

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4838050号
(P4838050)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 84/12 (2009.01) HO4L 12/28 300Z
 HO1Q 1/42 (2006.01) HO1Q 1/42
 HO1Q 1/40 (2006.01) HO1Q 1/40

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-142110 (P2006-142110)	(73) 特許権者	000183646
(22) 出願日	平成18年5月22日(2006.5.22)		出光興産株式会社
(65) 公開番号	特開2007-312333 (P2007-312333A)		東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)	(73) 特許権者	590000455
審査請求日	平成20年11月14日(2008.11.14)		一般財団法人石油エネルギー技術センター
			東京都港区虎ノ門四丁目3番9号
		(74) 代理人	100086759
			弁理士 渡辺 喜平
		(72) 発明者	長迫 透
			千葉県市原市姉崎海岸26番地
		(72) 発明者	谷 哲次
			千葉県市原市姉崎海岸26番地
		審査官	岩田 玲彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線LAN防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

製油所や石油化学工場に設置された無線LAN防爆型中継器であって、
無線LANにより、送受信機との間で通信する無線LANアクセスポイントと、
この無線LANアクセスポイントと接続された一又は二以上のアンテナと、
前記無線LANアクセスポイントと接続された電気通信用ケーブルと、
少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、
かつ、前記無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉
容器

を備え、

前記密閉容器が、

一端が遮蔽され、他端が開放された、前記電波透過材料からなる、前記アンテナを収納
する筒部と、

この筒部の前記他端と連結され、前記無線LANアクセスポイント及び電源ユニットを
収納する基部と、

前記筒部を密閉した状態で前記基部に固定するフランジ部

を有し、

前記筒部の下部に、支持板が装入され、かつ、前記筒部が、ガスケット及びガスケット
ホルダによって密閉した状態で前記基部に固定されることを特徴とする無線LAN防爆型
中継器。

【請求項 2】

前記アンテナをカーゴイド型アンテナとしたことを特徴とする請求項 1 に記載の無線 LAN 防爆型中継器。

【請求項 3】

前記電気通信用ケーブルが、防爆型スイッチングハブと接続されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線 LAN 防爆型中継器。

【請求項 4】

製油所や石油化学工場に設置された防爆型スイッチングハブであって、
 上記請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載された無線 LAN 防爆型中継器の電気通信用ケーブルと接続されたスイッチングハブと、
 前記電気通信用ケーブルと接続された雷サージ対策用の保安器と、
 前記スイッチングハブ及び保安器を収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備えたことを特徴とする防爆型スイッチングハブ。

10

【請求項 5】

製油所や石油化学工場の危険地区に設置された防爆型無線通信手段であって、
 電気通信用ケーブルを介して、上記請求項 4 に記載されたスイッチングハブと接続され、非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと無線通信を行う、危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと、
 この危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと接続されたアンテナと、
 少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、
 かつ、前記危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器

20

を備え、
前記密閉容器が、
一端が遮蔽され、他端が開放された、前記電波透過材料からなる、前記アンテナを収納する筒部と、
この筒部の前記他端と連結され、前記無線 LAN アクセスポイント及び電源ユニットを収納する基部と、
前記筒部を密閉した状態で前記基部に固定するフランジ部
を有し、
前記筒部の下部に、支持板が装入され、かつ、前記筒部が、ガスケット及びガスケットホルダによって密閉した状態で前記基部に固定されることを特徴とする防爆型無線通信手段。

30

【請求項 6】

製油所や石油化学工場の危険地区に設置された防爆型無線通信手段付きスイッチングハブであって、
 上記請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載された無線 LAN 防爆型中継器の電気通信用ケーブルと接続されたスイッチングハブと、
 前記電気通信用ケーブルと接続された雷サージ対策用の保安器と、
 前記スイッチングハブと接続され、非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと無線通信を行う、危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと、
 この危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと接続されたアンテナと、
 前記スイッチングハブ、保安器、危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器
 を備え、
 前記密閉容器が、
 一端が遮蔽され、他端が開放された、前記電波透過材料からなる、前記アンテナを収納する筒部と、

40

この筒部の前記他端と連結され、前記無線 LAN アクセスポイント、スイッチングハブ、保安器及び電源ユニットを収納する基部と、

50

前記筒部を密閉した状態で前記基部に固定するフランジ部を有し、
前記筒部の下部に、支持板が装入され、かつ、前記筒部が、ガスケット及びガスケットホルダによって密閉した状態で前記基部に固定されることを特徴とする防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ。

【請求項 7】

製油所や石油化学工場の危険地区における送受信機と、
前記危険地区に設置され、上記請求項 1～3 のいずれか一項に記載された無線 LAN 防爆型中継器と、

前記危険地区に設置され、上記請求項 4 に記載された防爆型スイッチングハブと、
前記危険地区に設置され、上記請求項 5 に記載された防爆型無線通信手段と、
 非危険地区に設置された無線 LAN サーバーと、
 この無線 LAN サーバーと接続され、無線 LAN により、前記危険地区に設置された防爆型無線通信手段の無線 LAN アクセスポイントとの間で通信する、前記非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと
 を具備したことを特徴とする危険地区における通信システム。

10

【請求項 8】

製油所や石油化学工場の危険地区における送受信機と、
前記危険地区に設置され、上記請求項 1～3 のいずれか一項に記載された無線 LAN 防爆型中継器と、

前記危険地区に設置され、上記請求項 6 に記載された防爆型無線通信手段付きスイッチングハブと、
 非危険地区に設置された無線 LAN サーバーと、
 この無線 LAN サーバーと接続され、無線 LAN により、前記危険地区に設置された防爆型無線通信手段付きスイッチングハブの無線 LAN アクセスポイントとの間で通信する、前記非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイントと
 を具備したことを特徴とする危険地区における通信システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線 LAN（ローカルエリアネットワーク）防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムに関し、特に、危険物の製造および取扱いを行う製油所や石油化学工場等の広大な危険地区において、危険地区の製造設備と非危険地区の管理設備との間で、製造設備の運転データなどに関する大量のデータを、危険地区の無線 LAN 防爆型中継器、電気通信用ケーブル、防爆型スイッチングハブ、電気通信用ケーブル及び防爆型無線通信手段、並びに、非危険地区の無線 LAN アクセスポイントを経由することにより、安全かつ効率よく通信することを可能とする無線 LAN 防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムに関する。

30

40

【背景技術】

【0002】

製油所や石油化学工場等では、多くの製造設備が設置されており、これらのプラントを安全かつ効率よく稼働させるためには、これらの製造設備が所定期間（たとえば、次の定期点検時まで）正常に作動する必要がある。

