

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5221018号
(P5221018)

(45) 発行日 平成25年6月26日(2013.6.26)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int.CI.

HO4M 3/00 (2006.01)

F 1

HO4M 3/00

Z

請求項の数 17 外国語出願 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2006-265275 (P2006-265275)
 (22) 出願日 平成18年9月28日 (2006.9.28)
 (65) 公開番号 特開2007-97187 (P2007-97187A)
 (43) 公開日 平成19年4月12日 (2007.4.12)
 審査請求日 平成21年9月4日 (2009.9.4)
 (31) 優先権主張番号 60/721,131
 (32) 優先日 平成17年9月28日 (2005.9.28)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/535,544
 (32) 優先日 平成18年9月27日 (2006.9.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507202736
 パンドウィット・コーポレーション
 アメリカ合衆国イリノイ州60487, テ
 インレイ・パーク, パンデュイット・ドラ
 イブ 18900
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行
 (74) 代理人 100120112
 弁理士 中西 基晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】受電パッチ・パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受電パッチ・パネルであって、
 制御パラメータを格納するメモリと、
 複数のポートであって、各々がネットワーク通信接続をサポートするように構成された
 ポートと、
 プロセッサであって、前記複数のポートのうちの少なくとも1つを、前記制御パラメー
 タに基づいて、前記ネットワーク通信接続を通じて受電デバイスに選択的に電力を供給す
 るように構成するプロセッサと、

第1電力入力ポートおよび第2電力入力ポートであって、それぞれが正端子および負端
 子を備え、前記第1電力入力ポートからの電力を、前記第2電力入力ポートからの電力と
 組み合わせて単一の電源とする、第1電力入力ポートおよび第2電力入力ポートと、

第1ダイオードおよび第2ダイオードであって、前記第1ダイオードが前記第1電力入
 力ポートの正または負端子のいずれかに接続し、第2ダイオードがそれに対応する前記第
 2電力入力ポートの端子に接続し、前記第1ダイオードおよび前記第2ダイオードは第1
 ノードに接続し、前記第1電力入力ポートおよび前記第2電力入力ポートの正または負端
 子の内、前記第1ダイオードおよび前記第2ダイオードの一方に接続されていない端子は
 第2ノードに接続される、第1ダイオードおよび第2ダイオードと、

接続された受電デバイスに電力を供給するために、前記第1ノードおよび前記第2ノー
 ドに接続するインライン電流管理部と、

10

20

前記第1電力入力ポートおよび前記第2電力入力ポートならびに前記第1ノードおよび前記第2ノードの電圧を監視するように構成されたアナログ／ディジタル変換器であって、前記プロセッサが、前記アナログ／ディジタル変換器が監視する前記電圧に基づいて、前記第1電力入力ポートおよび前記第2電力入力ポートに供給される電力のステータスを判定するように構成されたアナログ／ディジタル変換器と、
を備えた、受電パッチ・パネル。

【請求項2】

請求項1記載の受電パッチ・パネルにおいて、前記制御パラメータは、電流制限しきい値を含み、前記プロセッサは、前記電流制限しきい値に基づいて前記複数のポートのうちの少なくとも1つに対して電流制限を設定するように構成された、受電パッチ・パネル。 10

【請求項3】

請求項1記載の受電パッチ・パネルであって、更に、
 別個に給電される第1パワー・プレーンおよび第2パワー・プレーンと、
 共通回路と、

ポート回路であって、前記第1パワー・プレーンが前記共通回路に電力を供給するよう構成され、前記第2パワー・プレーンが前記ポート回路に電力を供給するよう構成された、ポート回路と、

前記第2パワー・プレーンから電力を受けるレジスタであって、前記共通回路が電源アイソレータを介して前記ポート回路と通信する、レジスタと、
 を備えた、受電パッチ・パネル。 20

【請求項4】

請求項1記載の受電パッチ・パネルにおいて、前記インライン電流管理部は、独立したヒューズを介して、前記受電パッチ・パネルの異なる部分を担当する独立したパワー・プレーンに接続されており、前記インライン電流管理部は、前記接続される受電デバイスに前記ヒューズの1つを介して接続された、受電パッチ・パネル。

【請求項5】

請求項1記載の受電パッチ・パネルであって、更に、
 レガシー検出サポート回路と、
 第1位置および第2位置を有するスイッチと、

を備えており、前記レガシー検出サポート回路は、

第1電流および第2電流に基づいて、前記ポートに接続された前記受電デバイスの特性を判定し、

第1検査電圧が前記スイッチに印加されているとき前記第1位置にある前記スイッチを介して前記第1電流を測定し、第2検査電圧が前記スイッチに印加されているとき前記第2位置にある前記スイッチを介して前記第2電流を測定する、
 ように構成された、受電パッチ・パネル。 30

【請求項6】

請求項1記載の受電パッチ・パネルであって、更に、前記ポートと関連する複数のLEDを備えており、前記LEDの少なくとも1つは、前記ポートのステータスまたは格納された制御パラメータの値のうちの少なくとも1つを示す、受電パッチ・パネル。 40

【請求項7】

請求項1記載の受電パッチ・パネルであって、更に、別個で絶縁されたパワー・プレーンから電力を受けるように構成された共通回路とポート回路とを備えており、前記ポート回路は、電流管理部と、パワー・オーバー・イーサーネット(PoE)管理部と、LED管理部とを備えており、前記電流管理部、前記PoE管理部、および前記LED管理部の各々は、状態マシンとレジスタとを備えており、前記状態マシンおよびレジスタは光アイソレータまたは容量性アイソレータの少なくとも1つを介して前記プロセッサと通信する、受電パッチ・パネル。

【請求項8】

受電パッチ・パネルに接続された1つ以上の受電デバイスに電力を供給する方法であつ 50

て、

1つ以上の制御パラメータを前記受電パッチ・パネルに格納し、

前記1つ以上の制御パラメータに基づいてネットワーク通信接続を通じて受電デバイスに選択的に電力を供給するように、前記受電パッチ・パネルの複数のポートのうちの少なくとも1つを構成し、さらに、

第1電源および第2電源から電力を受け、

前記第1電源および前記第2電源からの電力を、単一の電源に組み合わせて、前記複数のポートのうちの少なくとも1つを介して受電デバイスに電力を供給し、

前記第1電源の第1端子を第1ダイオードに接続し、

前記第2電源の第1端子を第2ダイオードに接続し、

10

前記第1ダイオードおよび前記第2ダイオードを第1ノードに接続し、

前記第1電源の第2端子と前記第2電源の第2端子とを第2ノードに接続し、

インライン電流管理部を前記第1ノードおよび前記第2ノードに接続して、前記複数のポートのうちの少なくとも1つを介して電力を受電デバイスに供給し、

前記第1電源および前記第2電源並びに前記第1ノードおよび前記第2ノードのアナログ電圧をデジタル値に変換し、

前記デジタル値に基づいて前記第1電源および前記第2電源のステータスを識別する

方法。

【請求項9】

20

請求項8記載の方法であって、さらに、

前記1つ以上の制御パラメータのうちの少なくとも1つとして電流制限しきい値を格納し、

前記電流制限しきい値に基づいて前記複数のポートのうちの少なくとも1つに対して1つ以上の電流制限を設定する、方法。

【請求項10】

請求項8記載の方法であって、更に、

共通回路およびポート回路に電力を別個に供給し、

前記共通回路と前記ポート回路との間の通信を、電源アイソレータを介して行われるように制限し、

30

レジスタを用いて前記ポート回路を制御する、方法。

【請求項11】

請求項8記載の方法であって、更に、

第1検査電圧をポートに印加し、第1電流を測定し、

第2検査電圧を前記ポートに印加し、第2電流を測定し、

前記第1電流および前記第2電流に基づいて、前記ポートに接続された受電デバイスの特性を判定する、方法。

【請求項12】

受電パッチ・パネルであって、

複数のポートであって、各々がネットワーク通信接続をサポートするように構成されたポートと、

40

制御パラメータを格納し、該制御パラメータに基づいて前記受電パッチ・パネルを制御する共通回路と、

前記制御パラメータの1つ以上に基づいて、ネットワーク通信接続を通じて前記ポートのうちの1つに接続された受電デバイスに電力を供給するポート回路と、

前記共通回路に電力を供給する共通回路パワー・プレーンと、

前記ポート回路に電力を供給するポート回路パワー・プレーンと、

電源から電力を受け取るダイオード回路と、

前記ダイオード回路から電力を受け、前記共通回路パワー・プレーンおよび前記ポート回路パワー・プレーンに電力を供給するインライン電流管理部と、

50

前記ダイオート回路から受ける電力および前記インライン電流管理部によって出力される電力を監視するアナログ／ディジタル変換器と、

前記アナログ／ディジタル変換器から、前記ダイオード回路が前記第1電源から受けた電圧、前記ダイオード回路が前記第2電源から受けた電圧、前記インライン電流管理部から出力される電力、または前記インライン電流管理部から出力される電流のうちの少なくとも1つのディジタル表現を受け取り、該ディジタル表現を前記共通回路に中継する第1光カプラと、

前記制御パラメータを前記共通回路から前記ポート回路に中継する第2光カプラと、
を備えた、受電パッチ・パネル。

【請求項13】

10

請求項12記載の受電パッチ・パネルにおいて、前記ポート回路は、更に、

レジスタに設定されており前記共通回路から受け取る値に基づいて、前記ネットワーク通信接続を通じて前記受電デバイスへの電流の流れを制限する電流管理部と、

ポートに接続された受電デバイスの存在および特性を検出するために、前記ポートを監視するP o E管理部と、

レジスタ内にあり前記共通回路から受け取る値に基づいて、ポートLEDを点灯するために、LED駆動回路を制御するLED管理部と、

ポートに接続された受電デバイスが第1のタイプのP o Eデバイスかまたは第2のタイプのP o Eデバイスかを判定するレガシー・サポート管理部と、
を備えた、受電パッチ・パネル。

20

【請求項14】

請求項12記載の受電パッチ・パネルにおいて、前記共通回路は、更に、

前記制御パラメータを格納するメモリと、

前記共通回路とイーサネット・ネットワーク管理ポートとの間の通信をサポートするイーサネット・スイッチと、

前記イーサネット・ネットワーク管理ポートを介して前記制御パラメータを受け取り、前記メモリに前記制御パラメータを格納するように命令するプロセッサと、
を備えた、受電パッチ・パネル。

【請求項15】

30

請求項14記載の受電パッチ・パネルにおいて、前記共通回路内にある前記イーサネット・スイッチは、多数の受電パッチ・パネルを単一のイーサネット・ネットワーク接続上に接続するためのディジー・チェーンの形成をサポートする2つのイーサネット・ネットワーク管理ポートをサポートする、受電パッチ・パネル。

【請求項16】

請求項12記載の受電パッチ・パネルであって、更に、前記レガシー・サポート管理部から前記共通回路内のプロセッサに情報を中継する容量性カプラを備えており、前記情報は前記ポートに接続された前記受電デバイスに関する、受電パッチ・パネル。

【請求項17】

請求項12記載の受電パッチ・パネルであって、更に、

前記インライン電流管理部を前記ポート回路パワー・プレーンに接続する第1ヒューズと、

前記インライン電流管理部を前記共通回路パワー・プレーンに接続する第2ヒューズと、
を備えた、受電パッチ・パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2005年9月28日に出願され「受電パッチ・パネル」と題する米国仮特許出願第60/721,131号の優先権を主張する。

