになる。さらに、無線通信装置 1 は、電源及び負荷 5 に対しても接続される。

【 0 0 8 4 】

それから、無線通信装置 1 の各々においては、親機 / 子機を選択等の初期設定が行われる。親機及び子機が選択されると、親機の S S I D 及びパスワードは、バックホール（電線 L 1）を通して 1 台以上の子機に送信され、子機の S S I D 及びパスワードは、親機の S S I D 及びパスワードと共通化される。さらに、親機の S S I D 及びパスワード等の接続情報が表示された表示部 7 2（シール）が、親機及び 1 台以上の子機に貼り付けられることで、全てのアクセスポイント 1 0 1 に同様の表示部 7 2 が設けられる。

【 0 0 8 5 】

最後に、メッシュネットワークに接続する通信端末 2 において、アクセスポイント 1 0 1 に接続するための接続設定を実行する。つまり、スマートフォン等のユーザインタフェースを持つ通信端末 2 については、通信端末 2 にて親機の S S I D 及びパスワードを入力することで接続設定が行われる。ここで、上述したように、無線通信装置 1 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 に配置され、通信端末 2 を無線通信部 1 1 に接続する際に用いられる接続情報を表示する表示部 7 2 を備え、少なくともカバー 1 3 が第 2 位置にある状態では、表示部 7 2 が視認可能である。そのため、ユーザは、例えば、近くに設置されている無線通信装置 1 の表示部 7 2 にて、接続情報（S S I D 及びパスワード等）を確認することができる。ユーザインタフェースを持たない通信端末 2 については、W P S による接続設定を行うための設定スイッチ 7 4 を操作することで、接続設定が行われる。

【 0 0 8 6 】

以上のような手順で、複数台の無線通信装置 1 が設置され、複数台の無線通信装置 1 同士が接続され、初期設定が行われることによって、メッシュネットワークとしてのネットワークシステム 1 0 0 が構築される。つまり、上記ネットワークの提供方法により、メッシュネットワークが提供され、通信端末 2 は、メッシュネットワークを構築する複数のアクセスポイント 1 0 1 のいずれかと無線通信することで、メッシュネットワークに接続可

10

20

30

40

50

能となる。

【 0 0 8 7 】

(3) ネットワークシステムの使用例

次に、本実施形態に係るネットワークシステム 1 0 0 の使用例について説明する。

【 0 0 8 8 】

ネットワークシステム 1 0 0 が導入された施設 F 1 においては、広範囲にわたって、ネットワークシステム 1 0 0 からなるメッシュネットワークの通信可能範囲とすることができる。特に、本実施形態では、上述したように施設 F 1 の全体が、ネットワークシステム 1 0 0 の通信可能範囲に含まれるので、通信端末 2 は、施設 F 1 のどこにあって、メッシュネットワークを介して外部ネットワーク 3 に接続可能となる。

10

【 0 0 8 9 】

そのため、例えば、ユーザは、通信端末 2 を、施設 F 1 の 1 階のリビングにおいてメッシュネットワークを介して外部ネットワーク 3 に接続したり、施設 F 1 の 2 階の寝室においてメッシュネットワークを介して外部ネットワーク 3 に接続したりすることができる。ここで、通信端末 2 は、例えば、リビングにおいてはリビングに設置された無線通信装置 1 からなるアクセスポイント 1 0 1 と無線通信し、寝室においては寝室に設置された無線通信装置 1 からなるアクセスポイント 1 0 1 と無線通信する。したがって、アクセスポイント 1 0 1 が、施設 F 1 に 1 つしか設置されていない場合に比較して、施設 F 1 の広範囲において、通信端末 2 をネットワークシステム 1 0 0 (及び外部ネットワーク 3) に安定的に接続することができる。

20

【 0 0 9 0 】

また、ネットワークシステム 1 0 0 はメッシュネットワークであるので、複数台の通信端末 2 をネットワークシステム 1 0 0 (及び外部ネットワーク 3) に同時に接続する場合でも、安定的に接続することができる。例えば、第 1 のユーザが施設 F 1 の 1 階のリビングにおいて、第 1 の通信端末 2 を、メッシュネットワークを介して外部ネットワーク 3 に接続する場合を想定する。この場合、同時に、第 2 のユーザが、施設 F 1 の 2 階の寝室において第 2 の通信端末 2 を、メッシュネットワークを介して外部ネットワーク 3 に接続しているとすると、この場合において、第 1 の通信端末 2 は、リビングに設置された無線通信装置 1 (アクセスポイント 1 0 1) に接続され、第 2 の通信端末 2 は、寝室に設置された無線通信装置 1 (アクセスポイント 1 0 1) に接続される。したがって、通信端末 2 からのアクセスは複数台の無線通信装置 1 に分散され、1 台の無線通信装置 1 にアクセスが集中する場合に比較して、無線通信装置 1 の通信負荷が軽減される。