このため、製造設備を適切に操作することは勿論、製造設備が正常に運転されていることを確認するとともに、異常が発生した際、早期に異常を検知し速やかに対処する必要がある。

【0003】

特に、製油所や石油化学工場では、可燃性ガスや可燃性液体の蒸気（適宜、爆発性ガス

50

と略称する。)が存在するおそれのある場所(本発明における危険地区)に、製造用電気計装設備やモーターなどの電動機が設置されている。これらの設備や機器は、一般的に、防爆構造となっており、爆発性ガスに対して点火能力を有する電気火花が発生しないか、たとえ発生しても周囲の爆発性ガスに引火しない構造としてある。

【0004】

ところで、製油所や石油化学工場の危険地区は、通常、非常に広いため、点在する複数の製造設備に設けられた測定機器と、非危険地区に設けられた計測室内のコンピュータとを測定用ケーブルで接続し、製造設備の運転データなどを収集することは、測定用ケーブルの費用及びそれを敷設する費用を考慮すると、経済的な負担が大きいといった欠点があった。

10

このため、上記欠点を解決する技術が提案されてきた。

【0005】

たとえば、危険場所に設置される防爆アンテナにおいて、アンテナ本体が送受信する電波を透過する材質で耐圧防爆構造とし、一端側が閉塞されると共に、他端側が開放の開口部を有する中空筒体からなる容器を形成し、容器の中空筒体内にアンテナ本体を収納し、アンテナを収納した容器が全閉容器に耐圧防爆構造を満足するように直接に全閉容器外壁面から略垂直に突設して接続される、防爆アンテナの技術が開示されている(特許文献1参照)。

この技術によれば、本質安全防爆構造を有する回路を構成するために、複数の阻止用コンデンサを直列接続する等の回路が不要となり、また、伝送線路のシールド線に対して接地工事を施す必要がなくなり、装置全体を簡略な構造とすることができる。

20

【特許文献1】特許第3040068号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、プラントをさらに高いレベルで安全かつ効率よく稼働させるためには、また、災害時などにおけるプラントの安全性をより向上させるためには、設備の運転データ、設備管理の履歴データ、現場操作作画情報、監視用画像情報、音響情報等の大量のデータを、危険地区と非危険地区との間で密に通信し、これらのデータにもとづいて精度よく管理する必要がある。これに対し、上記防爆アンテナの技術では、大量のデータを効率よく通信することができないため、上述した極めて重要な要求に応えることができないといった問題があった。

30

また、データ通信の信頼性を向上させたり、設置費用などの低減化といった要望に応える必要があった。

【0007】

本発明は、上記問題を解決するために提案されたものであり、製油所や石油化学工場等の広大な危険地区と非危険地区との間で、無線LANを経由することにより、大量のデータを安全かつ効率よく通信し、かつ、データ通信の信頼性の向上及び設置費用等の削減を可能とする無線LAN防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムの提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の無線LAN防爆型中継器は、無線LANにより、送受信機との間で通信する無線LANアクセスポイントと、この無線LANアクセスポイントと接続された一又は二以上のアンテナと、前記無線LANアクセスポイントと接続された電気通信用ケーブルと、少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、かつ、前記無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備えた構成としてある。

このようにすると、無線LANを利用することにより、大量のデータを安全かつ効率よ

50

く通信することができる。また、光ケーブルの代わりに、電気通信用ケーブルを使用することにより、小型化及び軽量化を図ることができ、製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。

なお、送受信機は、携帯コンピュータ、防爆カメラ、現場確認をする運転員が持ち歩くモバイル機器などであり、送受信される情報としては、プラント運転データ、配管図に関する情報、操作方法に関する情報、プラント設計データ、機器のプロット表示に関する情報、運転操作要領書に関する情報、配管&計装ダイアグラムに関する情報、ボード運転操作自動化システムに関する情報、機器点検に関する情報、及び、画像情報などを挙げることができる。

【0009】

また、好ましくは、前記アンテナをカーゴイド型アンテナとするとよい。

このようにすると、電波出力をより大きくすることができる。さらに、無線LAN防爆型中継器の小型化及び軽量化を図るとともに、製造原価のコストダウンを図ることができる。

【0010】

また、好ましくは、前記密閉容器が、一端が遮蔽され、他端が開放された、前記電波透過材料からなる筒部と、この筒部の前記他端と連結される基部を備え、前記筒部に前記アンテナを収納するとよい。

このようにすると、筒部の機械的強度を向上させることができ、かつ、アンテナの向きを自在に設定することができる。

【0011】

また、好ましくは、前記密閉容器に、電源ユニットを収納するとよい。

電源ユニットとして、ACアダプタ、安定化電源、バッテリー、太陽電池などが用いられ、このような電源ユニットを収納することにより、一般的に使用される交流電源（たとえば、交流100V電源）を利用することができたり、あるいは、電源配線を敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

【0012】

また、好ましくは、前記電気通信用ケーブルが、防爆型スイッチングハブと接続されるとよい。

このようにすると、防爆型スイッチングハブの周囲に複数の無線LAN防爆型中継器を廉価な費用で配設することができ、通信可能エリアを効率よく拡張することができる。

【0013】

上記目的を達成するため、本発明の防爆型スイッチングハブは、上述した無線LAN防爆型中継器の電気通信用ケーブルと接続されたスイッチングハブと、前記電気通信用ケーブルと接続された雷サージ対策用の保安器と、前記スイッチングハブ及び保安器を収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備えた構成としてある。

このようにすると、雷ノイズの悪影響を排除することができるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器を自在に配置することができる。さらに、伝送路の一部に、電気通信用ケーブルを用いることにより、通信速度の向上及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。

【0014】

上記目的を達成するため、本発明の防爆型無線通信手段は、電気通信用ケーブルを介して、上述したスイッチングハブと接続され、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと無線通信を行う、危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと、この危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと接続されたアンテナと、少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、かつ、前記危険地区に設置された無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備えた構成としてある。

このようにすると、無線LANにより、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと危険地区に設置された無線LANアクセスポイントとの間で、ブリッジ通信を行

10

20

30

40

50

うことができ、ケーブルを敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するため、本発明の防爆型無線通信手段付きスイッチングハブは、上述した無線LAN防爆型中継器の電気通信用ケーブルと接続されたスイッチングハブと、前記電気通信用ケーブルと接続された雷サージ対策用の保安器と、前記スイッチングハブと接続され、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと無線通信を行う、危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと、この危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと接続されたアンテナと、前記スイッチングハブ、保安器、危険地区に設置された無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備えた構成としてある。

