

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-512979

(P2008-512979A)

(43) 公表日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2J 13/00 (2006.01)</b>	HO2J 13/00 311E	5G064
	HO2J 13/00 311K	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 64 頁)

(21) 出願番号 特願2007-530505 (P2007-530505)  
 (86) (22) 出願日 平成17年9月2日 (2005.9.2)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年4月26日 (2007.4.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/032150  
 (87) 国際公開番号 W02006/029312  
 (87) 国際公開日 平成18年3月16日 (2006.3.16)  
 (31) 優先権主張番号 60/607, 342  
 (32) 優先日 平成16年9月3日 (2004.9.3)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 501162454  
 ワットロー・エレクトリック・マニュファクチャリング・カンパニー  
 アメリカ合衆国、ミズーリ州 63146  
 セントルイス、ラックランド・ロード 12001  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊

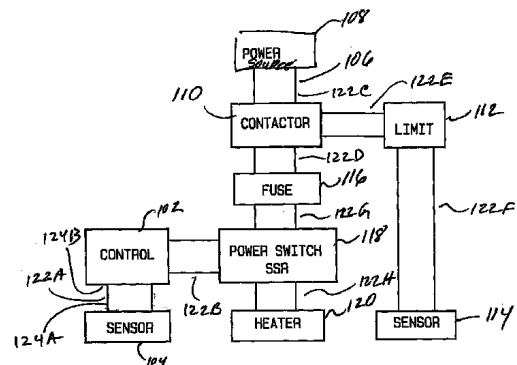
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御システム

(57) 【要約】

集積された電力制御システムで使用するための電力制御アセンブリは電力スイッチを受けるように適合された空洞を規定するハウジングを備えたベースを有する。制御アセンブリは選択的に電力を負荷に供給するように電力スイッチを制御するための制御信号を発生するように構成された制御モジュールを含んでいる。制御ハウジングは制御モジュールを収納し、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成され、制御ハウジングをベースハウジングに結合するとき、発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ提供するためにベースハウジング上の制御結合器に電気的に結合するように構成されている。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の電力制御装置を含む電力制御装置を有する電力制御システムにおいて、電力制御装置へ複数のコンポーネントを機械的及び電氣的結合するためのユニット集積結合機構と、

前記結合機構を使用する複数の電力制御システムコンポーネント間で通信を行うように構成されている通信リンクと、

前記ユニット集積結合機構による結合に適合した電力スイッチコンポーネントと、

電力スイッチコンポーネントを制御し、電力スイッチコンポーネントへ通信リンクによって通信するための制御装置通信インターフェースを有する電力制御装置コンポーネントを具備しており、

前記電力スイッチコンポーネントは選択的に電気エネルギーを電力負荷へ供給し、前記電力スイッチは電源から電力を受取るための電源インターフェースと、受取った供給電力の少なくとも一部を電力負荷へ供給するための電力負荷インターフェースと、通信リンクによって通信するように構成されている電力スイッチ通信インターフェースとを含んでおり、前記電力スイッチコンポーネントは機械的、電氣的、および通信結合のための結合機構に対して適合されている電力制御システム。

**【請求項 2】**

電力制御装置コンポーネントは電力スイッチコンポーネント内で集積されたアセンブリとして構成されている請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 3】**

電力制御コンポーネントは電力スイッチコンポーネントとは別のユニットとして位置され、専用の制御設備と通信リンクの少なくとも一つによって電力スイッチコンポーネントと通信する請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 4】**

電力制御コンポーネントは、比例、積分、微分 (PID) 関数と、適合 PID 関数と、比例関数と、比例 / 積分関数と、比例、積分、2 つの微分制御 (PIDD) 関数と、フィードフォワード関数と、フィードバック関数とからなるグループから選択される制御関数を含むことが可能である請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 5】**

さらに、供給電力と電力制御装置の 1 以上のコンポーネントとの間に溶断可能なリンクを形成するためのヒューズコンポーネントを具備している請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 6】**