30

【 0 0 9 1 】

要するに、通信可能範囲を拡大する手段として中継器を用いることもあるが、メッシュネットワークにおいては、中継器とは異なり、全てのアクセスポイント 1 0 1 が同一の機能を有している。そのため、中継器の場合は 1 台の親機に通信負荷が集中しやすいのに対して、メッシュネットワークでは、通信負荷を分散することができ、安定的かつ高速な通信を実現しやすい。

【 0 0 9 2 】

また、ネットワークシステム 1 0 0 はメッシュネットワークであるので、通信端末 2 は、複数のアクセスポイント 1 0 1 に対してシームレスに接続可能である。例えば、ユーザが通信端末 2 を持ったまま、施設 F 1 の 1 階のリビングから施設 F 1 の 2 階の寝室に移動する場合を想定する。この場合、ユーザの移動に伴って、通信端末 2 の通信相手は、リビングに設置された無線通信装置 1 (アクセスポイント 1 0 1) から、寝室に設置された無線通信装置 1 (アクセスポイント 1 0 1) に切り替わる。ただし、これら複数の無線通信装置 1 も、共通の S S I D 及びパスワードを有しており、メッシュネットワークを構築しているので、通信端末 2 と通信を行うアクセスポイント 1 0 1 のシームレスな切り替えが実現される。つまり、通信端末 2 の通信相手は、リビングに設置された無線通信装置 1 から、寝室に設置された無線通信装置 1 へと、シームレスに切り替わる。したがって、施設 F 1 内を通信端末 2 が移動する場合でも、施設 F 1 の広範囲において、通信端末 2 をネッ

40

50

トワークシステム 1 0 0 (及び外部ネットワーク 3) に安定的に接続することができる。

【 0 0 9 3 】

(4) 変形例

実施形態 1 は、本開示の様々な実施形態の一つに過ぎない。実施形態 1 は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。本開示において説明する各図は、模式的な図であり、各図中の各構成要素の大きさ及び厚さそれぞれの比が、必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。また、実施形態 1 に係る無線通信装置 1 と同等の機能は、無線通信方法、(コンピュータ) プログラム、又はプログラムを記録した非一時的記録媒体等で具現化されてもよい。

【 0 0 9 4 】

以下、実施形態 1 の変形例を列挙する。以下に説明する変形例は、適宜組み合わせて適用可能である。

【 0 0 9 5 】

本開示における無線通信装置 1 は、処理部 1 5 等にコンピュータシステムを含んでいる。コンピュータシステムは、ハードウェアとしてのプロセッサ及びメモリを主構成とする。コンピュータシステムのメモリに記録されたプログラムをプロセッサが実行することによって、本開示における無線通信装置 1 としての機能が実現される。プログラムは、コンピュータシステムのメモリに予め記録されてもよく、電気通信回線を通じて提供されてもよく、コンピュータシステムで読み取り可能なメモリカード、光学ディスク、ハードディスクドライブ等の非一時的記録媒体に記録されて提供されてもよい。コンピュータシステムのプロセッサは、半導体集積回路 (I C) 又は大規模集積回路 (L S I) を含む 1 ないし複数の電子回路で構成される。ここでいう I C 又は L S I 等の集積回路は、集積の度合いによって呼び方が異なっており、システム L S I 、 V L S I (Very Large Scale Integration) 、又は U L S I (Ultra Large Scale Integration) と呼ばれる集積回路を含む。さらに、L S I の製造後にプログラムされる、F P G A (Field-Programmable Gate Array) 、又は L S I 内部の接合関係の再構成若しくは L S I 内部の回路区画の再構成が可能な論理デバイスについても、プロセッサとして採用することができる。複数の電子回路は、1 つのチップに集約されていてもよいし、複数のチップに分散して設けられていてもよい。複数のチップは、1 つの装置に集約されていてもよいし、複数の装置に分散して設けられていてもよい。ここでいうコンピュータシステムは、1 以上のプロセッサ及び 1 以上のメモリを有するマイクロコントローラを含む。したがって、マイクロコントローラについても、半導体集積回路又は大規模集積回路を含む 1 ないし複数の電子回路で構成される。

【 0 0 9 6 】

また、無線通信装置 1 の少なくとも一部の機能が、1 つの筐体内に集約されていることは無線通信装置 1 に必須の構成ではなく、無線通信装置 1 の構成要素は、複数の筐体に分散して設けられていてもよい。例えば、無線通信部 1 1 と負荷制御部 1 8 とは別の筐体に設けられていてもよい。また、処理部 1 5 等の少なくとも一部の機能は、例えば、サーバ又はクラウド (クラウドコンピューティング) 等によって実現されてもよい。