10

このようにすると、雷ノイズの悪影響を排除することができるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器を自在に配置することができる。さらに、伝送路の一部に、電気通信用ケーブルを用いることにより、通信速度の向上及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。また、無線LANにより、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと危険地区に設置された無線LANアクセスポイントとの間で、ブリッジ通信を行うことができ、ケーブルを敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するため、本発明の危険地区における通信システムは、危険地区における送受信機と、無線LANにより、送受信機との間で通信する無線LANアクセスポイントと、この無線LANアクセスポイントと接続されたアンテナと、前記無線LANアクセスポイントと接続された電気通信用ケーブルと、少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、かつ、前記無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備え、前記危険地区に設置された無線LAN防爆型中継器と、前記無線LAN防爆型中継器の電気通信用ケーブルと接続されたスイッチングハブと、前記電気通信用ケーブルと接続された雷サージ対策用の保安器と、前記スイッチングハブ及び保安器を収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備え、前記危険地区に設置された防爆型スイッチングハブと、電気通信用ケーブルを介して、前記スイッチングハブと接続され、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと無線通信を行う、前記危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと、前記危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと接続されたアンテナと、少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、かつ、前記危険地区に設置された無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備え、前記危険地区に設置された防爆型無線通信手段と、非危険地区に設置された無線LANサーバーと、この無線LANサーバーと接続され、無線LANにより、前記危険地区に設置された防爆型無線通信手段の無線LANアクセスポイントとの間で通信する、前記非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントとを具備した構成としてある。

20

30

このようにすると、無線LANを利用することにより、大量のデータを安全かつ効率よく通信することができる。また、光ケーブルの代わりに、電気通信用ケーブルを使用することにより、小型化及び軽量化を図ることができ、製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。さらに、雷ノイズの悪影響を排除することができるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器を自在に配置することができる。また、伝送路の一部に、電気通信用ケーブルを用いることにより、通信速度の向上及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。さらに、無線LANにより、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと危険地区に設置された無線LANアクセスポイントとの間で、ブリッジ通信を行うことができ、この分のケーブルを敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

40

【 0 0 1 7 】

上記目的を達成するため、本発明の危険地区における通信システムは、危険地区におけ

50

る送受信機と、無線LANにより、送受信機との間で通信する無線LANアクセスポイントと、この無線LANアクセスポイントと接続されたアンテナと、前記無線LANアクセスポイントと接続された電気通信用ケーブルと、少なくとも一部に、前記アンテナが送受信する電波を透過する電波透過材料を使用し、かつ、前記無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備え、前記危険地区に設置された無線LAN防爆型中継器と、前記無線LAN防爆型中継器の電気通信用ケーブルと接続されたスイッチングハブと、前記電気通信用ケーブルと接続された雷サージ対策用の保安器と、前記スイッチングハブと接続され、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと無線通信を行う、危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと、該無線LANアクセスポイントと接続されたアンテナと、前記スイッチングハブ、保安器、危険地区

10

に設置された無線LANアクセスポイント及びアンテナを収納し、耐圧防爆構造とした密閉容器を備え、前記危険地区に設置された防爆型無線通信手段付きスイッチングハブと、非危険地区に設置された無線LANサーバーと、この無線LANサーバーと接続され、無線LANにより、前記危険地区に設置された防爆型無線通信手段付きスイッチングハブの無線LANアクセスポイントとの間で通信する、前記非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントとを具備した構成としてある。

このようにしても、無線LANを利用することにより、大量のデータを安全かつ効率よく通信することができ、また、電気通信用ケーブルを使用することにより、小型化及び軽量化を図ることができ、製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。さらに、雷ノイズの悪影響を排除できるとともに、通信速度の向上及び他の機器から

20

【発明の効果】

【0018】

以上のように、本発明の無線LAN防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムによれば、危険物の製造および取扱いを行う製油所や石油化学工場等の広大な危険地区において、危険地区の製造設備と非危険地区の管理設備との間で、製造設備の運転データ

30

などに関する大量のデータを、無線LANを経由することにより、安全かつ効率よく通信することができ、プラントをさらに高いレベルで安全かつ効率よく稼働させることができ、また、災害時などにおけるプラントの安全性をより向上させることができる。

さらに、無線LAN防爆型中継器の小型化及び軽量化を図ることができ、製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。また、雷ノイズの悪影響を排除することができるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器を自在に配置することができる。さらに、伝送路の一部に、電気通信用ケーブルを用いることにより、通信速度の向上及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。また、無線LANにより、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイントと危険地区に設置された無線LANアクセスポイントとの間で、ブリッジ通信を行うことができ、この分のケーブル

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

[無線LAN防爆型中継器]

図1は、本発明の一実施形態に係る無線LAN防爆型中継器の概略断面図を示している。

同図において、無線LAN防爆型中継器1は、無線LANアクセスポイント11、電源ユニット12、カージオイド型アンテナ13及び密閉容器14とからなっており、電気通信用ケーブル15及び電源ケーブル16が外部から接続されている。

【0020】

50

(無線LANアクセスポイント)

無線LANアクセスポイント11は、無線LAN(ローカル・エリア・ネットワーク)により、送受信機(図示せず)との間を接続する電波中継器であり、一般的に、有線LANとの接続機能を有している。この無線LANアクセスポイント11は、支柱と載置板とからなる保持部材111を介して、密閉容器14の基部143に収納された状態で取り付けられている。また、無線LANアクセスポイント11は、電気通信用ケーブル15が接続され、かつ、カージオイド型アンテナ13と接続されている。

【0021】

無線LANアクセスポイント11と送受信機(たとえば、無線LANアダプタが取り付けられたコンピュータや送受信機能を有するPDA(個人情報端末)など)には、通常、ESSID(Extended Service Set Identifier)という識別子が割り当てられており、無線LANアクセスポイント11は、自身と同じESSIDを持つ送受信機との通信しか中継しない。これにより、同一エリア内に複数の送受信機が混在するような環境であっても、混信や無駄な通信を防ぐことができる。

なお、無線LANアクセスポイント11は、通常、複数の送受信機との通信を中継するが、一つの送受信機との通信を中継してもよい。

【0022】

(電源ユニット)

電源ユニット12は、ACアダプタとしてあり、電源ケーブル16が接続され、かつ、無線LANアクセスポイント11と接続されている。この電源ユニット12は、電源ケーブル16を介して、外部から交流100Vの電流を入力し、低電圧の直流電流に変換し、この直流電流を、無線LANアクセスポイント11に供給する。このようにすると、一般的に使用される交流電源(たとえば、交流100V電源)を利用することができ、外部に直流電源がない場合でも、容易に設置することができ、設置費用のコストダウンを図ることができる。

なお、電源ユニット12は、ACアダプタに限定されるものではなく、たとえば、停電時にバッテリーに自動的に切り替わる安定化電源などを用いてもよい。

【0023】

(カージオイド型アンテナ)