さらに、電力スイッチと電力負荷の少なくとも一方の制御装置限界を感知するように構成されたリミット制御装置を具備している請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 7】**

さらに、上限 / 下限、偏差限度、固定したプロセス値リミットからなるグループから選択された少なくとも 1 つのリミットコンポーネントを有している請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 8】**

さらに、電力制御システムに関連されるフィールド装置を具備し、そのフィールド装置はアクチュエータ、加速度計、パルプポジショナー、圧力ゲージを含むゲージ、ソレノイド、電源、ヒータ、ソレノイドパルプを含むパルプ、計器、モータ、ポンプ、熱スイッチを含むスイッチ、溶断可能なリンク、メモリ装置からなるグループから選択されている請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 9】**

電力制御装置の 1 以上のコンポーネントは、特性、診断パラメータ、プロフィール、構成形態のうちの少なくとも 1 つを記憶するためのコンポーネントメモリを含んでいる請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 10】**

メモリはEPROM、EEPROM、RFIDタグ、ネットワーク上の仮想記憶位置、メモリ装置、コンピュータの読取可能な媒体、コンピュータディスク、情報を通信するように動作可能な記憶装置からなるグループから選択される請求項9記載のシステム。

【請求項11】

電力制御装置の1以上のコンポーネントは、特性、診断、プロフィール、構成形態を決定するための処理システムを含んでいる請求項1記載のシステム。

【請求項12】

電力制御装置の1以上のコンポーネントは、診断、トラブルシューティング方法、故障検出、故障隔離、ルートコース、設定、リミット限界、しきい値、較正、故障予測、メンテナンス手順、確認、証明、トレース能力、自動構成、アーキテクチャ整列、指紋、識別、理論的モデル化、自己管理、自己同調規則からなるグループから選択されたシステムまたは装置動作プロセスを行うための処理システムを含んでいる請求項1記載のシステム。

10

【請求項13】

通信リンクは、配線、光学的および無線の通信リンクからなるグループから選択される請求項1記載のシステム。

【請求項14】

通信リンクはWatBus(商標名)、Dallas Semiconductor one-wireプロトコル、Seriplex、センサバス、DeviceNet(商標名)バス、FMS、Lon Works、Control Area Network(CAN)、インターバスS、SDLC、AS-インターフェース(AS-i)、Local Interconnectバス(LIN-バス)、IEEE-1118バス、Profibus、イーサネット(登録商標)TCP/IPを含む企業通信バス、TCP/IP、インターネット、トークンリングLAN、イーサネットLAN、FDDIネットワーク、私設データネットワーク、ISDN、VPNからなるグループから選択される請求項1記載のシステム。

20

【請求項15】

複数のコンポーネントを有する電力制御システムにおいて、  
スイッチ制御信号を発生するためのシステム制御コンポーネントと、  
感知されたリミット動作特性を受信し、感知されたリミット動作特性の関数としてリミット制御信号を発生するリミット制御コンポーネントと、

30

複数の電力制御システムコンポーネントのうちの2つのコンポーネント間で通信を行うように構成されている通信リンクと、

複数の電力制御コンポーネントと、電力制御装置のコンポーネントの機械的及び電氣的結合を行うためのユニット集積結合機構とを含んでいる電力制御装置とを具備し、

前記電力制御装置は、電源から電力を受信するための電源インターフェースと、受取った供給電力の少なくとも一部を電力負荷へ供給するための電力負荷インターフェースとを具備し、

システムはさらに、スイッチ制御信号に応答して選択的に電気エネルギーを負荷に供給し、結合機構に適合され、通信リンクと通信するように構成されている電力スイッチ通信インターフェースを含んでいる電力スイッチコンポーネントと、