【 0 0 9 7 】

また、複数のアクセスポイント 1 0 1 間の接続トポロジはスター型に限らず、適宜の接続トポロジを採用可能である。例えば、親機としてのアクセスポイント 1 0 1 に対して、複数台の子機としてのアクセスポイント 1 0 1 がデジチチェーン接続されていてもよい。この場合、親機に対して第 1 の子機及び第 2 の子機が接続されるとすれば、第 1 の子機が親機に直接的に接続され、第 2 の子機が第 1 の子機に直接的に接続されることで、第 2 の子機は第 1 の子機を介して間接的に、親機に接続されることになる。さらに、親機としてのアクセスポイント 1 0 1 、及び複数台の子機としてのアクセスポイント 1 0 1 が、スイッチングハブに接続されていてもよい。この場合、複数台の子機は、スイッチングハブを介して間接的に、親機に接続されることになる。

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

また、無線通信装置 1 が有線通信部 1 4 を備えることは、無線通信装置 1 において必須の構成ではなく、有線通信部 1 4 は適宜省略可能である。有線通信部 1 4 が省略される場合、無線通信装置 1 と他のアクセスポイント 1 0 1 との間の通信は、例えば、無線通信によって実現される。言い換えれば、複数のアクセスポイント 1 0 1 は、無線バックホールにて接続されて、メッシュネットワークを構築することになる。

【 0 0 9 9 】

また、無線通信装置 1 が親機及び子機のいずれとしても使用できることは、無線通信装置 1 において必須の構成ではない。すなわち、無線通信装置 1 は、親機又は子機のいずれかとして機能してもよい。この場合には、親機として機能する 1 台の無線通信装置 1 と、子機として機能する 1 台以上の無線通信装置 1 と、でメッシュネットワークが構築される。さらに、無線通信装置 1 においては親機と子機との区別がなくてもよい。

10

【 0 1 0 0 】

また、子機としての無線通信装置 1 (アクセスポイント 1 0 1) が複数台設けられることは、ネットワークシステム 1 0 0 に必須の構成ではない。つまり、ネットワークシステム 1 0 0 には、少なくとも 2 つのアクセスポイント 1 0 1 を有していればよく、この場合に、1 台の親機としての無線通信装置 1 と、1 台の子機としての無線通信装置 1 とでメッシュネットワークが構築されてもよい。

【 0 1 0 1 】

また、負荷制御部 1 8 は、電源から負荷 5 への電力の供給 / 電力供給の停止を切り替えるだけでなく、例えば、調光機能のように、電源から負荷 5 へ供給される電力量を制御する機能を有していてもよい。この場合、無線通信装置 1 は、スイッチ装置としての機能に加えて又は代えて、調光装置としての機能を有することになる。

20

【 0 1 0 2 】

さらに、負荷 5 は、LED からなる光源を備える照明装置に限らず、LED 以外の光源を備える照明装置であってもよい。さらに、負荷 5 は、照明装置に限らず、例えば、換気扇、表示装置、電動シャッタ、空調機器又は防犯機器等の機器 (装置、システム及び設備を含む) であってもよい。また、負荷 5 は、1 台の機器に限らず、電氣的に直列又は並列に接続された複数台の機器であってもよい。

【 0 1 0 3 】

また、カバー 1 3 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う第 1 位置と、筐体 1 2 の前面 1 2 1 を露出させる第 2 位置との間で移動可能であればよく、筐体 1 2 から取外し可能であることは無線通信装置 1 に必須の構成ではない。例えば、カバー 1 3 は、正面視における左右方向の一端部に回転軸を有し、この回転軸を中心に回転可能となるように、筐体 1 2 に支持されていてもよい。この場合に、カバー 1 3 は、回転軸を中心に回転することで、開閉可能となる。そして、カバー 1 3 が閉じた状態では、カバー 1 3 は筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う第 1 位置に位置し、カバー 1 3 が開放された状態では、カバー 1 3 は筐体 1 2 の前面 1 2 1 を露出させる第 2 位置に位置することになる。

30

【 0 1 0 4 】

また、カバー 1 3 は、カバー 1 3 越しにスイッチ 7 1 を押操作するための操作部 1 3 2 を含んでいればよく、カバー 1 3 全体がスイッチ 7 1 を押操作するためのピアノハンドルを構成することは必須でない。例えば、カバー 1 3 は、ピアノハンドル以外の、例えば、シーソー動作をするスイッチハンドルでもよい。さらに、カバー 1 3 は、その一部に片持ち梁状の操作部が形成され、この操作部のみが移動してスイッチ 7 1 を押操作するような構成であってもよい。

40

【 0 1 0 5 】

また、カバー 1 3 のうち動作表示部 7 5 に対向する部位が光透過性を有することは無線通信装置 1 に必須の構成ではない。この場合、筐体 1 2 にカバー 1 3 が取り付けられた状態、つまりカバー 1 3 が筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う第 1 位置にある状態においては、動作表示部 7 5 はカバー 1 3 に覆い隠される。一方、筐体 1 2 からカバー 1 3 が取り外された状態、つまりカバー 1 3 が筐体 1 2 の前面 1 2 1 を露出させる第 2 位置にある状態にお