カージオイド型アンテナ13は、無線LANアクセスポイント11と接続されている。このカージオイド型アンテナ13は、無線LANアクセスポイント11から電気信号を入力すると、この電気信号に応じた電波を発信し、かつ、電波を受信すると、受信した電波に応じた電気信号を無線LANアクセスポイント11に出力する。なお、本実施形態のカージオイド型アンテナ13は、電波を受信及び発信する構成としてあるが、受信又は発信のいずれか一方を行う構成としてもよい。

また、一般的に、カージオイド型アンテナ13は、電波を透過する樹脂によってモールド成形されており、支持板148に固定される。

【0024】

カージオイド型アンテナ13は、ほぼカージオイド型の方向指向性を有しており、カージオイド型に広がるエリアをカバーし、カバーしたエリア方向からの電波を受信するとともに、カバーしたエリアに向けて電波を発信する。したがって、カージオイド型アンテナ13は、複数の送受信機をカバー可能な方向に向けて取り付けられる。なお、上記送受信機は、危険地区において、通常、運転員が持ち歩いたり、設置されたりしている。

また、カージオイド型アンテナ13は、他の種類のアンテナ(たとえば、ほぼ同じ範囲をカバーする平面アンテナなど)に比べて、小型化されている。これにより、無線LAN防爆型中継器1を小型化できるとともに、製造原価のコストダウンを図ることができる。さらに、密閉容器14の筒部141の小型化を図ることが可能となり、金属と比べて機械的強度の低い筒部141を小型化することにより、災害時に筒部141が破損するといった危険性を低減し安全性を向上させることができる。

また、本実施形態では、二つのカージオイド型アンテナ13を設けており、一つのカー

10

20

30

40

50

ジオイド型アンテナ 1 3 を設ける場合より、約二倍のエリアをカバーすることができる。また、三つ以上のカージオイド型アンテナ 1 3 を多角形状に配設することにより、ほぼ全周方向のエリアをカバーすることができ、すなわち、広角エリアでの通信が可能となる。

【 0 0 2 5 】

(密閉容器)

密閉容器 1 4 は、カージオイド型アンテナ 1 3 を収納する筒部 1 4 1 と、無線 LAN アクセスポイント 1 1 及び電源ユニット 1 2 を収納する基部 1 4 3 と、筒部 1 4 1 を密閉した状態で基部 1 4 3 に固定するフランジ部 1 4 2 とからなっている。また、本実施形態の密閉容器 1 4 は、密封部材 (シール部材) として、Oリング 1 4 5 及びガスケット 1 4 6 を備えた耐圧防爆構造としてある。

10

【 0 0 2 6 】

筒部 1 4 1 は、上板を有しかつ下端が開放されたほぼ円筒状としてあり、下端部には、円環状の鏝部 1 4 1 a が形成されている。筒部 1 4 1 の材料として、カージオイド型アンテナ 1 3 が送受信する電波を透過する電波透過材料、たとえば、耐圧ガラスや樹脂等が用いられる。なお、本実施形態では、耐熱強化ガラスが用いられている。

また、筒部 1 4 1 は、下部に円板状の支持板 1 4 8 が装入されており、この支持板 1 4 8 に、カージオイド型アンテナ 1 3 が取り付けられている。支持板 1 4 8 は、カージオイド型アンテナ 1 3 と無線 LAN アクセスポイント 1 1 を接続するケーブルを通すためのケーブル孔が形成されている。

なお、支持板 1 4 8 は、上記構造に限定されるものではなく、たとえば、無線 LAN アクセスポイント 1 1 などの状態を目視確認するための開口部が形成された構造としてもよい。また、支持板 1 4 8 の材料として、一般的に、樹脂が用いられる。

20

【 0 0 2 7 】

基部 1 4 3 は、上端部に円環状の鏝部 1 4 3 a が形成された、ほぼ有底円筒状の金属製容器であり、無線 LAN アクセスポイント 1 1 及び電源ユニット 1 2 を収納する。また、基部 1 4 3 は、下面に電気通信用ケーブル 1 5 と電源ケーブル 1 6 が挿入され、かつ、外部と基部 1 4 3 の内部を遮断する封止手段 (図示せず) が設けられている。一般的に、この封止手段は、円筒状のゴムからなるケーブルパッキンが用いられる。このようにすると、基部 1 4 3 の内部は、外部に対して密閉された状態となり、たとえば、無線 LAN アクセスポイント 1 1 の内部で火花が発生しても、密閉容器 1 4 の外部に火花が飛び出さない構造とすることができる。

30

また、鏝部 1 4 3 a は、フランジ部 1 4 2 を螺着するための雌ねじが切られ、さらに、上面は、Oリング 1 4 5 のシール面として機能する面粗度に仕上げられている。

【 0 0 2 8 】

フランジ部 1 4 2 は、筒部 1 4 1 が装入される開口部の形成された金属製の円板としてあり、上記雌ねじに対応する位置に、ボルト 1 4 4 が挿入されるボルト孔が穿設されている。また、下面には、Oリング 1 4 5 が収納されるOリング溝が形成され、さらに、筒部 1 4 1 の鏝部 1 4 1 a 及びガスケットホルダ 1 4 7 が嵌入される円環状の切欠がそれぞれ形成されている。すなわち、上方の切欠に鏝部 1 4 1 a が嵌入され、下方の切欠にガスケットホルダ 1 4 7 が嵌入される。

40

【 0 0 2 9 】

ガスケットホルダ 1 4 7 は、周縁部全周にわたって壁部が突出された金属製の円板としてあり、円形のガスケット 1 4 6 が載置される。このようにすると、ガスケット 1 4 6 は、周縁部上面が、筒部 1 4 1 の鏝部 1 4 1 a の下面及びフランジ部 1 4 2 の下方の切欠の段差面と当接し、かつ、周縁部下面が、ガスケットホルダ 1 4 7 の上面と当接して、筒部 1 4 1 及び基部 1 4 3 の内部空間と外部との間をシールする。また、Oリング 1 4 5 は、フランジ部 1 4 2 と基部 1 4 3 の鏝部 1 4 3 a との隙間をシールする。

なお、ガスケットホルダ 1 4 7 及びガスケット 1 4 6 のほぼ中央に、カージオイド型アンテナ 1 3 と無線 LAN アクセスポイント 1 1 を接続するケーブルを通すためのケーブル孔が形成されている。また、本実施形態では、Oリング 1 4 5 やガスケット 1 4 6 を用い