40

リミット制御信号に応答して、電力スイッチコンポーネントへの供給電力の転送を制御するリミットコンポーネントとを具備している電力制御システム。

【請求項16】

システム制御コンポーネントは特性、診断パラメータ、プロフィール又は構造形態を記憶するためのメモリを含んでいる請求項15記載のシステム。

【請求項17】

リミットコンポーネントは電力スイッチコンポーネントと共通のアセンブリ中に構成される請求項15記載のシステム。

【請求項18】

電力制御装置のコンポーネントを付勢するためのユニット付勢は供給電源または通信リ

50

ンクから寄生的に受取られる請求項 1 記載のシステム。

【請求項 19】

電力制御装置内の複数の電力制御コンポーネントは 1 以上の電力制御動作特性を生成する請求項 15 記載のシステム。

【請求項 20】

電力制御動作特性は、抵抗、電流、電圧、ホール効果電圧、エネルギー、質量、電氣的なパワーを含む電力、キャパシタンス、インダクタンス、リラクタンス、位相、タイミング、周波数、時間、モード、状況、故障、位置、警告、警報、状態、磁気強度、データ、およびパラメータからなるグループから選択される請求項 19 記載のシステム。

【請求項 21】

電力制御装置内の複数の電力制御コンポーネントは通信リンクによって自己識別メッセージを生成する請求項 15 記載のシステム。

【請求項 22】

さらに、コンポーネント間の診断モジュールを備えている請求項 15 記載のシステム。

【請求項 23】

さらに、電力制御システムの動作事象を診断するためのコンポーネント間の診断モジュールを具備している請求項 15 記載のシステム。

【請求項 24】

さらに、診断、較正、プロフィール、構成形態、システム管理、システム動作、動作特性、事象、状況、故障、モード、状態からなるグループから選択されたシステム診断パラメータを含んでいるシステムの診断モジュールを備えている請求項 15 記載のシステム。

【請求項 25】

さらに、アルゴリズム、プログラム、人工インテリジェンスモジュール、モデル化モジュール、マッピング、地理的解析、規則、比較器、検索表からなるグループから選択された診断機能を含んでいるシステム診断モジュールを具備している請求項 15 記載のシステム。

【請求項 26】

さらに、神経ネットワーク、実験的データ、数値データ、ファジー論理回路、神経ファジー回路、多項式アルゴリズム、残りの寿命アルゴリズム、人工インテリジェンスモジュール、モデル化モジュール、統計機能からなるグループから選択された診断機能を含んでいるシステム診断モジュールを具備している請求項 15 記載のシステム。

【請求項 27】

さらに、状態の変化、モードの変化、状況変化、故障、フィールドパラメータの変化、フィールド動作特性の変化、しきい値を超えるフィールドパラメータの値、警告、警報、しきい値を超えるフィールド動作特性の値からなるグループから選択された 1 以上の動作事象に関連された発生を監視する動作監視システムを具備している請求項 15 記載のシステム。

【請求項 28】

電力スイッチコンポーネント、通信リンク、システム制御コンポーネントは単一の集積されたアセンブリ中に構成される請求項 15 記載のシステム。

【請求項 29】

システム制御コンポーネントはユーザ入力を受信するように構成されたユーザインターフェースを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

【請求項 30】

ユーザ入力は、LED、LEDセグメント、LCD、真空蛍光、ドットマトリックス、エントリアセンブリ、または例示としてキー、ボタン、生物測定学、タッチスクリーン、バーコードからなるグループから選択された手段からなるグループから選択されたディスプレイを含んでいる請求項 29 記載のシステム。

【請求項 31】

リミットコンポーネントは、熱リミット、プロセスリミット、ユーザ規定リミット、ま

10

20

30

40

50

たは予め定められたリミットからなるグループから選択されたリミット特性を含み、その1以上が安全性または規則要求又は仕様に関連されることができると請求項15記載のシステム。

【請求項32】

センサは、温度センサ、圧力センサ、流動センサ、応力センサ、運動センサ、位置センサ、電圧センサ、電流センサ、ホール効果センサ、磁気強度センサ、ガスセンサ、化学特性センサからなるグループから選択される請求項15記載のシステム。