【背景技術】

40

50

【0002】

ネットワーク・ケーブルを通じて電力を供給するネットワークは、電力を必要とする機器を設置する際に別個の電力網(power grid)を設置する必要がなく、ネットワーク接続によって満たすことができるので、関心が寄せられている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

電気通信業界連合(TIA:Telecommunication Industry Association)の分類5eおよび6に適合する(即ち、ギガヘルツ範囲における通信をサポートする)受電パッチ・パネル(PPP:powered patch panel)を開示する。これは、対応する国際標準分類と互換性があり、パワー・オーバー・イーサーネット(PoE:Power over Ethernet)のようなパワー・オーバー・ネットワーク(PoN:power over network)をサポートする。例えば、PPPは、交差接続および相互接続構成の双方において中距離範囲のネットワークに用いることができる。このように、PPPは、水平ケーブル布線に直接接続することによって、建物の永続的リンクの一部として組み込むことができる。このように組み込まれた場合、建物の永続的リンクは、分類5eおよび6に準拠し、パワー・オーバー・イーサーネット(PoE)のようなパワー・オーバー・ネットワーク(PoN)をサポートすることができる。

10

【課題を解決するための手段】**【0004】**

20

パッチ・パネルを含む交差接続および相互接続構成では、PPPは、追加のラック区間を必要とせずにパッチ・パネルと置き換わることができ、同一の配電(patching)を行うことができ、電力をネットワーク・ケーブルに挿入することができ、ローカル制御および監視機能、ならびにネットワーク方針の施行を実行するためのインテリジェントな処理を行うことができる。

【0005】

PPPは、2つの電力供給入力ポートを含むことができるので、2系統の電源をフォールト・トレラント様式で用い、各PPPに給電することができる。更に、PPPの電子回路は、少なくとも2つの電力が独立した部分に分離することができ、各々別個に供給されるパワー・プレーン(power plane)によって給電することができる。電源入力からの電力を結合し、少なくとも2つの独立した電力出力に変換し、電力を2つのパワー・プレーンに供給することができる。パワー・プレーンの一方は、プロセッサおよびサポートするハードウェアを含む共通回路に電力を供給することができ、他方のパワー・プレーンはポート回路に電力を供給することができる。

30

【0006】

共通回路およびポート回路の回路間の通信は全て、例えば、光カプラまたはコンデンサ(電力アイソレータ)のいずれかまたは双方によって、電力を絶縁することができるので、一方のパワー・プレーンにおいて停電が発生しても、他方のパワー・プレーンでは停電が発生することはない。このように、ポート回路および/または共通回路は、他方の回路における停電という事態においても、その機能を実行することができる。このため、パワー・プレーン・レベルで耐故障性を達成することができる。

40

【0007】

PPPは、受電デバイス(PD)質問および電力管理機能を設けることができる。例えば、PPPはPDの接続または切断を検出し、自動的に電力要件を判断し、電力をPDに供給することができる。各ポートを周期的にチェックしてレガシーデバイス(IEEE802.3afと互換性のないPoN機能性を有するデバイス)がないか調べて、しかるべき対処することができる。加えて、ポート毎に電流制限を行うこともできる。

【0008】

PPPは、ポートの各々に対応するLEDインディケータを設けることができる。LED機能性は、PD接続の指示、PDがIEEE802.3af準拠デバイスかまたはレガ

50

シーデバイスか、そして電流制限条件を含むことができる。更に、LEDを制御して、色を変化させ、オンまたはオフに切り替え、および／または点滅速度を調節することによって、ネットワーク・ケーブル接続の移動、追加、および変更において補助することができる。

【0009】

PPPステータスおよび／またはPPPネットワーク接続ステータスを示すために、別のLEDを設けることもできる。例えば、オンライン電流管理部は、1つ以上の電源からの電圧および電流入力を判定し、電力消費しきい値を超過している、電圧レベル入力が特定のしきい値よりも高いまたは低い、あるいは総電流出力しきい値を超過しているというような状態を示すように、PPP LEDを制御することができる。LEDインディケータは、入力および出力ネットワーク接続ポートに設けることができる。10

【0010】

入力および出力ネットワーク接続ポートは、デイジー・チェーン構成とした多数のPPPの接続をサポートすることができる。ネットワーク・ポートの各々には、例えば、接続不良のような、ポート・ステータスを示すLEDを設けることができる。デイジー・チェーン構成は、PPP以外のデバイス（電源のような）にネットワーク接続を設け、スイッチ・ポート利用の保存に役立つことができる。

【0011】

各PPPは、PPPポートを監視し制御するローカル・インテリジェンスを備え、1つ以上のネットワーク管理システム（NMS）および／または要素管理システム（EMS）とインターフェースするためにプロセッサを含むことができる。設置時に、部屋番号、ラック番号、および／またはラック内の位置というようなローカル物理アドレス情報を入力し、不揮発性メモリ内にセーブすることができる。物理アドレス情報は、例えば、水平ケーブル接続を変更することによってPPPを構成し直す場合に、再入力することもできる。プロセッサはローカル物理アドレス情報をNMS／EMSにアップロードすることができる。加えて、PDを接続または切断する場合、不揮発性メモリ内にあるポート・ステータスが変化することができる。これらの変化は、いずれかの識別情報と共に、自動的にNMS／EMSに報告することができ、または格納しておき、後にNMS／EMSが必要とするときに検索できるようにしてもよい。20

【0012】

NMSはネットワーク全体の制御を行い、多くのネットワーク・デバイスを包含することができるが、EMSは対象を一部に絞ることができる。例えば、EMSは、全てのネットワーク接続デバイスにアクセスすることができるが、1つのPPPに宛うこともできる。NMS／EMSは以下のようないくつかの機能を実行することができる。

1. 監視

- a . ネットワークまたはネットワークのサブネットの接続性、
- b . PPPの電力消費ステータス、
- c . PPPの個々のポートの接続ステータス、
- d . PPPおよび／または電源における電源ステータス、および
- e . PPPネットワーク接続不良。

2. 制御パラメータをPPPに送信し、下記を制御する。

【0013】

- a . PPP電力消費レベルの設定、
- b . ポート毎に、低、中、または高優先度への電力の優先順序付け、
- c . 例えば、検査のための電力停止の間優先順位に基づいて選択的にポートをオンおよびオフにすること、
- d . 接続の移動、追加、および変更をサポートするためのポートLEDの活性化、
- e . ソフトウェア・アップデートのためのソフトウェアのPPPへのダウンロード。

3. ネットワーク方針の展開

- a . セキュリティ方針、

1020304050

b . 電力消費および外乱。

【0014】

オペレータがネットワークを制御し監視するのを補助するために、NMS / EMSはグラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)を含むとい。例えば、GUIは、ネットワーク全体のトポロジ、ネットワークの一部(サブネット)、または、例えば、サブネットのPPPというような特定のユニット形式を表示することができる。GUIは、個々のラックのPPP全てを表示し、PPPのいずれの各ポートの位置アドレス、MACアドレス、電力消費、および／または電流制限ステータスというような情報でも提供することができる。このように、操作者は関心のあるデバイスの1つ以上のステータスのみを視認し、ネットワークまたはネットワークのサブネットの状態を効率的に判断することができる。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら本発明について詳しく説明する。図面において、同様の参照番号は同様の要素を引用することとする。

図1は、PoEのような、PoNをサポートする一例のネットワーク・システム100を示し、エンド・ユーザ・デバイス116～126(例えば、ボイス・オーバーIP電話機、コンピュータ等)、1つ以上の要素管理システム(EMS)112および114、ならびにネットワーク管理システム(NMS)110の、ネットワーク104ならびにローカル・エリア・ネットワーク(LAN)106および108を通じたネットワーク接続性を設ける。LAN106および108は、それぞれ、リンク134および136を介して、ネットワーク104に接続することができ、EMS112および114は、それぞれ、リンク130および132を介して、LAN106および108に接続することができ、NMS110はリンク128を介してネットワーク104に接続することができる。20

【0016】

PoNは、PPPのような電力挿入ユニットを、例えば、LAN106および108内に設けることによって、実装することができる。建造物における設置では、19インチ・ラックのようなラックの中に、PPPを、スイッチ、ハブ、パッチ・パネル等のその他のLAN機器と共に配置すればよい。ラックは、機器クローゼット内に配置すればよく、ここで外部ネットワーク・フィード(network feed)が建造物に入り、LANスイッチを、例えば、ネットワーク・スイッチを介して、ネットワーク・フィードに接続することができる。30

【0017】

図2は、床領域204についての建造物202の建造物床配置図200の機器クローゼット206の一例を示す。この例では、LAN106は建造物202の2階を担当し、LAN108は、作業領域210～214を含む3階を担当する。LAN108は、建造物202の全てのLANのためにネットワーク104への接続部を設けることができるネットワーク・スイッチ208を介して、ネットワーク104に接続することができる。LAN108は、壁ジャック218～222を介して、水平ケーブル配線216によってエンド・ユーザ・デバイス122～126に結合することができジャック218～222を介してエンド・ユーザ・デバイス122～126に電力を伝達することができる。40

【0018】

LANは、例えば、イーサネット・スター構成のような多くの構成を有することができ、この構成は、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または他のネットワーク間の通信を可能にするイーサネット・スイッチ(スイッチ)を含む。スター構成では、エンド・ユーザ・デバイスは、交差接続構成または相互接続構成でスイッチに接続することができる。図3Aは、2つの従来のパッチ・パネルを用いる、第1の従来のLAN交差接続構成を示す。図3Aに示すように、一例としてLAN106を用いて、スイッチ230上のスイッチ・ポートから従来のパッチ・萎える232の背面側にあるパンチ・ダウン・ブロック(punch down block)に接続されているケーブルを通じて、スイッチ230の全てのポートが、50

従来のパッチ・パネル 232 に接続されている。エンド・ユーザ・デバイス 116～120 は、パッチ・パネル 234 の裏面上にある水平ケーブル配線およびパンチ・ダウン・ロック（図示せず）を介して、パッチ・パネル 234 に直接または間接的に接続することができる。パッチ・パネル 232 とパッチ・パネル 234との間の接続は、パッチ・パネル 232 の前面ポートとパッチ・パネル 234 の前面ポートとの間のパッチ・コード接続を変更することにより、容易に確立および／または修正することができる。このような交差接続構成は、容易性および柔軟性を最適化することができ、これによって水平ケーブル施設間の接続を確立し、敷設しなおし、あるいは除去することができる。

【0019】

図 3B は、パワー・ハブおよび従来のパッチ・パネルを用いた、第 2 の従来の LAN 交 10 互接続構成を示す。図 3B に示すように、一例として LAN 106 を用いて、スイッチ 230 上のスイッチ・ポートからパワー・ハブ 233 のポートの最上列に接続されているケーブルを通じて、スイッチ 230 の全てのポートが従来のパワー・ハブ 233 に接続されている。エンド・ユーザ・デバイス 116～120 は、パッチ・パネル 234 上の水平ケーブル配線およびパンチ・ダウン・ロック（図示せず）を介して、従来のパッチ・パネル 234 に直接または間接的に接続することができる。パワー・ハブ 233 とパッチ・パネル 234との間の接続は、パワー・ハブ 233 の下位前面ポートとパッチ・パネル 234 の前面ポートとの間のパッチ・コード接続を変更することによって、容易に確立および／または修正することができる。図 3A に関して先に取り上げたように、このような交差接続構成は、容易性および柔軟性を最適化することができ、これによって水平ケーブル施設間の接続を確立し、敷設しなおし、あるいは除去することができる。