50

でシールする構成としてあるが、この構成に限定されるものではなく、たとえば、液状のシール剤や接着剤を用いてシールする構成としてもよい。

【0030】

上記構成の無線LAN防爆型中継器1によれば、無線LANを利用することにより、大量のデータを安全かつ効率よく通信することができる。また、電気通信用ケーブルを使用することにより、光・電気変換器を設けなくてもすむので、小型化及び軽量化を図ることができ、製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。さらに、上記構成の密閉容器14によって、筒部141の機械的強度が向上するとともに、カージオイド型アンテナ13の向きを自在に設定することができる。

また、無線LAN防爆型中継器1は、電気通信用ケーブル15が、後述する防爆型スイッチングハブ2と接続されるとよい。このようにすると、防爆型スイッチングハブ2の周囲に複数の無線LAN防爆型中継器1を廉価な費用で配設することができ、通信可能エリアを効率よく拡張することができる。

【0031】

[防爆型スイッチングハブ]

図2は、本発明の一実施形態に係る防爆型スイッチングハブの概略断面図を示している。

同図において、防爆型スイッチングハブ2は、スイッチングハブ24、保安器25及びこれらを収納する密閉容器23を備えている。

【0032】

(スイッチングハブ)

スイッチングハブ24は、電源ケーブル28、一又は二以上の上記無線LAN防爆型中継器1の電気通信用ケーブル15、及び、外部機器(通常、防爆型無線通信手段3や他の防爆型スイッチングハブ2など)の電気通信用ケーブル27が接続されている。

また、本実施形態の防爆型スイッチングハブ2は、信号増幅機能を備えており、電気通信用ケーブル15、27による中継距離を、最大で100m程度とすることができる。したがって、中継距離が長い場合には、必要な分だけ防爆型スイッチングハブ2を電気通信用ケーブル15、27の間に接続することにより、遠方の無線LAN防爆型中継器1と接続することができる。

【0033】

(保安器)

保安器25は、密閉容器23内において、電気通信用ケーブル15又は電気通信用ケーブル27と接続されており、また、スイッチングハブ24と接続されている。この保安器25は、セラミックアレスタやSPダイオードなどの雷防護素子が内蔵されており、雷サージに対して弱い電子機器を防護する。

【0034】

(密閉容器)

密閉容器23は、金属製の上蓋21と箱部22とからなる矩形箱状としてあり、容器内部で発生した火花などが外部に漏れないように密封された耐圧防爆構造としてある。上蓋21は、耐圧ガラス212が内側から密封された状態で取り付けられており、周縁部には、ほぼ等間隔でボルト211が挿入される貫通孔が穿設されている。箱部22は、上部に、ボルト211に対応する位置に雌ねじの切られた矩形環状のフランジ部が形成され、さらに、側面に、複数のケーブルジョイント26が突設されている。このケーブルジョイント26は、ケーブルパッキンなどの封止手段によって、ケーブルが装入された状態で封止する。また、上蓋21と箱部22は、図示してないが、Oリングなどの密封部材によって密封されている。

【0035】

上記構成の防爆型スイッチングハブ2によれば、雷ノイズの悪影響を排除できるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器1を自在に配置することができる。さらに、伝送路の一部に、電気通信用ケーブル15、27を用いることにより、通信速度の向上

10

20

30

40

50

及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

[防爆型無線通信手段]

図 3 は、本発明の一実施形態に係る防爆型無線通信手段の概略断面図を示している。

同図において、防爆型無線通信手段 3 は、上記無線 LAN 防爆型中継器 1 と比較して、カーゴイド型アンテナ 1 3 及び無線 LAN アクセスポイント 1 1 の代わりに、アンテナ 3 3 及び、電気通信用ケーブル 2 7 を介して防爆型スイッチングハブ 2 と接続される無線 LAN アクセスポイント 3 1 を備えた点が相違する。

したがって、図 3 において、図 1 と同様の構成部分については同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 3 7 】

無線 LAN アクセスポイント 3 1 は、通常、危険地区に設置されており、非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイント 5 1 と無線通信を行う構成としてある。

また、本実施形態のアンテナ 3 3 は、平面アンテナとしてあるが、これに限定されるものではない。

なお、その他の構成は、無線 LAN 防爆型中継器 1 とほぼ同様としてある。

【 0 0 3 8 】

上記構成の防爆型無線通信手段 3 によれば、無線 LAN により、非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイント 5 1 と危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイント 3 1 との間で、ブリッジ通信を行うことができ、ケーブルを敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

20

【 0 0 3 9 】

[防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ]

図 4 は、本発明の一実施形態に係る防爆型無線通信手段付きスイッチングハブの概略断面図を示している。

同図において、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ 4 は、上記防爆型無線通信手段 3 と比較して、アンテナ 3 3、無線 LAN アクセスポイント 3 1 及び密閉容器 1 4 の代わりに、アンテナ 4 3、スイッチングハブ 2 4 と接続される無線 LAN アクセスポイント 4 1 及び密閉容器 4 4 を備え、さらに、密閉容器 4 4 内にスイッチングハブ 2 4 と保安器 2 5 を収納した点が相違する。

30

したがって、図 4 において、図 3 と同様の構成部分については同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

無線 LAN アクセスポイント 4 1 は、通常、危険地区に設置されており、非危険地区に設置された無線 LAN アクセスポイント 5 1 と無線通信を行う構成としてある。また、無線 LAN アクセスポイント 4 1 は、密閉容器 4 4 に収納されたスイッチングハブ 2 4 と接続されている。

スイッチングハブ 2 4 は、保安器 2 5 及び電気通信用ケーブル 1 5、2 7 を介して、無線 LAN 防爆型中継器 1 及び防爆型スイッチングハブ 2 と接続されている。なお、本実施形態では、一つの無線 LAN 防爆型中継器 1 及び一つの防爆型スイッチングハブ 2 と接続されているが、これに限定されるものではなく、たとえば、一又は二以上の無線 LAN 防爆型中継器 1 及び一又は二以上の防爆型スイッチングハブ 2 と接続される構成としてもよい。

40

【 0 0 4 1 】

密閉容器 4 4 は、密閉容器 1 4 と比べると、スイッチングハブ 2 4 及び保安器 2 5 を収納するために、径方向に大型化されているとともに、複数のケーブルジョイント 2 6 の突設された基部 4 4 3 を有している。

また、本実施形態のアンテナ 4 3 は、平面アンテナとしてあるが、これに限定されるものではない。

なお、その他の構成は、防爆型無線通信手段 3 とほぼ同様としてある。

50

【 0 0 4 2 】

上記構成の防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4によれば、雷ノイズの悪影響を排除することができるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器1や防爆型スイッチングハブ2を自在に配置することができる。さらに、伝送路の一部に、電気通信用ケーブルを用いることにより、通信速度の向上及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。また、無線LANにより、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイント51と危険地区に設置された無線LANアクセスポイント41との間で、ブリッジ通信を行うことができ、ケーブルを敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