【請求項33】

センサは、電力負荷の温度を感知する温度センサであり、ここでは制御リミットは熱リミットである請求項15記載のシステム。

10

【請求項34】

温度センサは、熱電対、抵抗温度検出器(RTD)、ダイオード、半導体センサ、共振温度センサ、赤外線センサ、サーミスタ、トランジスタからなるグループから選択される請求項33記載のシステム。

【請求項35】

リミットは圧力、湿度、流量からなるグループから選択される請求項15記載のシステム。

【請求項36】

さらに、電力制御装置の1以上のコンポーネントに対して電氣的な保護を行うために電源に結合されるように構成されているヒューズコンポーネントを具備している請求項15記載のシステム。

20

【請求項37】

ヒューズコンポーネントは高速度で作用する溶断可能なリンクとスローブロー溶断可能なリンクのうち少なくとも1つを含んでいる請求項36記載のシステム。

【請求項38】

電力制御装置はさらに、電力負荷の動作特性を感知するための負荷センサを具備している請求項15記載のシステム。

【請求項39】

電力制御装置はさらに、電力測定コンポーネントを具備している請求項15記載のシステム。

30

【請求項40】

電力測定コンポーネントは電圧、電流、位相角度のうち少なくとも1つを感知する請求項39記載のシステム。

【請求項41】

電力スイッチコンポーネントはコンタクタ、リレー、半導体装置、ナイフスイッチ、水銀スイッチ、カムスイッチからなるグループから選択されたスイッチ装置を含んでいる請求項15記載のシステム。

【請求項42】

システムは、複数の電力制御装置を含んでおり、そのそれぞれが通信リンクによってシステム制御コンポーネントおよび相互間の通信をする請求項15記載のシステム。

40

【請求項43】

さらに、複数の電力制御システム間、および電力制御管理又は処理システムと通信するための通信インターフェースを具備している請求項15記載のシステム。

【請求項44】

さらに、電力制御管理製造システム、生産システム、アセンブリシステム、処理システム、動作制御システム、資産管理システム、予測メンテナンスシステムを含むメンテナンスシステム、監督制御及びデータ捕捉(SCADA)システムからなるグループから選択された外部システムと通信するための通信インターフェースを具備している請求項15記載のシステム。

【請求項45】

50

通信リンクは外部通信システムと通信するための外部通信インターフェースを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

【請求項 46】

外部通信インターフェースはフィールドバスと互換性を有している請求項 45 記載のシステム。

【請求項 47】

集積結合機構が、電力制御装置の複数のコンポーネントの物理的及び電氣的結合を行うための機械的圧縮アセンブリを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

【請求項 48】

前記機械的圧縮アセンブリは電力制御装置の複数のコンポーネントに対して連続的な圧縮圧力を与えるように構成されている請求項 47 記載のシステム。

10

【請求項 49】

前記機械的圧縮アセンブリは螺子付けされる装置とばねを含み、螺子付けされる装置は受入れる装置中への螺子付けされる装置の挿入を制限するための肩部を含んでいる請求項 48 記載のシステム。

【請求項 50】

集積結合機構は集積された熱を冷却する穴を有しているハウジングを含んでいる請求項 47 記載のシステム。

【請求項 51】

集積結合機構はコンポーネント間関係とコンポーネント間整列の少なくとも一方を行う請求項 47 記載のシステム。

20

【請求項 52】

電力制御装置の 1 以上のコンポーネントは特性、診断パラメータ、プロフィール、構造形態の少なくとも 1 つを記憶するコンポーネントメモリを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

【請求項 53】

電力制御装置の 1 以上のコンポーネントは特性、診断パラメータ、プロフィール、構造形態を決定するための処理システムを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