【0020】

パワー・ハブ 233 を含むことにより、図 3B に示す交差接続構成は、それぞれの水平ケーブル・ネットワーク接続を介して PoN 電力を挿入することができる。しかしながら、入力ポートおよび出力ポートは双方共パワー・ハブの前面上にあるので、パワー・ハブは、標準的な機器ラックにおいて、従来のパッチ・パネルよりも 2 倍の垂直空間が必要となる。したがって、交差接続構成でパワー・ハブを用いる大きなネットワークの空間要件は、パッチ・パネルに基づく交差接続構成の空間要件よりも遥かに大きくなる。

【0021】

展開されている大規模なネットワーク・インフラストラクチャ・レイアウトの多くは、PoN が広く受け入れられる前に設計されたものである。したがって、展開されている交差接続構成、およびこれらの構成を収容する機器室の多くは、図 3A に示すような、標準的な機器ラックおよび単一高(single-height)の従来のパッチ・パネルを用いる交差接続構成の使用に基づいた、機器ラック台数および内部機器ラック・レイアウトに基づくものであった。

【0022】

理論的に、ネットワーク管理者は、図 3A に示す構成に示すような従来のパッチ・パネル（例えば、パッチ・パネル 232）をパワー・ハブ（例えば、パワー・ハブ 233）と置き換えて図 3B に示す構成を得ることによって、PoN サービスをネットワークに導入することができるはずである。しかしながら、パワー・ハブの垂直高要件が厳しくなるため、通例、このような単純な手法を実施することはできない。パワー・ハブの垂直ラック空間要件の厳格化により、パワー・ハブを用いる交差接続に基づくネットワーク・インフラストラクチャを展開しその間に PoN を挿入すると、以下のことが必要となるために、著しい出費の追加を招く可能性がある。

【0023】

1. 内部ラック構成およびケーブル構成の変更、
2. 機器室に追加する機器ラック、
3. 増加した数の機器ラックを収容するための機器室の拡大、
4. 機器ラック・レイアウトの変更に対処するための既存のケーブル配線およびケーブル・トレイ構成の配置し直し。

10

20

30

40

50

【0024】

PPPは実質的に従来のパッチ・パネルと同じ寸法を有することができるので、機器ラック空間要件が厳しくなることも、それ以外で悪影響を及ぼすこともなく、PoNサービスの挿入をサポートする。したがって、PPPは、PoN挿入のためにPPPを用いる新たな機器室の設計を、PoN挿入のためにパワー・ハブを用いる新たな機器室設計よりも少ない数の機器ラック、および緩い全体的な床空間要件で行うことを可能にする。更に、PPPは、既存の機器ラックやケーブル構成に影響を及ぼすことなく、PoNサービスを、従来のパッチ・パネルを用いて展開したいずれのネットワーク内にも、継ぎ目なく挿入することを可能とし、これによってPoNを既存のネットワークに挿入する総コストを大幅に削減し、パワー・ハブを用いて同様にPoNを挿入すると法外なコストがかかるような既存のネットワーク内にも、PoNサービスを挿入することを可能にする。

10

【0025】

図4Aは、PoNサービスをサポートするPPPに基づくLAN交差接続構成の一例を示す。図4Aに示すように、LAN108を一例として用い、スイッチ230の全てのポートは、スイッチ230上のポートから従来のパッチ・パネル232の背面上にあるパンチ・ダウン・ロックまでのケーブルを通じて、従来のパッチ・パネル232に接続されている。エンド・ユーザ・デバイス122～126は、水平ケーブル配線およびPPP242の裏面上のパンチ・ダウン・ロック（図示せず）を介して、PPP242に直接または間接的に接続することができる。パッチ・パネル232とPPP242との間の接続は、パッチ・パネル232の前面ポートとPPP242の前面ポートとの間のパッチ・コード接続を変更することにより、容易に確立および／または修正することができる。尚、図4Aに示すLAN交差接続構成の能力には影響を与えることなく、パッチ・パネル232およびPPP242の位置は相互交換可能であることを記しておく。更に、前述の構成のいずれかと建造物の水平ケーブル配線との間には、追加のパッチ・パネルも挿入することができる。

20

【0026】

図4Bは、PoNサービスをサポートするPPPに基づくLAN相互接続構成の一例を示す。図4Bに示すように、LAN108を一例として用い、エンド・ユーザ・デバイス122～126は、水平ケーブル配線およびPPP242の裏面上にあるパンチ・ダウン・ロック（図示せず）を介して、PPP242に直接または間接的に接続することができる。スイッチ230とPPP242との間の接続は、スイッチ230の前面ポートとPPP242の前面ポートとの間のパッチ・コード接続を変更することにより、容易に確立および／または修正することができる。図4Bに示すような相互接続構成では、（水平ケーブル配線施設を介した）エンド・ユーザとスイッチとの間の接続を確立および／または除去および／または変更するのを担当する技術者は、スイッチ230に接近しなければならない。したがって、このような構成は、図4A及び図4Bに示す同等の交差接続構成よりも機密性が低いと見なされる。このような相互接続構成は、機密構成やスイッチ230に対するセキュリティ制御を必要としないネットワークに設置されるのが通例である。

30

【0027】

先に実証したように、PPPは、単に従来のパッチ・パネルと交換し置き換えることによって、PoNサービスを新たなLANまたは既存のLANに挿入することができる。したがって、PPPは、交差接続構成（図4Aに示すような）および相互接続構成（図4Bに示すような）双方をサポートすることができる。

40

【0028】

建造物の水平ケーブル施設は、通例、水平ケーブル配線区分点として供する1つ以上の機器室パッチ・パネルにて終端する。加えて、パッチ・パネルに基づく区分点は、例えば、ケーブル設置業者から、例えば、機器を水平ケーブル施設に接続する担当のネットワーク技術者に水平ケーブル施設に対する責務を引き渡す前に、水平ケーブル施設内にあるそれぞれのネットワーク・ケーブルを、TIA分類5eおよび6に準拠することを容易に検査し、準拠することを証明可能とする。現行の業界慣例の下では、パッチ・パネル後部の

50

パンチ・ダウン・ブロックは、水平ネットワーク・ケーブルに対して十分に信頼性があり安定した終端点であると見なされている。しかしながら、現行の業界標準の下では、ハブの前面上の R J - 45 ジャックは、水平ネットワーク・ケーブルに対して十分に信頼性があり安定した終端点とは見なされていない。

【 0 0 2 9 】

したがって、PPPは交差接続構成および相互接続構成の双方をサポートすることができるが、パワー・ハブは交差接続構成をサポートすることしかできない。更に、（例えば、図3Aにおけるパッチ・パネル232またはパッチ・パネル234と置き換えることによって）交差接続構成においてPPP242を使用することにより、機器ラックや既存のケーブル施設／設備レイアウトに悪影響を及ぼすことなく、PoEサービスを既存の交差接続構成に導入することが可能となる。（図4Bに示すような）相互接続構成においてPPP242を用いて既存の交差接続構成または計画した交差接続構成と置き換えることにより、同等の交差接続構成に対してほぼ50%の全体的な空間の縮小となる。この縮小は、非受電ネットワークをPoEネットワークにアップグレードするときに、ラック空間管理には重要な場合もある。加えて、相互接続構成により、パワー・ハブと従来のパッチ・パネルとの間のパッチ・コードの必要性が解消し、これによって必要なケーブル数が減少し、LAN機器室内におけるケーブルの輻輳が減少し、ケーブルに関連するネットワーク接続不良の可能性が低下する。

10

【 0 0 3 0 】

他方で、パワー・ハブは、先に取り上げたように、既存の設備機器ラックの空間要件に悪影響を及ぼさずに既存の交差接続構成の中に投入することはできず、場合によっては、機器室の機器ラック数、設備レイアウト、およびケーブル施設のレイアウトに悪影響を及ぼすこともあり得る。更に先に取り上げた理由により、パワー・ハブは、相互接続構成をサポートすることができず、したがって相互接続構成を受け入れることができる設備において相互接続構成を用いることによって達成することができる空間の縮小を設備は利用することができない。

20

【 0 0 3 1 】

要約すると、既存の機器室が交差接続または相互接続構成のどちらであるかには係わらず、PPPに基づく手法を用いれば、機器室の空間要件に影響を及ぼすことなくPoEを挿入することができる。PPP手法は、パワー・ハブに基づく手法では付帯したかもしれない、大規模なインフラストラクチャの計画および／またはインフラストラクチャのアップグレードを回避することができる。

30

【 0 0 3 2 】

NMSの一例が、2005年8月24日に出願され、"SYSTEMS AND METHODS FOR NETWORK MANAGEMENT"（ネットワーク管理システムおよび方法）と題する米国特許出願第11/209,817号に記載されている。その内容は、この中で引用した全ての引例も含み、ここで引用したことにより本願に含まれるものとする。EMSは、NMSの特徴の少なくとも部分集合を設けるように適応させたNMSとすればよいが、NMSの特徴全てを含んでもよい。EMSは、特定の1組のインテリジェント・ネットワーク・デバイスの必要性を満たすように構成することができる。

40

【 0 0 3 3 】

NMS110およびEMS112～114（図1）のようなNMS/EMSは、ネットワーク・システム100を通じてインテリジェント・ネットワーク・デバイス（例えば、PPP）から検索することができるデバイス情報のデータベースを保持することができる。NMS/EMSは、更に、そのデータベースの中に、ネットワーク・システム100内にあるデバイスの接続性を記述する論理および物理トポロジ情報を保持することができる。物理トポロジ情報は、ネットワーク・デバイス毎の一意の識別子、建造物／階／部屋番号識別子のようなネットワーク・デバイスの物理位置、ラック識別、特定したラックにおける位置、水平ケーブル配線作業領域の識別、および機器ラック、PPP、PPPポート、PPP電源等に対する位置を含むことができる。論理トポロジ情報は、PPP識別子

50

、 PPP ポート番号、ジャック識別、水平ケーブルおよび作業領域ジャック識別、電源識別等のような、ネットワーク・デバイスの接続性を含むことができる。また、データベースはキー・ケーブル性能測定値も収容することができる。

【 0 0 3 4 】

PPP は、 PPP の位置、および PPP 内にあるポートの各々がサポートする作業領域の場所に関する物理位置情報の主レポジトリとして供することもできる。例えば、設置の時点において、論理および物理位置情報（例えば、建造物、階、部屋、 GPS 座標、 IP アドレス、 IP マスク、デフォルト IP ゲートウェイ等）を PPP に設定することができる。 PPP は、このような情報を NMS / EMS に供給し、こうして、 NMS / EMS 内に格納されている論理および物理位置情報が実際のネットワーク・ステータスと一致することを確認することができる。更に、各 PPP ポートをパンチ・ダウン・ブロックを介して着信ケーブルに配線する時点において、そのケーブルが担当する場所を PPP に入力することができる。例えば、 PPP を水平ケーブル配線区分パッチ・パネルとして構成する場合、ケーブルがサポートする作業領域（例えば、建造物 / 階 / 作業領域 / 壁ジャック等）のような情報を PPP に入力し、不揮発性メモリに格納するとよい。 PPP をスイッチ・パッチ・パネル・インターフェースとして構成する場合、ケーブルがサポートするスイッチ・ポート（例えば、建造物 / 階 / 機器室 / スイッチ / ポート等）に関する情報を入力し、 PPP に格納するとよい。このような位置情報は、定義インターフェース・ファイル（ DIF : definition interface file ）が指定するデータ構造で格納するとよい。単純ネットワーク管理プロトコル（ SNMP ）では、 DIF は管理情報ベース（ MIB : Management Information Base ）に対応する。 NMS / EMS が、 PPP の DIF データ構造に格納されている情報を要求する場合、 PPP はこの要求に応答して、データ構造に格納されているデータを NMS / EMS に送信することができ、 NMS / EMS はこのデータを内部の対応するデータ構造に格納することができる。例えば、 NMS / EMS は PPP DIF が定義するデータ構造と同一のデータ構造を含むデータ構造の DIF を有するため、 PPP のデータ構造における情報を検索し、 NMS / EMS 内の対応するデータ構造内に格納することができる場合もある。