【 0 0 4 3 】

[危険地区における通信システムの第一実施形態]

図5は、本発明の危険地区における通信システムの第一実施形態を説明するための概略ブロック図を示している。

同図において、危険地区における通信システム10は、危険地区に、複数の端末に設けられた送受信機(図示せず)と、上述した複数の無線LAN防爆型中継器1、防爆型スイッチングハブ2及び防爆型無線通信手段3が設置されている。なお、上記送受信機と無線LAN防爆型中継器1は、無線LANによって通信する。

【 0 0 4 4 】

上記無線LAN防爆型中継器1、防爆型スイッチングハブ2及び防爆型無線通信手段3は、危険地区における送受信機の配置状況などに応じて、様々な組合せが可能である。

本実施形態では、三つの組合せを用いており、第一の組合せは、防爆型無線通信手段3と防爆型スイッチングハブ2が電気通信用ケーブル27を介して接続され、防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して二つの無線LAN防爆型中継器1と接続されている。また、第二の組合せは、防爆型無線通信手段3と防爆型スイッチングハブ2が電気通信用ケーブル27を介して接続され、この防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して一つの無線LAN防爆型中継器1と接続され、さらに、電気通信用ケーブル27を介して第二の防爆型スイッチングハブ2と接続され、第二の防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して二つの無線LAN防爆型中継器1と接続されている。さらに、第三の組合せは、防爆型無線通信手段3と防爆型スイッチングハブ2が電気通信用ケーブル27を介して接続され、この防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して一つの無線LAN防爆型中継器1と接続され、さらに、電気通信用ケーブル27を介して第二及び第三の防爆型スイッチングハブ2と接続され、第二の防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して二つの無線LAN防爆型中継器1と接続され、第三の防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して一つの無線LAN防爆型中継器1と接続されている。

【 0 0 4 5 】

また、非危険地区の計測室50には、LAN(構内情報通信網)が設けられており、少なくとも無線LANサーバー5及び無線LANアクセスポイント51が、ケーブル53を介してハブ52と接続されている。なお、図示してないが、LANを構成する機器としては、上記の他に、たとえば、ナビゲータサーバー、モバイルDOS用サーバーなどが挙げられる。

上記非危険地区に設置された無線LANアクセスポイント51は、危険地区に設置された防爆型無線通信手段3の無線LANアクセスポイント31との間で、無線LANにより通信する。

【 0 0 4 6 】

上記構成の危険地区における通信システム10によれば、無線LANを利用することにより、大量のデータを安全かつ効率よく通信することができる。また、光ケーブルの代わりに、電気通信用ケーブル15, 27を使用することにより、無線LAN防爆型中継器1、防爆型スイッチングハブ2及び防爆型無線通信手段3などの小型化及び軽量化を図ることができ、製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。さらに、雷ノイズ

10

20

30

40

50

の悪影響を排除することができるとともに、複数の無線LAN防爆型中継器1を自在に配置することができる。また、伝送路の一部に、電気通信用ケーブルを用いることにより、通信速度の向上及び他の機器からの電磁ノイズに影響されにくい安定した通信を行うことができる。さらに、無線LANにより、非危険地区に設置された無線LANアクセスポイント51と危険地区に設置された無線LANアクセスポイント31との間で、ブリッジ通信を行うことができ、この分のケーブルを敷設しなくてもすむので、設置費用のコストダウンを図ることができる。

【0047】

[危険地区における通信システムの第二実施形態]

図6は、本発明の危険地区における通信システムの第二実施形態を説明するための概略ブロック図を示している。

10

同図において、危険地区における通信システム10aは、第一実施形態と比較して、防爆型無線通信手段3の代わりに、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4を用いている点が相違する。すなわち、危険地区における通信システム10aは、危険地区に、複数の端末に設けられた送受信機(図示せず)と、上述した複数の無線LAN防爆型中継器1、防爆型スイッチングハブ2及び防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4が設置されている。

したがって、図6において、図5と同様の構成部分については同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0048】

20

上記無線LAN防爆型中継器1、防爆型スイッチングハブ2及び防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4は、危険地区における送受信機の配置状況などに応じて、様々な組合せが可能である。

本実施形態では、三つの組合せを用いており、第一の組合せは、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4が、電気通信用ケーブル15を介して二つの無線LAN防爆型中継器1と接続されている。また、第二の組合せは、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4が、電気通信用ケーブル27を介して防爆型スイッチングハブ2と接続され、この防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して一つの無線LAN防爆型中継器1と接続され、さらに、電気通信用ケーブル27を介して第二の防爆型スイッチングハブ2と接続され、第二の防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して二つの無線LAN防爆型中継器1と接続されている。さらに、第三の組合せは、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4が、電気通信用ケーブル15を介して一つの無線LAN防爆型中継器1と接続され、さらに、電気通信用ケーブル27を介して第二及び第三の防爆型スイッチングハブ2と接続され、第二の防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して二つの無線LAN防爆型中継器1と接続され、第三の防爆型スイッチングハブ2が、電気通信用ケーブル15を介して一つの無線LAN防爆型中継器1と接続されている。

30

上記非危険地区に設置された無線LANアクセスポイント51は、危険地区に設置された防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4の無線LANアクセスポイント41との間で、無線LANにより通信する。

40

【0049】

上記構成の危険地区における通信システム10aによれば、危険地区における通信システム10とほぼ同様の効果を発揮でき、無線LANを利用することにより、大量のデータを安全かつ効率よく通信することができる。また、光ケーブルの代わりに、電気通信用ケーブル15、27を使用することにより、無線LAN防爆型中継器1、防爆型スイッチングハブ2及び防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4などの小型化及び軽量化を図ることができる。製造原価及び設置費用のコストダウンを図ることができる。

【0050】

また、上記通信システム10、10aは、危険地区が製油所や石油化学プラントである場合には、複数の製造設備の運転データ、設備管理の履歴データ、現場操作作画情報、監

50

視用画像情報、音響情報等の大量のデータを、危険地区と非危険地区との間で密に通信することができるので、これらのデータにもとづいてプラントを精度よく管理することができる。したがって、プラントをさらに高いレベルで安全かつ効率よく稼働させることが可能となるとともに、災害時などにおけるプラントの安全性をより向上させることができる。

また、危険地区内における現場業務や設備の保守管理業務において、計測室や事務室（非危険地区）と現場（危険地区）との間で、大量のデータ（情報）を容易に通信することができるので、これら業務の作業効率を大幅に向上させることができる。