【請求項 54】

電力制御装置の 1 以上のコンポーネントは、診断、トラブルシューティング方法、故障検出、故障隔離、ルートコーズ、設定、リミット限界、しきい値、較正、故障予測、メンテナンス手順、確認、証明、トレース能力、自動構成、アーキテクチャ整列、指紋、識別、理論的モデル化、自己管理、自己同調規則からなるグループから選択されたシステムまたは装置動作プロセスを行うための処理システムを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

30

【請求項 55】

電力スイッチモジュールは“ホッケーパック”構造を有する半導体リレーモジュールを含んでいる請求項 15 記載のシステム。

【請求項 56】

システムは熱保護、状況識別、ゼロ交差検出からなるグループから選択された機能を含んでいる請求項 15 記載のシステム。

40

【請求項 57】

電力制御システムへの複数のコンポーネントの機械的、電氣的および通信結合を行うためのシステム集積結合機構と、

複数の自己識別コンポーネントと、

複数の自己構成コンポーネントを具備しており、自己構成は複数のコンポーネントの別の 1 つのコンポーネントについての受信された自己識別に応答するように構成されている複数の制御システムコンポーネントを含む電力制御システム。

【請求項 58】

複数のコンポーネントの 2 以上のコンポーネントは第 1 の構造形態と第 2 の構造形態を

50

記憶するためのメモリを含んでおり、前記第 1 の構造形態は第 1 のコンポーネントに関連され、第 2 の構造形態は第 2 のコンポーネントに関連されている請求項 5 7 記載のシステム。

【請求項 5 9】

第 2 のコンポーネントは電力システム制御システムの第 2 のコンポーネントの設置に回答して、第 1 のコンポーネントから第 2 のコンポーネント構造形態を受信するように構成されている請求項 5 7 記載のシステム。

【請求項 6 0】

第 1 のコンポーネントはさらに第 3 の構造形態を含み、前記第 3 の構造形態は従来の構造形態と、予め定められた構造形態と、デフォルト構造形態のうち少なくとも 1 つを示している請求項 5 7 記載のシステム。

10

【請求項 6 1】

複数の第 1 のコンポーネントバージョンを有する第 1 の制御コンポーネントと、  
複数の第 2 のコンポーネントバージョンを有する第 2 の制御コンポーネントと、  
第 1 のコンポーネント及び第 2 のコンポーネントを機械的、電気的および通信結合させるためのシステム集積結合機構とを具備しており、前記第 1 の各コンポーネントバージョンは前記システム集積結合機構と結合されるとき、前記第 2 の各コンポーネントバージョンと動作可能である複数のコンポーネントを有する電力制御システム。

【請求項 6 2】

第 1 のコンポーネント及び第 2 のコンポーネントはそれぞれ近接認識モジュールを含んでいる請求項 6 1 記載のシステム。

20

【請求項 6 3】

第 1 のコンポーネントは自己識別を発生し、第 2 のコンポーネントは第 1 の自己識別メッセージを受信する請求項 6 1 記載のシステム。

【請求項 6 4】

第 2 のコンポーネントは構造形態管理モジュールを含み、受信された第 1 の自己識別メッセージに回答して自己構成モードを開始する請求項 6 3 記載のシステム。

【請求項 6 5】

第 2 のコンポーネントはシステムプロフィールを含み、受信された第 1 の自己識別メッセージをシステムプロフィールと比較し、その比較に回答して動作を開始する請求項 6 3

30

【請求項 6 6】

第 1 のコンポーネント及び第 2 のコンポーネントはそれぞれ処理モジュールおよびメモリを含んでいる請求項 6 1 記載のシステム。

【請求項 6 7】

システム集積結合機構は第 1 のコンポーネントと第 2 のコンポーネントの機械的整列を行うように構成されている請求項 6 1 記載のシステム。

【請求項 6 8】

電源から電力負荷へ電力を選択的に提供するためのコンタクタ電力スイッチと、  
しきい値リミットの関数としてリミットスイッチング機能を行うためのしきい値リミットを含むリミットコンポーネントと、  
集積されたコンタクタスイッチとリミットコンポーネントとを電力制御システムへ機械的、電気的および通信結合するためのシステム集積結合機構と、