【 0 0 3 5 】

更に、 NMS / EMS は PPP 制御パラメータを送り PPP を制御することができる。制御パラメータは、 PPP および NMS / EMS に共通の DIF にしたがって格納し、効率的なデータ転送を達成できるようにするとよい。各ネットワーク・デバイスは一意の DIF を有することができる。このため、 NMS / EMS はネットワーク・システム 100 内部、または制御および / または監視するように構成されているサブネット内における一意の DIF 全てを格納する。

【 0 0 3 6 】

図 5 から図 8 は、 PPP 400 の構成例を示す。図 5 は、 PPP フロント・パネル 402 の一例を示し、システム・ステータス LED 410 、複数のポート 404 、複数のポート・ステータス LED 406 を含むことができ、各 LED 406 は 1 つのポート 404 に対応する。更に、 TIA - 606 - A に準拠する複数のポート・ラベル 408 、および例えば、ラック上に実装するたえの 2 つのラック実装ブラケット 412 も含む。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、 PPP バック・パネル 420 の一例の背面図を示し、 2 つの電力入力ポート 422 および 424 、ネットワーク管理入力ポート 426 、ネットワーク管理出力ポート 428 、 2 つのステータス LED それぞれ 426 および 428 、グループ毎に 3 つのパンチ・ダウン・ブロック 434 から成る 8 つのグループに分けられた複数のパンチ・ダウン・ブロック 434 、ならびに PPP 400 の側面パネルから延出する 1 対のプレート 436 および 438 を含むことができる。プレート 436 および 438 は、パンチ・ダウン・ブロック 434 を物理損傷から保護する。例えば、プレート 436 および 438 は、パンチ・ダウン・ブロック 434 に損傷を与えることなく、平面上に PPP 400 を、その背面を下に向けて置くことを可能にする。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

図7に示すように、パンチ・ダウン・ブロック434は、水平ケーブル配線216のようなケーブルに、PPP400へのワイヤ接続を設ける。パンチ・ダウン・ブロック434への損傷があると、PPPが使用不能となる場合もある。したがって、プレート436および438は、パンチ・ダウン・ブロック434への損傷によってPPP400を逸失する危険性を低下させる。

【 0 0 3 9 】

プレート436および438の各々は、接地点440として供する孔を含むことができる。図8に示すように、PPP400は、接地点440とラック上の点との間に接地ストラップ424を接続することによってラックに確実に接地することができる。

10

【 0 0 4 0 】

図9は、3つのPPP500a、500b、および500c、ならびにラック600上に実装した電源602の一例を示す。電源602は、単一の電源でもよく、あるいは多数の電源の組み合わせでもよい。例えば、電源602が2つの電源を含む場合、耐故障性を備えるようための冗長電源構成として、電源の各々をPPP500a～500cの各々に独立して接続することができる。電源602は、電力出力ポート604a、604b、および604c、ならびに、オプションとして、冗長構成を実施する場合には、電力出力ポート606a、606b、および606cを含むことができる。例えば、電力接続部608a、608bおよび608cは、電力出力ポート604a～604cをPPP500a～500cの電力入力ポート422に接続することができ、電力接続部610a、610b、および610cは、冗長電源構成を用いる場合、電力出力ポート606a～606cをPPP500a～500cの電力入力ポート424に接続することができる。

20

【 0 0 4 1 】

図10は、各500a～500cに含めることができるダイオード「OR」回路441を示す。これは、冗長電源構成において2つの電源からの電力を組み合わせる。電源602は、例えば、48ボルトを有するDC電力を供給することができ、電力接続部608a～608c（または図12の942）および610a～610c（または図12の944）は、2本のワイヤを含むことができ、1本が正そして1本が負である。48ボルトのDC電力に基づく手法は、内部110AC/DC電源を含むことを回避することにより、PPPにおける内部ファンの必要性をなくし、既存の従来からのパッチ・パネルと1対1でPPPが置き換わることを可能とする。電力入力ポート422および424の各々は、2つの接続点、1つが正そして1つが負、を含むことができるので、電力接続部608a～608cおよび610a～610cのワイヤは、電力入力ポート422および424の接続点の対応するものに、正を正に、そして負を負に接続する。

30

【 0 0 4 2 】

ダイオード回路441は、2つのダイオード442および444、またはこれらのダイオードの機能をモデル化した同等の回路を含むことができる。ダイオード442～444のカソード端子は、それぞれの電力入力ポート422および424の負の接続点に電気的に接続することができ、ダイオード442および444のアノード端子はノード446において互いに電気的に接続することができる。正の接続点はノード448に電気的に接続することができる。ノード446および448は、電力をPPP500a～500cに供給する。ダイオード442および444は電源の1つからの電力が他の電源に流入するのを防止する。

40

【 0 0 4 3 】

図9に戻って、電源602は、NMS110、EMS112および/またはEMS114によって制御できるように、例えば、LAN108への接続のためにネットワーク・ポート1612を含むことができる。ネットワーク・ポート612は、例えば、ラック600の全てのPPP500a～500cを接続するデイジー・チェーンの端部に接続することができる。図9は、LAN108のスイッチ230のポートに接続されているPPP500aのネットワーク管理入力ポート426と、PPP500bのネットワーク管理入力

50

ポート426に接続されているPPP500aのネットワーク管理出力ポート428を示す。PPP500bのネットワーク管理出力ポート428は、デイジー・チェーンの最後のPPPまでラック600上に他のPPPがある場合、PPP500c等のネットワーク管理入力ポート426に接続することができる。最後のPPPのネットワーク管理出力ポート428は、電源602のネットワーク・ポート612に接続することができる。このように、ラック600の全てのPPP500a～500cおよび電源602は、例えば、スイッチ230の1つのポートのみを用いて、LAN108に接続することができる。

【0044】

図11は、ネットワーク管理入力および出力ポート426および428、ならびに内部PPP回路とのインターフェースをサポートするPPP内部イーサネット・スイッチ450を示す。ネットワーク管理入力および出力ポート426および428のステータスは、それぞれ、(図6に示すように)ステータスLED430および432によって示すことができる。以下の表1は、ステータスLED、およびネットワーク管理入力および出力ポート426および428に関連する対応の条件の指示例を示す。

【0045】

【表1】

ネットワーク・ステータスLEDの指示

LEDの色	ネットワークLEDステータス	説明	特記事項
オフ	オフ	NMS／EMSには未接続	システムが何らかの理由で正常に動作しておらず、イーサネットが接続されている場合、パネルの管理インターフェースに問題がある虞れがある。
緑	点滅	PPPの管理リンクは正しく構成されており、通信メッセージが現在処理されている。	正常動作
緑	常時点灯	PPP上の管理リンクは正しく構成されているが、通信メッセージが現在処理されていない(即ち、リンクがアイドル状態にある)。	正常動作
琥珀色	常時点灯	PPPは現在ネットワークからDCHPアドレス情報を取得しようとしている。	1または2分よりも長くこれが続く場合、多数のPPP間の接続のデイジー・チェーンが正しくない場合があり、あるいはDHCPサーバに問題がある。

10

20

30

40

【0046】

図12は、PPP900の一例における回路のブロック図を示し、PPP900は、ダイオード回路441、インライン電流管理部910、アナログ／デジタル変換器948、パワー・ブレーン904および908、共通回路902、ならびにポート回路906を含む。2つの電源を用いて耐故障性を設けると仮定すると、アナログ／デジタル変換器948は2つの電源の電圧、ダイオード回路441のノード、ならびにインライン電流管理部910が発生する出力電圧を監視し、監視した電圧のデジタル値を、光カプラ918(光アイソレータとも呼ぶ)を介して、共通回路902のプロセッサ924に供給する。プロセッサ924は、インライン電流管理部910を通過する電流の値も受け取ること

50

ができる。これらの電圧および電流値は、以下のようなプロセスのために、プロセッサ 924 によって処理することができる。

【0047】

1. PPP の入力電力消費を判定する。
2. 過去および現在の使用に基づいて、低電流および高電流状態に対するしきい値を計算する。

【0048】

3. 電圧、電流および計算した電力測定値を含むイベント通知を、NMS110、EMS112 および / または EMS114 に対して発生する。

4. ダイオード回路 441において監視した電圧値が所定のしきい値未満またはこれを超過する場合、イベント通知を NMS110、EMS112 および / または EMS114 に対して発生する。 10

【0049】

5. インライン電流管理部 910 を通過する電流が所定のしきい値未満またはこれを超過する場合、イベント通知を NMS110、EMS112 および / または EMS114 に対して発生する。

【0050】

6. PPP の電力消費が所定のしきい値未満またはこれを超過する場合、イベント通知を NMS110、EMS112 および / または EMS114 に対して発生する。

これらおよびその他のイベント通知は、NMS110、EMS112 および / または EMS114 によって、例えば、イベント通知に伴うデータを格納することにより、記録することができる。操作者は、ネットワーク・システム 100 を保守するために、GUI を用いてポート毎または PPP 毎に、記録したイベント通知を目視することができる。 20

【0051】

図 12 に示すように、インライン電流管理部 910 は、電流管理電力を共通回路 902 およびポート回路 906 に、別個にヒューズを設けた（それぞれ、ヒューズ 912 および 914 によって）パワー・プレーン 904 および 908 を介して、別個に出力する。インライン電流管理部、共通回路 902、およびポート回路 906 の間の信号線は、光カプラ 918 および 922、および / または容量性結合 919 によって絶縁されている。このように、パワー・プレーン 904 および 908 の 1 つにおける停電が、他のプレーン 904 または 908 に供給される電力に影響を及ぼすことを防止することができる。このように、ポート回路 906 のパワー・プレーン 908 への電力が落ちた場合でも共通回路 902 の動作は継続することができ、あるいは共通回路 902 のパワー・プレーン 904 の電力が落ちた場合でも、ポート回路 906 の動作は継続することができる。 30

【0052】

例えば、高電圧源が PPP に接続されているケーブルに偶然接続したことによってポート回路 906 が損傷しても、共通回路 902 の動作に影響を及ぼすことを防止することができる。このように、共通回路 902 は、ポート回路 906 の障害にも係わらず、ステータスを報告するというように、NMS110、EMS112 および / または EMS114 と通信し続けることができる。共通回路 902 が損傷を受けても、同様に、ポート回路 906 の動作に影響を及ぼすことを防止する。このため、共通回路 902 への損傷にも係わらず、POE サービスを PPP ポートに提供し続けることができる。 40