50

いては、動作表示部 7 5 は露出し、視認可能な状態となる。

【 0 1 0 6 】

また、設定操作部 7 3 及び設定スイッチ 7 4 は、いずれも少なくともカバー 1 3 が第 2 位置にある状態で操作可能であればよく、カバー 1 3 が第 1 位置にある状態においても操作可能であってもよい。例えば、設定スイッチ 7 4 は、スイッチ 7 1 と同様に、カバー 1 3 越しに押操作されてもよい。この場合、筐体 1 2 にカバー 1 3 が取り付けられた状態、つまりカバー 1 3 が筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う第 1 位置にある状態において、カバー 1 3 越しに設定スイッチ 7 4 を操作することが可能である。

【 0 1 0 7 】

また、スイッチ 7 1 は、カバー 1 3 が第 1 位置にあるときと第 2 位置にあるときとで、異なる機能が割り当てられてもよい。例えば、カバー 1 3 が第 1 位置にあればスイッチ 7 1 は負荷制御の機能を有し、カバー 1 3 が第 2 位置にあればスイッチ 7 1 は設定スイッチ 7 4 の機能を有してもよい。この場合、カバー 1 3 が第 2 位置にある状態でスイッチ 7 1 が操作されれば、接続設定が実行される。言い換えれば、スイッチ 7 1 は設定スイッチ 7 4 として兼用されることになる。カバー 1 3 が、筐体 1 2 の前面 1 2 1 を覆う第 1 位置と、筐体 1 2 の前面 1 2 1 を露出させる第 2 位置と、のいずれにあるかは、適宜のセンサにて検知可能である。このようなセンサの検知結果に応じて、スイッチ 7 1 の機能が切り替えられる。

【 0 1 0 8 】

また、表示部 7 2 は、筐体 1 2 の前面 1 2 1 の所定領域に貼り付けられるシールに限らず、例えば、銘板又はカード等が筐体 1 2 の前面 1 2 1 に付されて表示部 7 2 を構成してもよい。さらに、表示部 7 2 は、筐体 1 2 に直接的に印字又は刻印されることで形成されていてもよいし、筐体 1 2 の前面 1 2 1 に手書きで記入されてもよい。

【 0 1 0 9 】

また、アクセスポイント 1 0 1 (無線通信装置 1) と通信端末 2 との間の無線通信は、Wi-Fi (登録商標) に限らず、例えば、Bluetooth (登録商標) 、 ZigBee (登録商標) 又は免許を必要としない小電力無線 (特定小電力無線) 等であってもよい。

【 0 1 1 0 】

また、カバー 1 3 は無線通信装置 1 に必須の構成ではなく、カバー 1 3 は適宜省略されてもよい。

【 0 1 1 1 】

(実施形態 2)

本実施形態に係る無線通信装置 1 A は、図 5 A ~ 図 6 B に示すように、スイッチ装置としての機能を有さない点で、実施形態 1 に係る無線通信装置 1 と相違する。以下、実施形態 1 と同様の構成については、共通の符号を付して適宜説明を省略する。

【 0 1 1 2 】

本実施形態では、カバー 1 3 は、スイッチハンドルとしての機能を有さないため、可動式でなく、固定式である。つまり、カバー 1 3 は、筐体 1 2 に対して取外し可能に取り付けられてはいるものの、筐体 1 2 に取り付けられた状態で筐体 1 2 に対して想定的に変位しない。

【 0 1 1 3 】

図 5 A に示す態様では、無線通信装置 1 A は、カバー 1 3 の前面 1 3 1 の一部にセンサ 9 1 を有している。ここでは一例として、センサ 9 1 は、人の在否を検知する人感センサである。これにより、センサ 9 1 の検知結果に応じて、無線通信部 1 1 を制御すること等が可能である。例えば、センサ 9 1 が人感センサであれば、無線通信装置 1 A の周囲に人が存在しない場合に、無線通信部 1 1 をオフにする又は間欠動作等の省電力モードとすることで、無線通信部 1 1 での電力消費量を抑えることができる。

【 0 1 1 4 】

つまり、無線通信装置 1 A は、センサ 9 1 を備え、無線通信部 1 1 は、センサ 9 1 の出力に応じて動作する。ここで、センサ 9 1 は、人感センサに限らず、例えば、明るさセン

10

20

30

40

50

サ、振動センサ、近接センサ若しくは音センサ、又はこれらの組み合わせであってもよい。例えば、センサ 9 1 が明るさセンサである場合には、無線通信装置 1 A は、センサ 9 1 で検知された明るさ（照度）が閾値以下であれば、無線通信部 1 1 をオフにする又は間欠動作等の省電力モードとする。