40

スイッチおよびリミットコンポーネントの動作を制御するために、スイッチおよびリミットコンポーネントへ制御信号を提供する制御コンポーネントとを具備し、

前記リミットコンポーネントと前記コンタクタ電力スイッチは電力制御システムの集積されたスイッチとリミットコンポーネントとして構成されている電力制御システム。

【請求項 6 9】

集積されたスイッチおよびリミットコンポーネントは制御コンポーネントと独立したりリミット動作を行う請求項 6 8 記載のシステム。

50

## 【請求項 7 0】

電力制御システム内の各コンポーネントの自己識別を発生し、  
自己識別された各コンポーネントのアイデンティティを予め定められた構造形態とプロフィールの少なくとも一方と比較し、  
その比較に回答して 1 以上のコンポーネントの特徴を再構成するステップを含んでいる複数の電力制御コンポーネントを有する電力制御システムの電力制御方法。

## 【請求項 7 1】

制御ユニットを取外し可能に受けるように構成されたハウジングと、電力スイッチを受けるためハウジング内の空洞を含み、入力電源に結合される入力電力端子と、電力を受取る負荷に結合される出力電力端子と、受けられる電力スイッチの入力及び出力電力端子及び制御端子へ電氣的に結合するために固定する結合固定具を含んでいるベースと、

10

入力電力端子で受取ったパワーの少なくとも一部を出力電力端子へ選択的に供給するために電力スイッチを制御する制御装置とを具備し、制御装置はベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有し、制御装置とベースはそれぞれベースに結合されている制御装置の機能として受けられた電力スイッチの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されている電力制御システム。

## 【請求項 7 2】

制御装置を取外し可能に受けるためのハウジングを含み、電力スイッチを受けるための第 1 の空洞と、リミットスイッチを受けるための第 2 の空洞と、入力電力端子と、受けた電力スイッチの出力端子から切り換えられた電力を受取るように結合された出力電力端子と、受けた電力スイッチの入力及び出力制御端子へ結合するための制御結合器と、複数の電気接続とを規定しているベースと、

20

前記第 2 の空洞内に位置され、入力電力端子と、第 1 の空洞内に受けられた電力スイッチの入力端子と、出力電力端子とに直列する電気接続の一部によって結合されたりミットスイッチと、

入力電力端子で受取った電力の少なくとも一部を選択的に出力電力端子へ供給するため、リミットスイッチへ制御信号を提供し、受けられた電力スイッチへ制御信号を提供し、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有する制御装置とを具備し、制御装置とベースはそれぞれベースに取外し可能に結合される制御装置の機能として、受けられた電力スイッチの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されており、制御装置はしきい値リミット機能を有するリミットコンポーネントを含み、リミットスイッチ制御信号はしきい値リミット機能の関数である電力制御システム。

30

## 【請求項 7 3】

ハウジングを含み、電力スイッチを受けるための空洞を規定するベースを有している集積された電力制御システムで使用するための制御アセンブリにおいて、

選択的に電力を負荷に供給するように電力スイッチを制御する制御信号を発生するように構成された制御モジュールと、

その制御モジュールを収納し、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されている制御ハウジングとを具備し、制御ハウジングをベースハウジングに結合するときに、制御ハウジングは発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ供給するためにベースハウジング上の制御結合器に対して電氣的結合を行うように構成されている制御アセンブリ。

40

## 【請求項 7 4】

ハウジングを有するベースによって規定される空洞へ電力スイッチを挿入し、

入力電力端子を電力スイッチの入力端子に結合し、

出力電力端子を電力スイッチの出力端子に結合し、

第 1 の制御取付け固定具を電力スイッチの第 1 の制御端子に結合し、

第 2 の制御取付け固定具を電力スイッチの第 2 の制御端子に結合し、

制御ハウジングを有する制御装置をベースハウジングに挿入するステップを含み、制御ハウジングとベースハウジングは挿入された制御装置をベースへ取外し可能に結合するよ

50



うに構成され、制御装置の挿入は制御装置を第 1 の制御取付け固定具と第 2 の制御取付け固定具へ圧縮可能に結合して、制御装置と電力スイッチの各制御端子との間の電気接続を完成させるステップを含んでいる電力制御装置の組立て方法。