【0053】

PPP の実施形態は、いずれの数のポート回路 906 でも含むことができる。各ポート回路は、絶縁されているパワー・プレーン 908 から電力を受けることができ、各ポート回路 906 は、ここに記載するように、指定数のポートをサポートすることができる。このように、個々のポート回路 906 が故障しても（例えば、電力サージまたはその他の何らかの原因により）、残りのポート回路 906 は正常に動作し続けることができる。

【0054】

プロセッサ 924 は、制御システム・ステータス LED410 を制御し、先に論じたよ 50

うに、種々のPPP状態を示すことができる。加えて、以下に羅列するような状態をシステム・ステータスLED状態によって示すことができる。

【0055】

1. DHCPアドレッシング(動的アドレス)、
2. 電源ノイズ限度超過、
3. フームウェア更新、
4. フームウェア互換性、
5. ヒューズがとんだというような状態を示すことができる、パワー・プレーンの電力逸失、
6. 入力電力の未受電、
7. プロセッサ初期化、
8. 適正に動作しているポート回路、および
9. ポート回路の故障、および適正に動作する共通回路。

10

【0056】

単一または多数の色および色間の切り換え、連続するLED色または点滅の速度、符号化パルス発生、および/または強度の変動というようなLED状態を、個々のPPP状態の指示に用いることができる。加えて、EDをオン状態に設定する代わりに点滅速度を用いて、電力を節約することもできる。以下の表2は、PPP900の異なる状態について可能なシステム・ステータスLEDの他の例を示す。

【0057】

20

【表2】

PPPシステム・ステータスLEDの指示

LEDの色	LEDステータス	説明	パワー・ポートのステータス
オフ	オフ	電力がPPPに供給されていない。	PPP上のポートに電力が配給されていない。
緑	点滅	システムは正常に動作している。	構成通りに電力はPPP上のポートに配給されている。
琥珀色	常時点灯	電圧範囲条件外。46VDC未満または57VDCより高い電圧がPPPに供給されている。	電力をPPP上のいずれのポートにも配給しても、しなくてもよい。
赤	常時点灯	PPPの主プロセッサが適正に動作しておらず、電力がPPPのいずれのポートにも配給されていない。	電力をPPP上のいずれのポートにも配給しても、しなくてもよい。

30

【0058】

図12に示すように、ポート回路906は、電流管理部934、PoE管理部936、LED管理部938、およびレガシー検出サポート回路940を、PPP900のポート毎に含むことができる。電流管理部934は、接続されているエンド・ユーザ・デバイスの各ポートを介して流れる電流を制御し監視することができる、状態機械のような制御ロジックを含むことができる。例えば、電流管理部934は、レジスタ内に設定した値に基づいて、電流の流れを制限する電流制限回路を含むことができる。

40

【0059】

図13は、電流管理部934の一例を示し、状態機械802、レジスタ804、ならびに電流リミッタおよびスイッチ806を含む。プロセッサ924は、レジスタ804内に制御値を設定することができる。状態機械802は、レジスタ804内の値に基づいて、電流リミッタおよびスイッチ806を制御することができる。例えば、プロセッサ924はレジスタ804内にしきい値を規定することができる。第1しきい値を絶対電流限度と

50

してもよく、第2しきい値を、第1制御時間期間に超過してもよい電流限度としてもよい。ポートが第1しきい値を超過した場合、状態機械802は直ちに電流リミッタおよびスイッチ806に、例えば、スイッチを開放することにより電流の供給を停止するように指令することができる。加えて、状態機械802は、レジスタ804内の値を更新し（状態を変更する）、警報信号（イベント）を発生して、関連するポートに対して第1しきい値を超過したことを示すこともできる。

【0060】

第2しきい値を超過すると、状態機械802は、レジスタ804を更新しタイマをオフに設定することによって、状態を変化させることができる。タイマが終了する前に電流が第2しきい値未満に低下した場合、状態機械802はその以前の状態に戻ることができ、あるいは状態機械802は第3状態に入り、ポートを再度オンにする前に、第2制御時間時間ポートをオフに切り換えることができる。また、状態機械は、例えば、第2しきい値を超過した回数を記録するために値をレジスタ804に設定し、プロセッサ924がレジスタ804内の値を受け取り、NMS110、EMS112、および／またはEMS114に報告できるようにしてよい。

10

【0061】

プロセッサ924は、インライン電流管理部910が測定する電流値を経時的に監視することができる（過去の電力使用）。プロセッサ924は、周期的にこれらの測定値を用いて、PPP900への電流の流れを監視する際に用いる新たな電流しきい値を計算することができる。過去の電流使用に基づく電流しきい値は、異常な電流使用のより良い指標となることができる。

20

【0062】

PoE管理部936は、各PPPポートを監視して、PoE受電デバイス（PD）の存在および特性を検出することができる。図14に示すように、PoE管理部936は、状態機械812のような制御ロジック、レジスタ814、およびPD質問器816を含むことができる。いずれの数の状態機械812、レジスタ814、およびPD質問器816でも、例えば、実施要件による指定され得るように、用いることができる。PoE PDを検出した場合、状態機械812は、レジスタ814を更新することによって状態を変化させ、続いてPoE PDのPoEクラスを決定する（分類）。一旦クラスを決定したなら、PoE管理部936は、例えば、IEEE802.3afに規定されているようなPDのPoEクラスに基づいて、PDに電力を供給する。PoE管理部936は、以下のような機能も実行することができる。

30

【0063】

1. ドのイーサネット・ケーブル対がPoEに電力を分配するか決定する。
2. 検出するPoE機器の種類を制御する（即ち、IEEE802.3af機器のみ、レガシー機器、および／またはその他の種々雑多）。

【0064】

3. ポート毎にPoEサービスを活性化または非活性化する。
4. ポート毎に、PD PoE優先度および／または最大電力レベルを設定する。
5. ポート電力優先度を制御する制御パラメータを重要、高、および低の1つに設定することによって、ポート毎にPoE優先度を制御する。低電力の事態では、電力優先度が高い方のPDを切断するのは、電力優先度が低い方のポートへの電力を切断した後にしなければならない。

40

【0065】

6. ポート毎にPoE検出技法を制御する。
7. ポート毎にPoE PD電力分類を制御する。PD電力分類は、PDが消費すると予期され得る電力量を示す。

【0066】

状態機械812は、レジスタ814にプロセッサ924が格納した制御パラメータによって制御することができる。例えば、プロセッサ924は、「停止ビット」をレジスタ8

50

14 内に設定することによって、あるポートに電力の供給を停止させることができる。「停止ビット」は、状態機械 814 の状態を変化させることができ、これに応答して、例えば、スイッチを開放して PDへの電力を切断する。状態機械 812 は、1つ以上の警告メッセージ(イベント)をプロセッサ 924 に送ることによって、またはレジスタ 814 を新たなステータス情報で更新することによって、ポート・ステータスの変化をプロセッサ 924 に報告することができる。プロセッサ 924 は、レジスタ 814 の内容を読み取ることによって、ステータス情報を得ることができる。

【0067】

PoE 管理部 926 がプロセッサ 924 に供給するステータス更新は、以下のような状態を示すことができる。

1. PPP ポートに取り付けられている PD がない。

【0068】

2. PPP ポートを通じて配給されている電力がない。

3. PPP ポートを通じて電力が供給されている。

4. PD が検出されたが、その電力要件を判断することができない。

【0069】

プロセッサ 924 は、イベント通知を通じて、このようなステータス更新を PoE 管理部 936 から NMS110、EMS112、および / または EMS114 に中継する。このように、NMS110、EMS112、および / または EMS114 は、精度高いポート・レベルの接続および PoE 関連情報を維持することができる。

【0070】

LED 管理部 938 は、ポート LED406 を制御し、図 15 に示すように、状態機械 822 のような制御ロジック、レジスタ 824、および LED 駆動回路 826 を含むことができる。状態機械 822 は、プロセッサ 924 が設定することができるレジスタ 824 内の値に基づいて、LED 駆動回路 826 を制御する。例えば、プロセッサ 924 は、NMS110、EMS112、および / または EMS114 から受信した移動 / 追加 / 変更要求に応答してレジスタ 824 内に値を設定することによって、特定のポートの LED406 を指定速度で点滅させることができる。单一または多数の色および色間の切り換え、連続する LED 色または点滅の速度、符号化パルス発生、および / または強度の変動というようなその他の LED 状態も、個々の PPP 状態の指示に用いることができる。状態機械 822 は、プロセッサ 924 が設定するレジスタ 824 内の値に基づいて、LED 駆動回路 826 を制御することができる。

【0071】

状態機械 822 は、実行しつつある現在の LED 機能に基づいて、レジスタ 824 内の値を変化させて、関連するポートのステータスを反映し、プロセッサ 924 が監視機能を事項するときに、そのステータスを読み取れるようにすることができる。LED406 を用いると、以下のようなポート状態を指示することができる。

【0072】

1. 接続した PD の電力分類に対する電力レベル指標、

2. ポートから除去した電力(ロック・ダウン)、分類毎に全てのポートについての過電流、

3. 個々のポートについての過電流状態(管理上の制約)、

4. 接続されているデバイスが受電スイッチ(powered switch)であることによる電力供給のバック・オフ(back off)、

5. PD 電圧不適合性、

6. ポート電力インターフェース不良、

7. 電力分類不備、および

8. 制限外のポート・パワー・ノイズ。

加えて、LED406 は、パッチ・コードの追跡および / または直接パッチ・コード除去 / 変更のために操作者を補助するために用いることができる。

10

20

30

30

40

50

【0073】

他のLED機能も同様に、例えば、色のように、プロセッサ924によって設定することができる。加えて、状態機械822は、LED駆動回路826を介してLED406を制御し、関連するポートの状態に基づいて、特定の機能を実行することができる。この主の制御の例を以下の表3に示す。

【0074】

【表3】

ポート・ステータスLEDの指示

LEDの色	LEDステータス	説明	パワー・ポートのステータス
オフ	オフ	PPP上のこの特定のポートには受電デバイス(PD)が配線されていない。	PPP上のこのポートには電力が配給されていない。
琥珀色	常時点灯	PPPはPDの電力要件を判定している。これは、PDを接続した後、5秒間行われる。	PPP上のこのポートには電力が配給されていない。
緑	常時点灯	ポートが正常に動作している。	PPP上のこのポートには電力が配給されている。
赤	常時点灯	システムはこのポートについてPD電力要件を判定することができなかった。恐らく、このPDは802.3afに準拠していないか、レガシーデバイス(例えば、Cisco)である。また、802.3afに合わせて構成されたポートである可能性もあり、代わりのPoEデバイスが接続されている。	PPP上のこのポートには電力が配給されていない。

10

20

30

40

【0075】

レガシー検出サポート回路940は、PoE管理部936およびプロセッサ924と共に、図16に示す一例のプロセス1500を実行する。プロセス1500は、ポートに接続されているエンド・ユーザPDが、IEEE802.3afと互換性のあるデバイスというような第1種類のPoEデバイス、またはレガシーデバイスのような第2種類のPoEデバイスのどちらか判定を行う。