【 0 1 1 5 】

図 5 B に示す態様では、無線通信装置 1 A は、カバー 1 3 の前面 1 3 1 の一部に U S B（Universal Serial Bus）コンセント（Outlet）9 2 を有している。ここでは一例として、U S B コンセント 9 2 は、1 個口である。U S B コンセント 9 2 は、機器の U S B プラグを差込接続可能な U S B のレセプタクルであって、U S B プラグを通じて機器に 5 V の直流電圧を出力するように構成されている。つまり、無線通信装置 1 A は、U S B コンセントを備えている。

10

【 0 1 1 6 】

特に、無線通信装置 1 A は、内部回路（回路ブロック 1 0）の動作用の電力を生成する電源回路を有している。そのため、この電源回路で生成された動作用の電力を、U S B コンセント 9 2 の出力として利用することで、U S B コンセント 9 2 用の電力変換回路を電源回路と別に設ける場合に比較して、回路規模を小さく抑えることが可能である。

【 0 1 1 7 】

また、図 6 A 及び図 6 B の例では、無線通信装置 1 A は、他の配線器具 2 0 1 と共に、配線器具システム 2 0 0 を構成する。すなわち、本実施形態に係る配線器具システム 2 0 0 は、無線通信装置 1 A と、配線器具 2 0 1 と、を備えている。配線器具 2 0 1 は、筐体 1 2 と並べて施工面 3 0 0 に固定される。

20

【 0 1 1 8 】

図 6 A の態様では、配線器具システム 2 0 0 に含まれる配線器具 2 0 1 は、1 個モジュール寸法のスイッチ装置である。この態様では、無線通信装置 1 A の筐体 1 2 は 2 個モジュール寸法に形成され、配線器具 2 0 1（スイッチ装置）と鉛直方向（上下方向）に並べて、1 つのスイッチプレート 8 の内側に設置される。

【 0 1 1 9 】

図 6 B の態様では、配線器具システム 2 0 0 には、1 個モジュール寸法のスイッチ装置からなる配線器具 2 0 1 が 2 個含まれている。この態様では、2 個の配線器具 2 0 1（スイッチ装置）は鉛直方向（上下方向）に並べて配置される。無線通信装置 1 A の筐体 1 2 は実施形態 1 と同様の 3 個モジュール寸法に形成され、2 個の配線器具 2 0 1 と左右方向に並べて、1 つのスイッチプレート 8 の内側に設置される。

30

【 0 1 2 0 】

ただし、図 5 A ～ 図 6 B に示すような構成において、無線通信装置 1 A がスイッチ装置としての機能を有していてもよい。これにより、例えば、図 5 A の構成においては、無線通信装置 1 A は、センサ 9 1 付きのスイッチ装置として機能し、図 5 B の構成においては、無線通信装置 1 A は、U S B コンセント 9 2 付きのスイッチ装置として機能する。

【 0 1 2 1 】

また、配線器具システム 2 0 0 に含まれる配線器具 2 0 1 は、スイッチ装置に限らず、例えば、コンセント（Outlet）、センサ装置又はタイマ装置等であってもよい。

40

【 0 1 2 2 】

実施形態 2 で説明した構成（変形例を含む）は、実施形態 1 で説明した種々の構成（変形例を含む）と適宜組み合わせで採用可能である。例えば、実施形態 1 に係る無線通信装置 1 であっても、他の配線器具 2 0 1 と組み合わせて、配線器具システム 2 0 0 を構成することが可能である。

【 0 1 2 3 】

（実施形態 3）

本実施形態に係るネットワークシステム 1 0 0 A は、図 7 に示すように、無線通信装置 1 以外の無線装置 6 をアクセスポイント 1 0 1、1 0 2 に含む点で、実施形態 1 に係るネットワークシステム 1 0 0 と相違する。以下、実施形態 1 と同様の構成については、共通

50

の符号を付して適宜説明を省略する。

【0124】

本実施形態では、複数のアクセスポイント101、102は、メッシュネットワークとは別の外部ネットワーク3に接続される親機（アクセスポイント102）と、親機に接続される1台以上の子機（アクセスポイント101）と、を含む。親機（アクセスポイント102）は、無線通信装置1とは別の無線装置6である。

【0125】

一例として、無線装置6は、ルータとしての機能を有する据置き型のアクセスポイントである。そして、親機としてのアクセスポイント102（無線装置6）に対して、1台以上の子機としてのアクセスポイント101（無線通信装置1）が直接的に接続される。本実施形態では、子機は複数台設けられているため、1台の親機に対して、複数台の子機が電線L1にて接続されることになる。これにより、無線通信装置1の有線通信部14は、電線L1を通して別のアクセスポイント101、102と有線通信する。ここで、1台以上の子機（アクセスポイント101）のSSID及びパスワードは、親機（アクセスポイント102）のSSID及びパスワードと共通である。