【請求項 7 5】

制御装置を取外し可能に受けるように構成されたハウジングと、ホッケーバック構造を有する半導体リレーを受けるためのハウジング内の空洞を含み、入力電源に結合するための入力電力端子と、電力を受取る負荷に結合するための出力電力端子と、入力及び出力電力端子および受けられた半導体リレーの制御端子へ電氣的に結合して固定するための固定具とを含んでいるベースと、

入力電力端子で受取ったパワーの少なくとも一部を出力電力端子に選択的に供給するために半導体リレーを制御するように構成され、ベースハウジングを取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有する制御装置とを具備し、制御装置とベースはそれぞれ、ベースに結合された制御装置の機能として、受けられた半導体リレーの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されている電力制御システム。

【請求項 7 6】

第 1 の結合固定具は入力電力端子を、受けられた半導体リレーの入力端子に電氣的に結合し、第 2 の結合固定具は出力電力端子を、受けられた半導体リレーの出力電力端子に電氣的に結合し、入力電力結合器と、出力電力結合器と、ベースハウジングとは、ベースを受けられた半導体リレーに結合して固定するように構成されている請求項 7 5 記載のシステム。

【請求項 7 7】

入力電力結合器は第 1 のバスバーを含み、出力電力結合器は第 2 のバスバーを含んでいる請求項 7 6 記載のシステム。

【請求項 7 8】

第 1 のバスバーと第 2 のバスバーの少なくとも一方は電流感知部を含むように構成されている請求項 7 7 記載のシステム。

【請求項 7 9】

第 1 のバスバーと第 2 のバスバーのそれぞれはベースハウジングを半導体リレーへ機械的に結合するように構成されている請求項 7 6 記載のシステム。

【請求項 8 0】

半導体リレー制御端子に電氣的に結合して固定するための結合固定具は、制御装置をベースへ取外し可能に結合するときに制御装置の電氣的接触制御表面に圧縮接触するように構成されているばね接触を含んでいる請求項 7 5 記載のシステム。

【請求項 8 1】

半導体リレーの制御端子とベースハウジングとに電氣的に結合して固定するための結合固定具は、ベースを半導体リレーに結合して固定するように構成されている請求項 8 0 記載のシステム。

【請求項 8 2】

制御ハウジングは、上端部、下端部、2 つの異なるベースハウジングの異なる取付け方位に対して取外し可能に結合するように構成された 1 組のフレキシブルなラッチを規定する対向面の各セットを含んでいる請求項 7 5 記載のシステム。

【請求項 8 3】

ベースハウジングの上端部と制御ハウジングの下端部は、操作が共通のキーイングと、制御ハウジングをベースハウジングに選択的に結合するためのロック固定具を規定している請求項 7 5 記載のシステム。

【請求項 8 4】

ベースハウジングの空洞は、受けられた半導体リレーの熱伝導表面がベースハウジングの下端部を超えて延在し、受けられた半導体リレーが取付けられている表面に接触することを可能にするように構成されている請求項 7 5 記載のシステム。

【請求項 8 5】

10

20

30

40

50

ベースハウジングは複数のホッケーパック半導体リレーの1つを受けるように構成され、それぞれ半導体リレーの下部の熱伝導表面により規定される下部のデータとは異なる高さの端子を有し、ベース空洞及びハウジングはベースを受け、それらの端子の高さとは関係なく複数のホッケーパック半導体リレーのそれぞれへ物理的及び電氣的に結合するための接続データを規定するように構成され、各複数のホッケーパック半導体リレーのそれぞれに対して下部の熱伝導表面をそれぞれベースハウジングの下端部を超えて延在するように構成され、それによって受けられた半導体リレーの下部熱伝導表面を、受けられた半導体リレーが取付けられている表面へ実質的に接触させている請求項75記載のシステム。