【0076】

ステップ1502において、プロセスは、ポートが第1種PDに接続されているか否か判定を行う。例えば、第1種PDがIEEE802.3af PoEデバイスである場合、IEEE802.3af規格において指定されている手順によってこれを検出することができる。第1種PDが検出された場合、プロセスはステップ1504に進み、それ以外の場合、ステップ1502において、所定の遅延の後に検出プロセスを繰り返すことができる。ステップ1504において、プロセスはPoE PDを分類する(PoEデバイスに質問することによって電力要件を判定する)ことができ、プロセスはステップ1510に進む。ステップ1510において、プロセスは、判定した分類に応じて電力をPoE PDに供給することができ、このポートと関連するLEDを、レジスタ824の内容によって指定される状態に設定することができ、オプションとしてレジスタ824内の状態フィールドを更新することができる。次に、プロセスはステップ1512に進む。

40

【0077】

ステップ1512において、プロセスは、ポートのステータスに変化があったか否か、例えば、接続されていたPDが切断されたか否かについて判定を行う。変化があった場合、プロセスはステップ1502に戻る。それ以外の場合、プロセスはステップ1514に

50

進む。ステップ 1514において、プロセスは、PPPがオフになっているか否か判定を行う。PPPがオフになっている場合、プロセスはステップ1516に進み終了する。それ以外の場合、プロセスはステップ1512に戻る。

【0078】

プロセス1500が実行している間、タイマに基づいて、図17に示すような他のプロセス1550を実行し、第1種のデバイスが接続されているか否か判定を行うこともできる。第1種類のデバイスが接続されていない場合、プロセスは、第2種検出プロセスを実行する。ステップ1552において、プロセスはタイマが終了しているか否か判定を行う。終了している場合、プロセスはステップ1554に進み、それ以外の場合、プロセスはステップ1552に戻る。ステップ1554において、プロセスは、ポートが第1種類または第2種類のPoE PDに電力を供給しているか否か判定を行う。ポートが電力を供給している場合、プロセスはステップ1556に進み、それ以外の場合、プロセスはステップ1558に進む。ステップ1556において、タイマを設定し、プロセスはステップ1552に戻る。

10

【0079】

ステップ1558において、プロセスは、ポートが、レガシーデバイス(PoE PD)のIEEE802.3afに関してレガシー)のような、第2種類のデバイスに接続されているか否か判定を行う。このような判定をどのように行えばよいかの例を図18Aに示す。これは、ワイヤ対4/5および7/8上でPoN電力を受電するように構成されているレガシーパートの一例に、4対の撚り線対ケーブルを通じて接続されているPPPレガシーチェックサム回路940の一例を示す。レガシーチェックサム回路940は、ワイヤ対のワイヤ4、5上に、送信ドライバ1204および変圧器1206を介して、発振信号を送信する発振信号発生器1202を含むことができる。

20

【0080】

レガシーパートは、ケーブルがこのPDに挿入されると、物理スイッチ1210が開放位置から閉鎖位置に移動するように構成することができる。したがって、PDがレガシーデバイスである場合、発振信号発生器がワイヤ対のワイヤ4、5上に放出した発振信号は、変圧器1208および1212を介してワイヤ対7/8に送信され、受信機1216および変圧器1214を介して、検出回路1218によって検出される。PDがレガシーデバイスでない場合、物理スイッチ1210は開放位置のままであり、検出回路1218は、発振信号出力に応答して対応する信号を受信しない。信号が受信されない場合、検出回路1218は、PDがレガシーデバイスではないと判定する。

30

【0081】

検出回路1218が、接続されているPDがレガシーデバイスであると判定した場合、検出回路1218は(図18Aには示されていない接続線を通じて)極性逆転スイッチ1220と通信し、図18Bに示すように、リード1222および1224間に負の電圧を加える。検出回路1218が、接続されているPDがレガシーデバイスでないと判断した場合、検出回路1218は極性逆転スイッチ1220と通信し、リード1222および1224間に正の電圧を加える。このように、しかるべき電圧をリード1222および1224上に加え、変圧器1206および1214におけるワイヤ・タップを介して、そしてワイヤ対4/5および7/8をそれぞれ通じて、PDデバイスにおける変圧器1208および1212上のワイヤ・タップにおいてPDデバイスによって受電された電力は、ダイオード回路1228を有するPD回路1226を介して配給され、PD負荷1230を駆動する。

40

【0082】

図17に戻り、第2種類のPoE PDが検出された場合、プロセスはステップ1506に進み、それ以外の場合、プロセスはステップ1556に進む。ステップ1556において、プロセスは、第2種類のデバイスの電力要件を判定し、要求電力を供給し、ステップ1562に進む。ステップ1562において、プロセスはPPPがオフになっているか否か判定を行う。オフになっている場合、プロセスはステップ1564に進み、それ以外

50

の場合、プロセスはステップ 1556 に進む。

【0083】

ポート回路 906 の内部にある管理部（即ち、電流管理部 934、PoE 管理部 936、および LED 管理部 938）は、独立した状態機械として動作することができ、プロセッサ 924 と双方向処理を行い、プロセッサ 924 から制御パラメータ更新を受け取り、ステータス更新をプロセッサ 924 に供給する。先に記したように、ポート回路 906 は、プロセッサ 924 とは独立して動作することができる。例えば、PPP が停電、リセット、または自己検査する場合、意図的である（例えば、新たにダウンロードしたプロセッサ・コードを現場にて更新するため）または非意図的である（停電または内部障害発生リセットのため）、ポート回路処理は影響を受けずに済み、ポート回路 906 は、プロセッサ 924 から受信した最新のパラメータに基づいて、PPP ポートへの PoE に基づくサービスをサポートし続けることができる。一旦プロセッサ 924 が再度動作可能となつたら、プロセッサ 924 とポート回路 906 との間には正常な通信を再開することができる。10

【0084】

図 12 に戻り、共通回路 902 はプロセッサ 924 と、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）928 および不揮発性メモリ 930 を含むことができるメモリ 926 と、2 ポート・イーサネット・スイッチ 932 とを含むことができる。PPP 制御パラメータ、ならびに位置および接続情報や関連する DIF というような構成データが不揮発性メモリ 930 に格納されている場合、PPP 900 は、例えば、電力が偶然失われ PPP 900 を再起動させる場合、格納されている PPP 構成に戻ることができる。不揮発性メモリ 930 に格納することができる制御および構成パラメータは、以下を含むことができる。20

【0085】

1. PPP 構成パラメータ、
2. PPP および PoE に関連する電流および電圧しきい値、
3. PPP ネットワーク IP 構成データ、
4. イベント通知（例えば、SNMP トラップ）の受信側、および
5. PPP アイデンティティ、PPP 物理位置情報、ならびに関連する電源識別および位置情報。

【0086】

プロセッサ 924 は、メモリ 926 に格納されている制御パラメータおよびデータに基づいて、PPP 900 の動作を制御することができ、イーサネット・スイッチ 932 を介して他のデバイスと通信することができる。メモリ 926 は、プロセッサ 924 が実行することができるソフトウェアを格納するために用いることができる。プロセッサ 924 は、受信した制御パラメータに基づいて、レジスタ 804、814、および 824 を設定することにより、ポート回路 906 を制御しその機能を実行することができる。加えて、プロセッサ 924 は以下の機能を実行することもできる。30

【0087】

1. PoE PD が AC / DC PoE 検出または DC のみの検出のどちらを受信したかに基づいてポートを制御する。
2. NMS / EMS によるポート・レベル値の制御 / 管理が PPP によって受け入れられるか否か制御する。

【0088】

3. 電力を送信するためのワイヤの割り当てを変更できるか否か制御する。
NMS 110、EMS 112、および EMS 114 は GUI とインターフェースすることができる。GUI は、操作者がネットワークを保守および制御し、所望の方針を管理することを可能にする。例えば、このような GUI によって、操作者は監視電力、ならびに PPP および当該 PPP に接続されているデバイスというようなデバイスの 1 つ以上の不良ステータスを、グラフィックを用いて視認することが可能となる。

【0089】

50

20

30

40

G U I は、ネットワーク・システム 100 のトポロジのグラフィック表示を提供することができる。この表示はツリー状に編成することができ、ツリーの各プランチはネットワーク・システム 100 のサブネットワーク（サブネット）を形成することができる。G U I は、例えば、機器クローゼット 206 およびラック 600 のような、PPP を配置することができる建造物の物理的な面を詳細に描いた床配置図のような、実際の物理位置に関してサブネットを教示することができる。G U I は、以下のような表示を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

- 1 . 全ての PPP の階層図、
- 2 . PPP の一覧、
- 3 . 記録したイベントおよび通知を含む、選択したラックの PPP 毎の情報、
- 4 . a . PPP が発生するイベント通知のメッセージ記録、
b . PPP 每の現在および過去の電力使用値、および
c . 物理位置および論理接続情報、

を含む、特に選択した PPP についての詳細な構成、制御およびステータス情報。

G U I は、IP アドレスの範囲から選択したサブネットのパネルを探索し、各 PPP のポート毎に情報を視認および / または変更する等というような機能をサポートする能力を備えることもできる。

【 0 0 9 1 】

ネットワーク・トポロジは、必要な情報を明示的に要求するかまたは局所監視機能によって得られた PPP からの非要請通知を受信することによって、PPP から導出することができる。例えば、PPP から受信することができるデータは以下を含むことができる。

【 0 0 9 2 】

- 1 . 部屋の識別、ラックの識別、水平ケーブル配線作業室識別というような物理位置情報。
- 2 . PPP およびポート識別、スイッチ・ポート識別、電源元識別というような接続情報。

【 0 0 9 3 】

- 3 . 受電デバイスがポートに接続されていれるか否か。
- 4 . 電流消費量。これは、PPP のようなインテリジェント・ネットワーク・デバイスには特に関連がある。何故なら、PPP はそのポートに電力を供給し、PPP を通じて供給される電力の総量を、ネットワークの電力予算の目的のために監視できるからである。

【 0 0 9 4 】

- 5 . PPP の PD 質問技法に基づいて、切断されていると思われる、受電 PD への電力の異常終了に関する情報（例えば、PD 識別子および PPP ポート識別子）。
- 6 . 電力消費が指定限度を超している PD のような、違反 PD。

【 0 0 9 5 】

- 7 . PPP 電力消費がしきい値未満に低下したこと。
- 8 . PPP 電力消費がしきい値を超過したこと。
- 9 . PPP 物理位置を変更したこと。

【 0 0 9 6 】

- 10 . PPP 着信電圧が所望の範囲外であること（例えば、高過ぎるかまたは低過ぎる）。

- 11 . PPP 電力ヒューズがとんだこと。

【 0 0 9 7 】

- 12 . PPP への着信電力量。
- 13 . PPP が検出した管理ポート接続。
- 14 . PPP が検出した管理ポート切断。

【 0 0 9 8 】

操作者は G U I を用いて、PPP の種々のパラメータを設定することにより、ネットワ 50

ーク・システム 100 を制御することができる。例えば、操作者は下記のことを行うことができる。

【0099】

1. あらゆる PPP を監視することによって保守を行う（例えば、検査信号を送ることによりポート接続を検証し、PPPへの接続を確認する等）。

2. PPP のいずれのポートに対しても、出力電力に優先順位を指定する。例えば、ポートに低、高、または至高優先度を指定することができる。

【0100】

3. PPP またはそのポートのいずれの電力消費に対してもしきい値を設定する。例えば、このようなしきい値は電流および / または電圧値の形態で設定することができる。 10

4. 例えば、PPPに対する電力入力の電流および電圧をリアルタイムで監視し、しきい値を設定する。しきい値は、警報状態の検出のために設定することができる。

【0101】

5. 例えば、2つの電源によって PPP に給電するときに、電圧または電流というような、第1電源のパラメータ、第2電源のパラメータ、および加算点におけるパラメータというようなパラメータを監視する。