【0126】

以上説明した本実施形態の構成によれば、メッシュネットワークとしてのネットワークシステム100Aを構築するにあたり、全てのアクセスポイント101、102を同一の無線通信装置1で揃える必要がない。つまり、無線通信装置1と無線装置6とを連携させることにより、メッシュネットワークとしてのネットワークシステム100Aを構築することが可能である。

【0127】

また、本実施形態では、無線通信装置1とは別の無線装置6は、親機（アクセスポイント102）として用いられているが、これに限らず、子機として用いられてもよい。さらに、ネットワークシステム100Aは、1台の無線装置6に限らず、複数台の無線装置6を含んでいてもよい。

【0128】

実施形態3で説明した構成（変形例を含む）は、実施形態1又は実施形態2で説明した種々の構成（変形例を含む）と適宜組み合わせ採用可能である。

【0129】

（まとめ）

以上説明したように、第1の態様に係る無線通信装置（1、1A）は、無線通信部（11）と、筐体（12）と、を備える。無線通信部（11）は、複数のアクセスポイント（101、102）を含むメッシュネットワークにおいて、複数のアクセスポイント（101、102）の1つとして機能する。複数のアクセスポイント（101、102）は、各々が通信端末（2）と無線通信を行う。筐体（12）は、施工面（300）に固定される。筐体（12）は、無線通信部（11）を収容する。

【0130】

この態様によれば、据置き型のアクセスポイントを置くためのスペースを確保しなくても、スマートにアクセスポイントを設置できる。しかも、無線通信部（11）は、メッシュネットワークに含まれる複数のアクセスポイント（101、102）の1つとして機能する。つまり、無線通信部（11）は、単なるアクセスポイント（101、102）ではなく、メッシュネットワークを構築するアクセスポイント（101、102）として機能する。メッシュネットワークが構築されることで、複数のアクセスポイント（101、102）のいずれかの通信可能範囲内に通信端末（2）があれば、通信端末（2）はメッシュネットワークに接続可能となる。しかも、あるアクセスポイント（101、102）の近くから別のアクセスポイント（101、102）の近くに通信端末（2）が移動する場合でも、通信端末（2）の接続先は、2つのアクセスポイント（101、102）間でシームレスに切り替わる。よって、通信中における通信端末（2）の移動の自由度が高くなる、という利点がある。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

第2の態様に係る無線通信装置(1, 1A)は、第1の態様において、有線通信部(14)を更に備える。有線通信部(14)は、複数のアクセスポイント(101, 102)のうち無線通信部(11)とは別のアクセスポイント(101, 102)との間で有線通信する。

【 0 1 3 2 】

この態様によれば、複数のアクセスポイント(101, 102)間の通信が無線通信である場合に比べて、複数のアクセスポイント(101, 102)間において通信遅延が生じにくい。

【 0 1 3 3 】

第3の態様に係る無線通信装置(1, 1A)では、第2の態様において、有線通信部(14)は、施工面(300)の裏側に配置された電線(L1)を通して別のアクセスポイント(101, 102)と有線通信する。

【 0 1 3 4 】

この態様によれば、異なる部屋に設置された複数のアクセスポイント(101, 102)同士であっても、電線(L1)にて有線接続可能である。

【 0 1 3 5 】

第4の態様に係る無線通信装置(1, 1A)は、第1～3のいずれかの態様において、施工面(300)に形成されている施工孔(301)に、筐体(12)の少なくとも一部が埋め込まれた状態で、筐体(12)が施工面(300)に固定される。

【 0 1 3 6 】

この態様によれば、施工面(300)からの筐体(12)の突出量を抑えることができ、筐体(12)が邪魔になりにくい。

【 0 1 3 7 】

第5の態様に係る無線通信装置(1, 1A)では、第1～4のいずれかの態様において、複数のアクセスポイント(101, 102)は、メッシュネットワークとは別の外部ネットワーク(3)に接続される親機と、親機に接続される1台以上の子機と、を含む。子機は、親機の識別子と同一の識別子を使用する。

【 0 1 3 8 】

この態様によれば、子機が親機の識別子と同一の識別子を使用することで、メッシュネットワークを構築できる。

【 0 1 3 9 】

第6の態様に係る無線通信装置(1, 1A)は、第5の態様において、無線通信部(11)について親機と子機との切り替えを行う切替部(17)を更に備える。

【 0 1 4 0 】

この態様によれば、同一の無線通信装置(1, 1A)を、親機と子機とのいずれとしても用いることができる。

【 0 1 4 1 】

第7の態様に係る無線通信装置(1, 1A)は、第5又は6の態様において、無線通信部(11)が子機として機能する場合に、親機の識別子を表示する表示部(72)を更に備える。