【0051】

以上、本発明の無線LAN防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムについて、好ましい実施形態を示して説明したが、本発明に係る無線LAN防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムは、上述した実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲で種々の変更実施が可能であることは言うまでもない。

10

例えば、危険地区における通信システム10は、防爆型無線通信手段3を用い、危険地区における通信システム10aは、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4を用いた構成としてあるが、これに限定されるものではない。たとえば、防爆型無線通信手段3及び防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ4を用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

20

【0052】

以上説明したように、本発明の無線LAN防爆型中継器、防爆型スイッチングハブ、防爆型無線通信手段、防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ及び危険地区における通信システムは、製油所や石油化学工場などのプラントに限定されるものではなく、たとえば、防爆機器を必要とする装置産業全般に対して、有効に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の一実施形態に係る無線LAN防爆型中継器の概略断面図を示している。

【図2】本発明の一実施形態に係る防爆型スイッチングハブの概略断面図を示している。

【図3】本発明の一実施形態に係る防爆型無線通信手段の概略断面図を示している。

30

【図4】本発明の一実施形態に係る防爆型無線通信手段付きスイッチングハブの概略断面図を示している。

【図5】本発明の危険地区における通信システムの第一実施形態を説明するための概略ブロック図を示している。

【図6】本発明の危険地区における通信システムの第二実施形態を説明するための概略ブロック図を示している。

【符号の説明】

【0054】

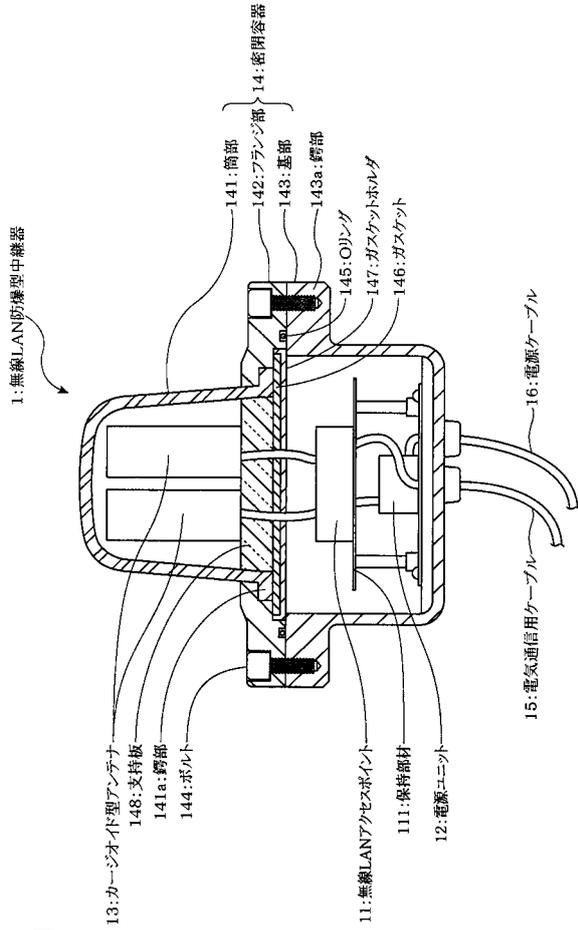
- 1 無線LAN防爆型中継器
- 2 防爆型スイッチングハブ
- 3 防爆型無線通信手段
- 4 防爆型無線通信手段付きスイッチングハブ
- 5 無線LANサーバー
- 10, 10a 危険地区における通信システム
- 11 無線LANアクセスポイント
- 12 電源ユニット
- 13 カーゴイド型アンテナ
- 14 密閉容器
- 15 電気通信用ケーブル
- 21 上蓋

40

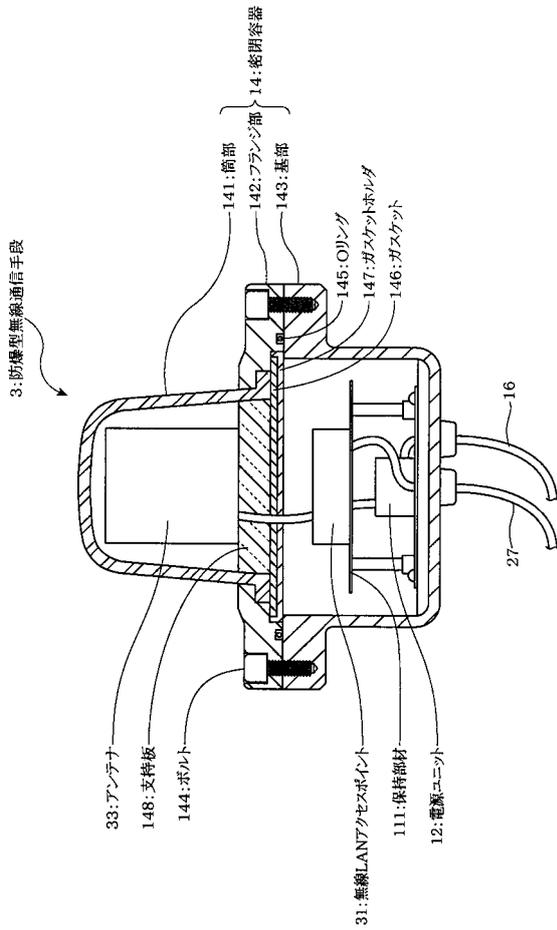
50

2 2	箱部	
2 3	密閉容器	
2 4	スイッチングハブ	
2 5	保安器	
2 6	ケーブルジョイント	
2 7	電気通信用ケーブル	
2 8	電源ケーブル	
3 1	無線 LAN アクセスポイント	
3 3	アンテナ	
4 1	無線 LAN アクセスポイント	10
4 3	アンテナ	
4 4	密閉容器	
5 0	計測室	
5 1	無線 LAN アクセスポイント	
5 2	ハブ	
5 3	ケーブル	
1 1 1	保持部材	
1 4 1	筒部	
1 4 1 a	鏢部	
1 4 2	フランジ部	20
1 4 3	基部	
1 4 3 a	鏢部	
1 4 4	ボルト	
1 4 5	リング	
1 4 6	ガスケット	
1 4 7	ガスケットホルダ	
1 4 8	支持板	
2 1 1	ボルト	
2 1 2	耐圧ガラス	
4 4 3	基部	30