【0102】

6. PPP の全てのポートに最大電力を出力するコマンド、

7. PPP または当該 PPP の1つ異常のポートについて、電力消費を検出し表示する。 20

【0103】

8. 例えば、設置時に動的 (DHCP) または静的 IP アドレスを PPP に割り当てる。

9. PPP ポートへの電力サービスを選択的に非活性化 / 再活性化する。

【0104】

10. PPP の LED の動作を制御する（例えば、点滅速度、オン / オフ等）、および

11. PPP のポート毎に電力モード（例えば、通常、強制、またはデバイス・チェックを伴う強制）を指定する。例えば、「通常」電力モードでは、PPP は、デバイスがポートに接続されているか否か、および / またはポートに接続されているデバイスの種類、および / または電力消費監視に基づいて、ポートへの PoE 電力の印加を管理することができる。「デバイス・チェックを伴う強制」電力モードでは、PPP は、接続されたデバイスの種類に関係なく、および / または電力消費の監視をせずに、デバイスがポートに接続されたときに、このポートに PoE 電力を印加することができる。「強制」電力モードでは、PPP は、デバイスをチェックせずに、または電力消費を監視せずに、PoE 電力をオートに印加することができる。 30

【0105】

これまでに開示した特徴および機能ならびにその他の特徴および機能、あるいはその代替物の種々のものを、望ましければ、他の多くの異なるシステムまたは用途に組み込めるることは認められよう。例えば、単数（冠詞の「a」）は、1つ以上の要素の使用を示すことがある。ここに提示した一覧は、限定ではなく例示であることを意図している。また、現在予測できない変形、あるいは予期できない代替物、変更物、変形またはその中における改良も、後に当業者によって行うことができ、特許請求の範囲によって含まれることも意図している。 40