【 0 1 4 2 】

この態様によれば、子機に親機の識別子と同一の識別子が使用された状態で、ユーザは、表示部(72)にて親機の識別子を確認することができる。

【 0 1 4 3 】

第8の態様に係るネットワークシステム(100, 100A)は、第1～7のいずれかの態様に係る無線通信装置(1, 1A)を含む複数のアクセスポイント(101, 102)を備える。ネットワークシステム(100, 100A)は、複数のアクセスポイント(101, 102)にて、メッシュネットワークを構築する。

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

この態様によれば、通信中における通信端末（２）の移動の自由度が高くなる、という利点がある。

【０１４５】

第９の態様に係るネットワークシステム（１００，１００Ａ）では、第８の態様において、複数のアクセスポイント（１０１，１０２）は、メッシュネットワークとは別の外部ネットワーク（３）に接続される親機と、親機に接続される１台以上の子機と、を含む。親機は、無線通信装置（１，１Ａ）とは別の無線装置（６）である。

【０１４６】

この態様によれば、無線通信装置（１，１Ａ）と、無線通信装置（１，１Ａ）とは別の無線装置（６）とで連携して、メッシュネットワークを構築できる。

10

【０１４７】

第１０の態様に係るネットワークの提供方法は、第１～７のいずれかの態様に係る無線通信装置（１，１Ａ）を含む複数のアクセスポイント（１０１，１０２）にて構築されるメッシュネットワークを提供する。

【０１４８】

この態様によれば、通信中における通信端末（２）の移動の自由度が高くなる、という利点がある。

【０１４９】

第２～７の態様に係る構成については、無線通信装置（１，１Ａ）に必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