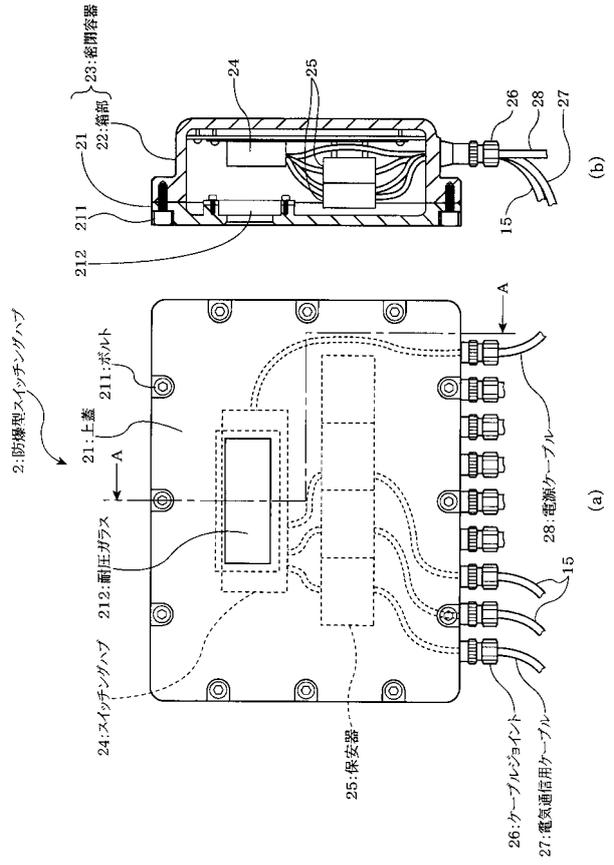
【図1】



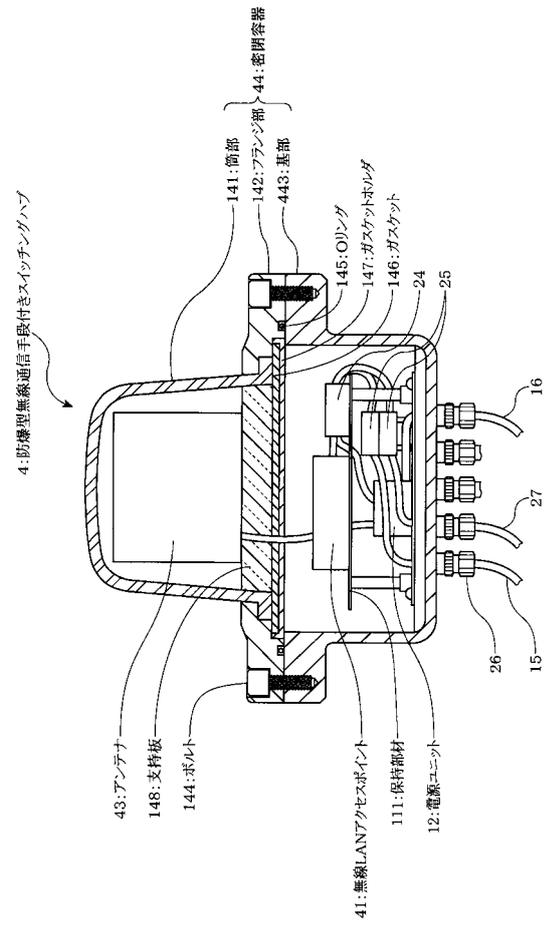
【図3】



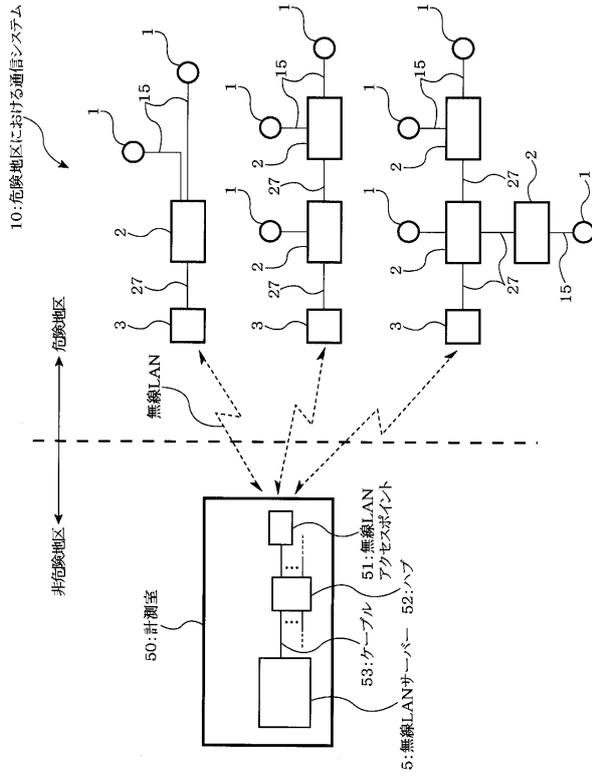
【図2】



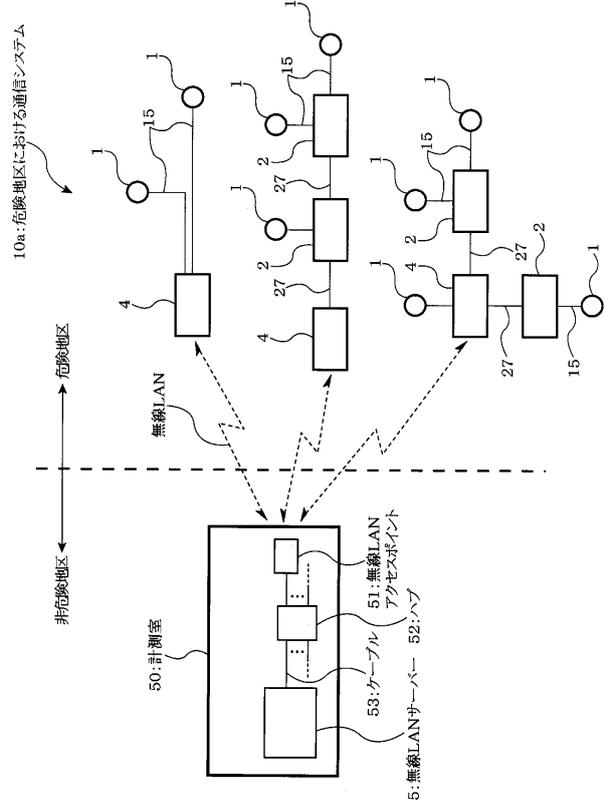
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2001-515691(JP,A)
特開平09-182284(JP,A)
特開2005-233674(JP,A)
長迫透・谷哲次,ユーザの取り組みと考え方 ITを活用した「製油所フィールド業務支援システム」の開発,計装 2005年7月,日本,(有)工業技術社,2005年 7月 1日,Vol.48 No.7,pp.24-30
- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
- | | |
|------|-------|
| H04W | 84/12 |
| H01Q | 1/40 |
| H01Q | 1/42 |