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】図1は、ネットワーク・システムの一例を示す。

【図2】図2は、建物の床配置図の一例を示す。

【図3A】図3Aは、第1の従来のLAN交差接続構成を示す。

【図3B】図3Bは、第2の従来のLAN交差接続構成を示す。

【図4A】図4Aは、PPP LAN交差接続構成の一例を示す。 50

【図4B】図4Bは、PPP LAN相互接続構成の一例を示す。

【図5】図5は、PPPの前方斜視図の一例を示す。

【図6】図6は、PPPの後方斜視図の一例を示す。

【図7】図7は、パンチ・ダウン・ブロックの斜視図の一例を示す。

【図8】図8は、接地ストラップの一例を示す。

【図9】図9は、機器ラック内に接地した3つのPPPおよび電源の背後平面図の一例を示す。

【図10】図10は、PPP入力パワー・ダイオード回路の一例を示す。

【図11】図11は、PPP内部イーサネット・スイッチの一例を示す。

【図12】図12は、PPPのハードウェアのブロック図の一例を示す。

10

【図13】図13は、電流管理部のブロック図の一例を示す。

【図14】図14は、PE管理部のブロック図の一例を示す。

【図15】図15は、LED管理部のブロック図の一例を示す。

【図16】図16は、PD検出フロー・チャートの一例を示す。

【図17】図17は、レガシーデバイス検出フロー・チャートの一例を示す。

【図18A】図18Aは、レガシー受電デバイス検出器および接続されているレガシーデバイスの一例を示す。

【図18B】図18Bは、極性逆転スイッチの一例を示す。

【図1】

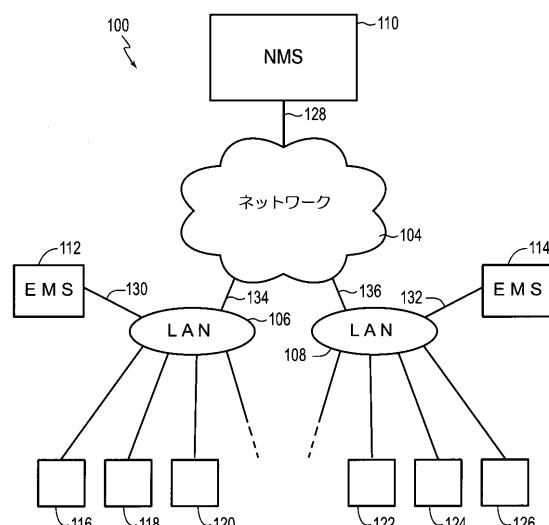


FIG. 1

【図2】

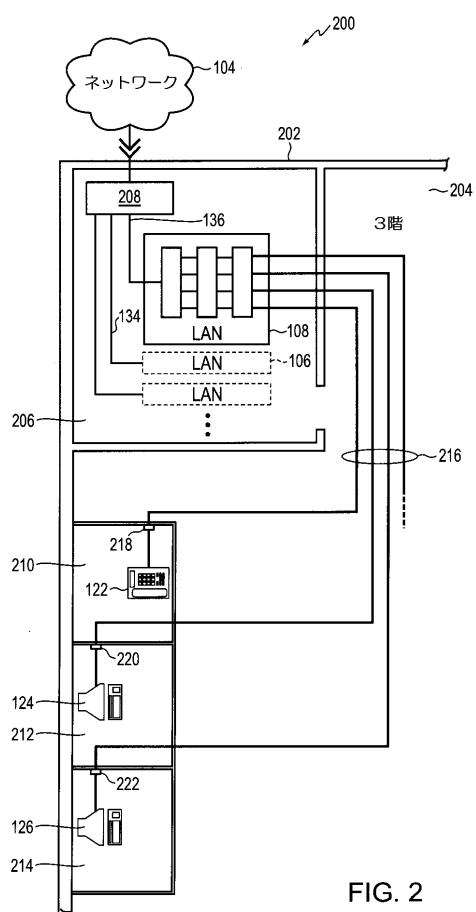


FIG. 2

【図 3 A】

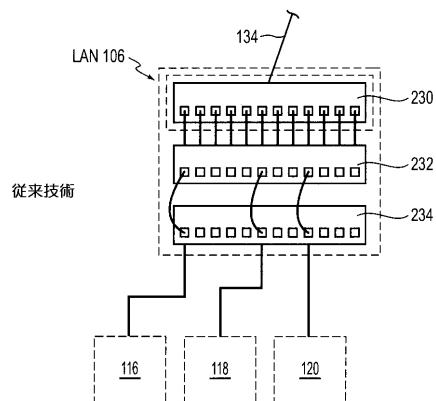


FIG. 3A

【図 3 B】

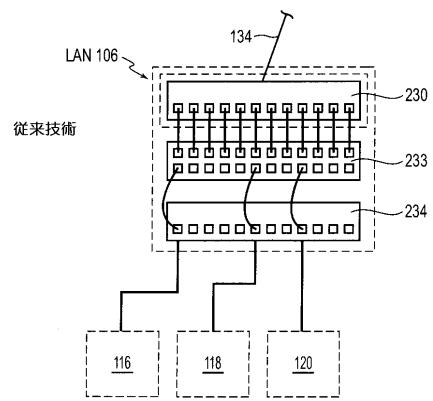


FIG. 3B

【図 4 A】

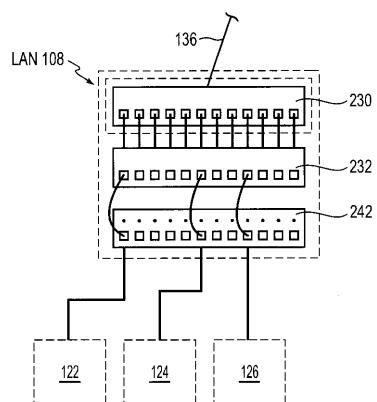


FIG. 4A

【図 4 B】

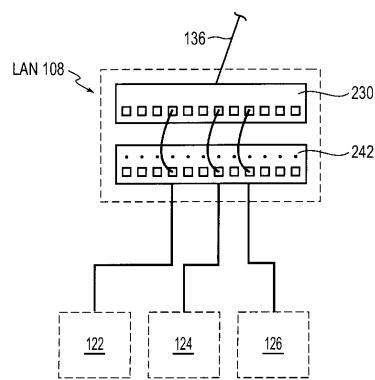


FIG. 4B

【図5】

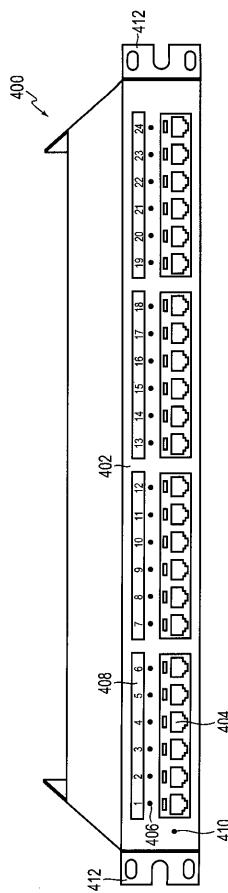


FIG. 5

【図6】

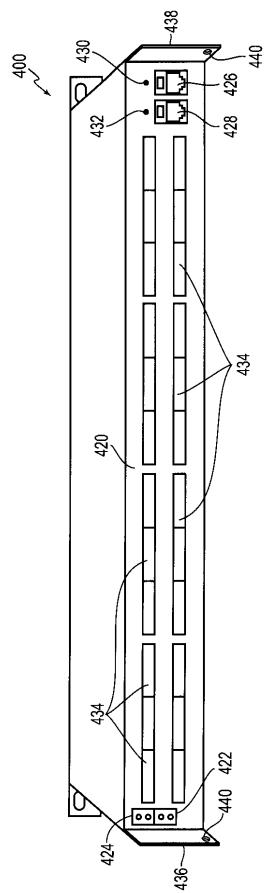


FIG. 6

【図7】

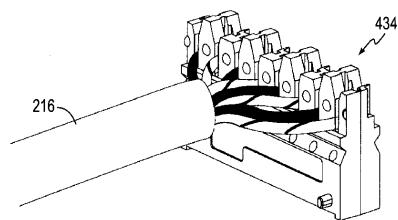


FIG. 7

【図8】

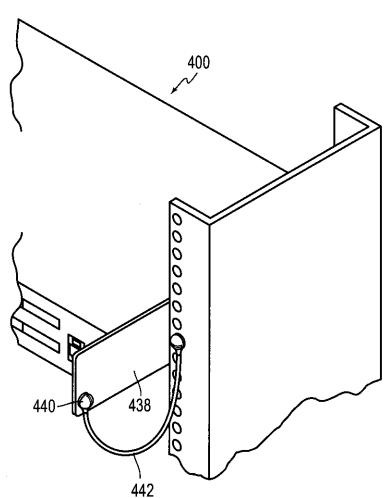


FIG. 8

【図9】

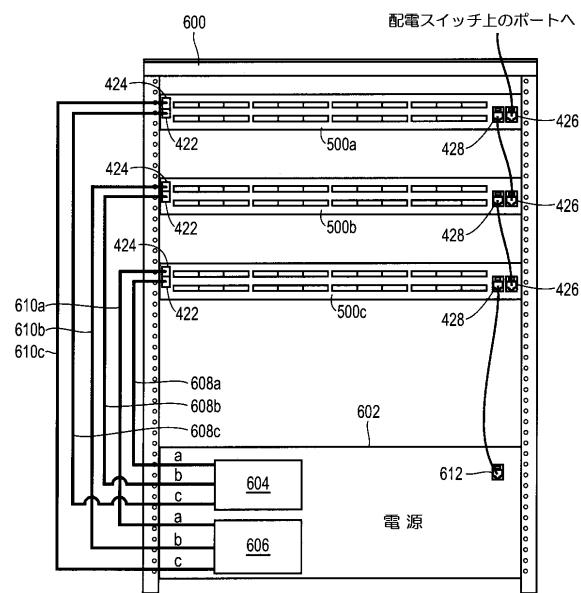


FIG. 9

【図 10】

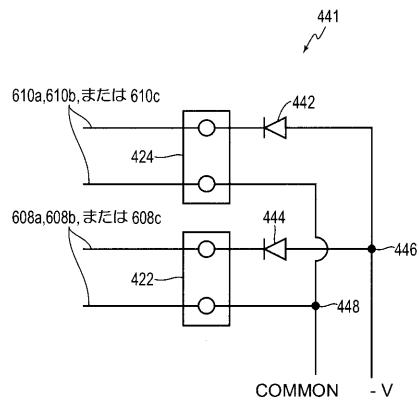


FIG. 10

【図 12】

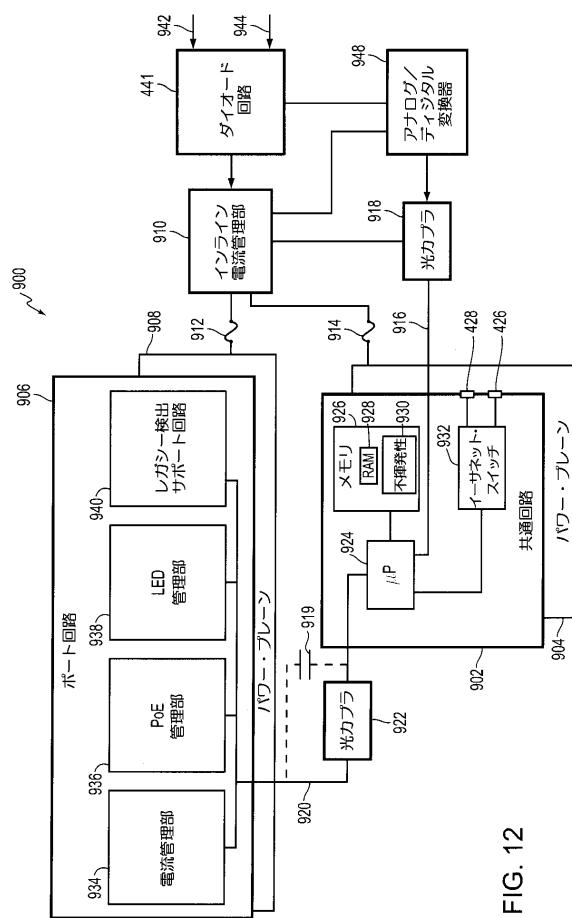


FIG. 12

【図 11】

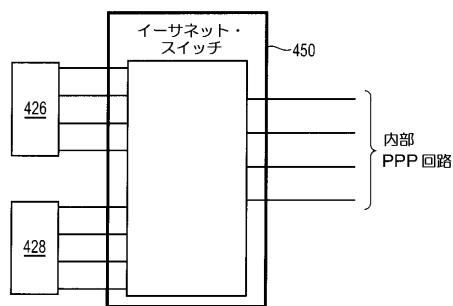


FIG. 11

【図 14】

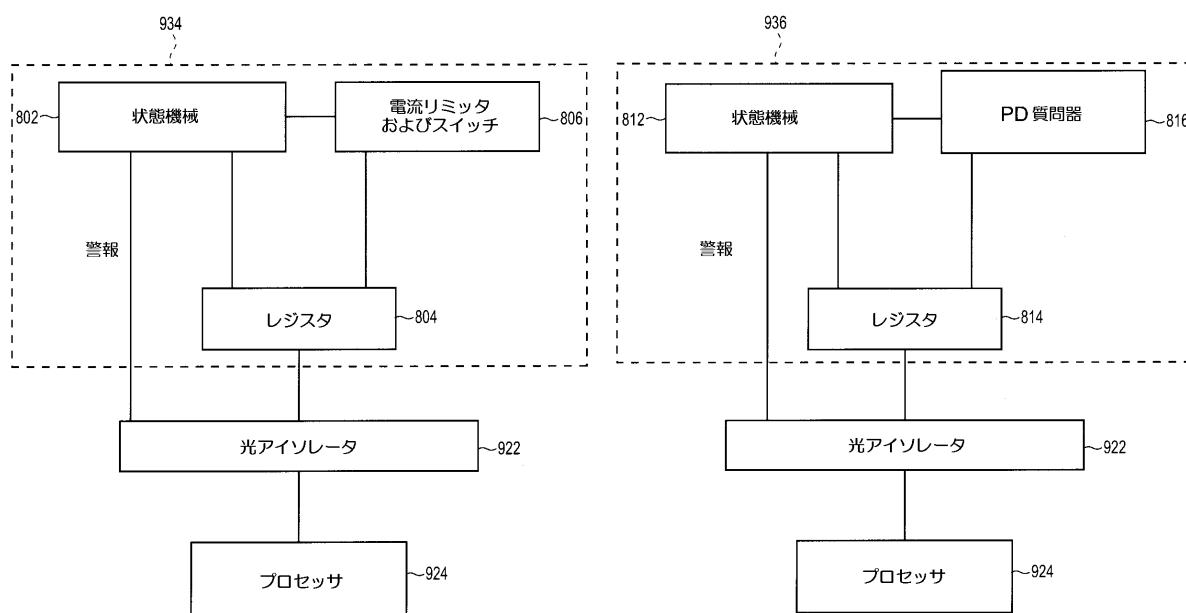
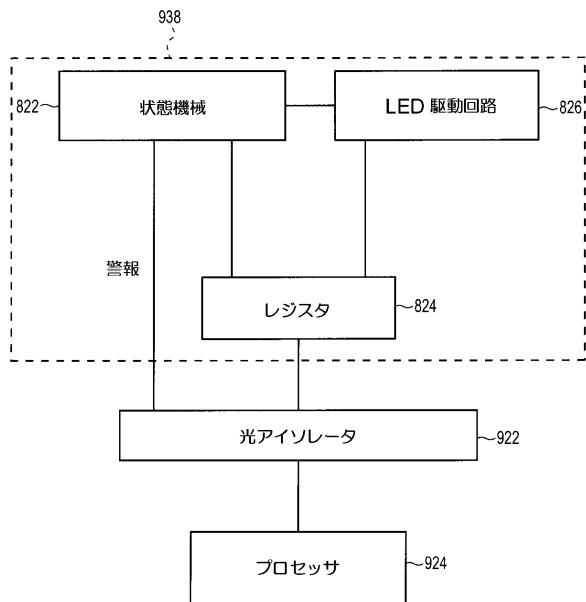


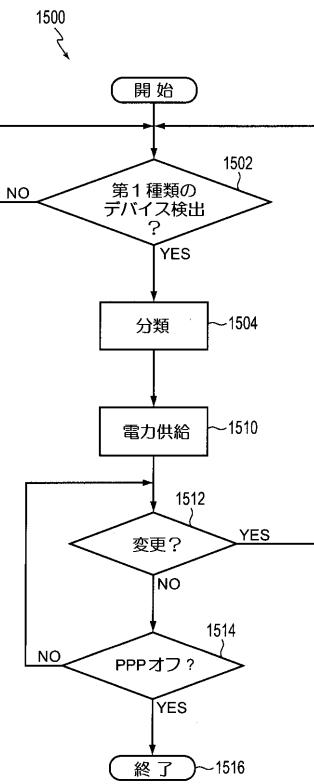
FIG. 13

FIG. 14

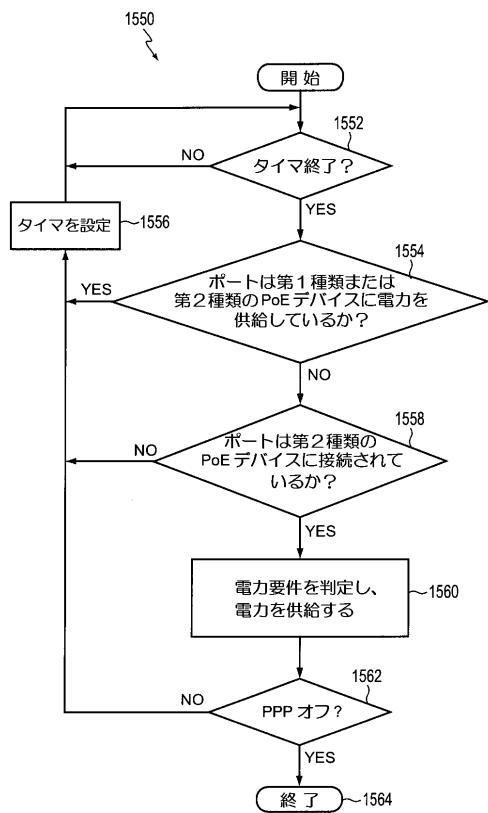
【図 15】



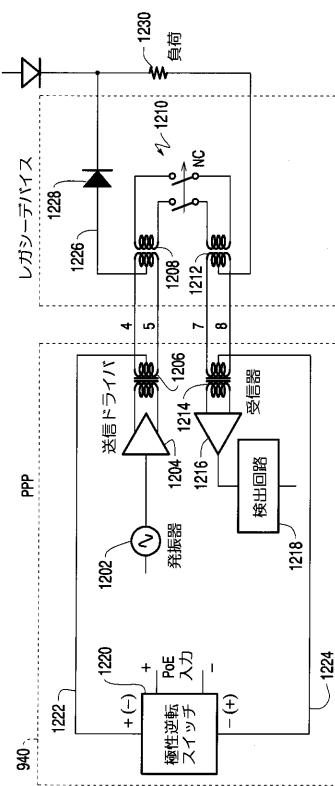
【図 16】



【図 17】



【図 18A】



【図 18B】

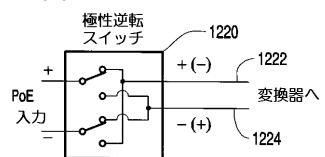


FIG. 18B

フロントページの続き

(72)発明者 ジャック・イー・ケイヴニー
アメリカ合衆国イリノイ州60521, ヒンスデール, デールウッド 546

(72)発明者 ロナルド・エイ・ノーディン
アメリカ合衆国イリノイ州60540, ネイパーウィル, セコイア・ロード 1178

(72)発明者 スティーヴン・エイ・ジャックス
アメリカ合衆国イリノイ州60181, ヴィラ・パーク, サウス・マトール 253

(72)発明者 ドナルド・ペラン
アメリカ合衆国イリノイ州60477, テインレー・パーク, ジョリエット・ドライブ 7900

(72)発明者 ブライアン・ディー・レシン
アメリカ合衆国イリノイ州60448, モケーナ, トール・グラス・ドライブ 20948

審査官 山岸 登

(56)参考文献 国際公開第2005/018150 (WO, A1)
国際公開第2005/084341 (WO, A2)
特表2005-518713 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/00,
H04L 12/00 - 12/28, 12/44 - 12/955,
H04M 3/00, 3/16 - 3/20, 3/38 - 3/58,
7/00 - 7/16, 11/00 - 11/10