20

【符号の説明】

【０１５０】

１，１Ａ 無線通信装置

２ 通信端末

３ 外部ネットワーク

６ 無線装置

１１ 無線通信部

１２ 筐体

１４ 有線通信部

１７ 切替部

７２ 表示部

１００，１００Ａ ネットワークシステム

１０１，１０２ アクセスポイント

３００ 施工面

３０１ 施工孔

L１ 電線

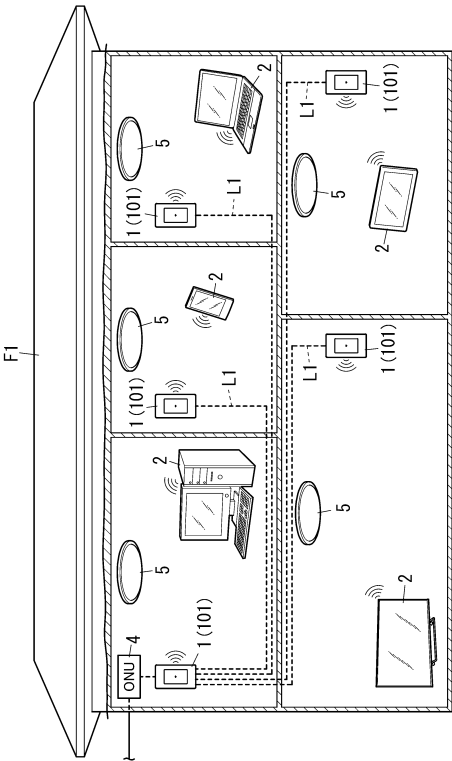
30

40

50

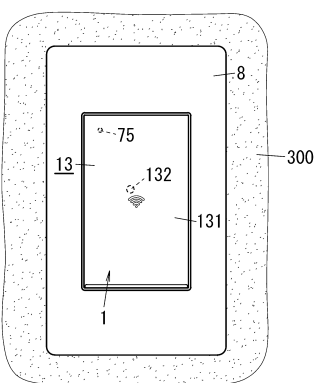
【図面】

【図 1】



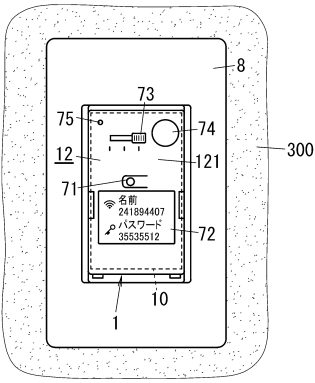
【図 2】

A



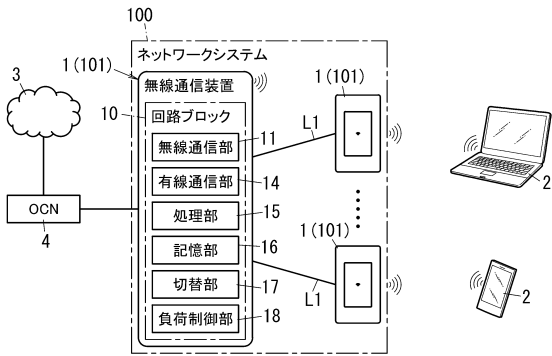
10

B



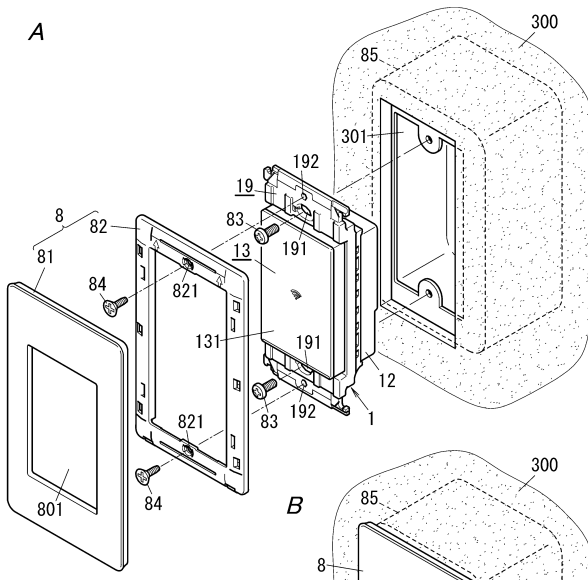
20

【図 3】



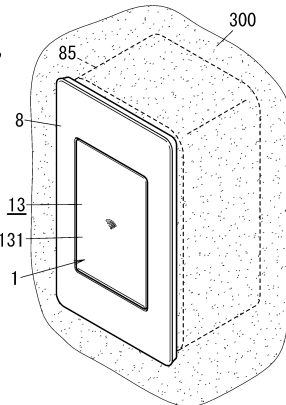
【図 4】

A



30

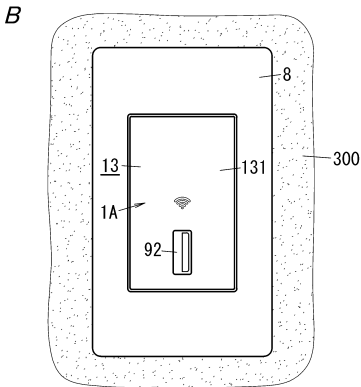
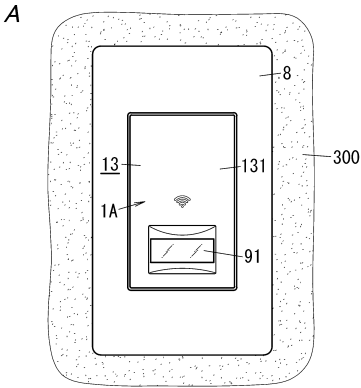
B



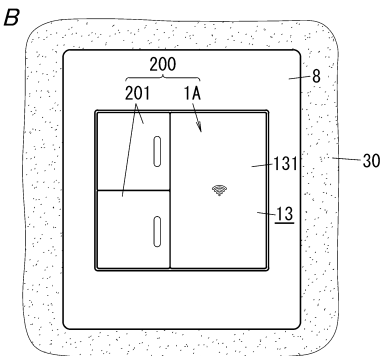
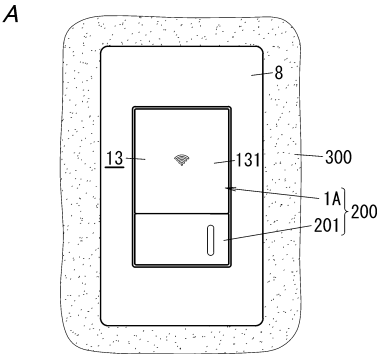
40

50

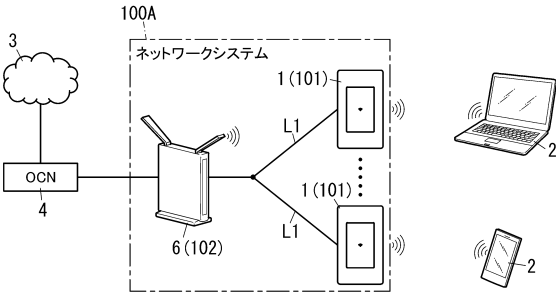
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 1 6 5 0 0 8 (W O , A 1)
特開 2 0 0 1 - 1 5 6 8 0 4 (J P , A)
特表 2 0 1 9 - 5 0 9 7 0 3 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 3 9 1 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 1 6 0 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 2 1 2 6 9 4 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 6 0 0 6 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 9 9 5 2 4 (W O , A 1)
特表 2 0 0 7 - 5 1 9 3 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 8 4 7 3 8 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 8 5 7 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 2 8 7 7 4 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 6 3 2 9 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 M 1 / 0 0
H 0 4 M 1 / 7 2 - 1 / 7 2 5 1 6
H 0 4 M 1 1 / 0 0 - 1 1 / 1 0
H 0 4 L 1 2 / 2 0 - 1 2 / 2 2
H 0 4 L 1 2 / 2 8
H 0 4 L 1 2 / 4 4 - 1 2 / 6 6
H 0 4 L 4 5 / 0 0 - 4 9 / 9 0 5 7