【請求項86】

制御コンポーネントは、比例、積分、微分(PID)関数と、適合PID関数と、比例関数と、比例/積分関数と、比例、積分、2つの微分制御(PIDD)関数と、フィードフォワード関数と、フィードバック関数からなるグループから選択される制御関数を有する制御モジュールを含んでいる請求項75記載のシステム。

【請求項87】

制御ハウジングは制御装置のハウジングの外部からコネクタを受けるように構成されているコネクタ受け空洞を含んでいる請求項75記載のシステム。

【請求項88】

制御ハウジングは制御装置内に含まれるPCB板からのピンを受けるための受け空洞内の穴を規定する請求項87記載のシステム。

【請求項89】

制御ハウジングは外部システムへ結合するための複数のコネクタを受けるように構成され、ベースハウジングと制御装置ハウジングは半導体リレーのフットプリントよりも実質的に大きくないフットプリントを有するように寸法を定められ、ベースハウジングと制御ハウジングは受けられた半導体リレーのフットプリントの付近に実質的に位置されるように構成される請求項87記載のシステム。

【請求項90】

制御装置は制御ハウジングの内部に1以上の制御印刷回路板(PCB)を含んでおり、少なくとも1つの制御PCBは少なくとも1つの制御PCB板をコネクタを受ける空洞内で受けられる雌型のコネクタと両手利きで結合するための雄型のF端子を含んでいる請求項87記載のシステム。

【請求項91】

制御装置は出力電力端子に与えられる電流を感知するために制御ハウジング内に電流センサを含み、その電流センサは半導体リレーによって出力電力端子へ選択的に与えられる電流を感知するために制御装置内に位置されている請求項75記載のシステム。

【請求項92】

制御装置は、感知されたリミット特性と感知された電流のうちの少なくとも一方の関数としてコンタクトを制御するリミットモジュールを含んでいる請求項91記載のシステム。

【請求項93】

ベースは電流感知部を有するバスバーを含み、制御ハウジング、ベースハウジング、およびバスバーは、制御装置をベースへ取外し可能に結合するときセンサをバスバーの電流感知部と整列させるように構成されている請求項91記載のシステム。

【請求項94】

半導体リレーは第1の電力スイッチであり、制御装置はリミットセンサから受信された感知されたリミット動作特性の関数として第2の電力スイッチへの供給電力の伝送を制御するためのリミットモジュールを含み、そのリミットモジュールはリミットセンサへの接続と、感知されたリミット動作特性を受信するリミットセンサインターフェースと、制御信号を第2の電力スイッチへ提供するための電力スイッチ制御インターフェースとを有している請求項75記載のシステム。

【請求項95】

10

20

30

40

50

制御装置は第2の制御システムと遠隔動作システムの少なくとも一方と通信を行うように構成された通信インターフェースを含んでいる請求項75記載のシステム。

【請求項96】

通信インターフェースはWatBus(商標名)、Dallas Semiconductor one-wireプロトコル、Seriplex、センサバス、Device Net(商標名)バス、FMS、Lon Works、Control Area Network(CAN)、インターバスS、SDLC、AS-インターフェース(AS-i)、Local Interconnectバス(LIN-バス)、IEEE-1118バス、Profibus、イーサネットTCP/IPを含む企業通信バス、TCP/IP、インターネット、トークンリングLAN、イーサネットLAN、FDDIネットワーク、私設データネットワーク、ISDN、VPNからなるグループから選択された通信と互換性があるように構成されている請求項95記載のシステム。

10

【請求項97】

制御装置は、特性、診断パラメータ、プロフィール、構造形態のうちの少なくとも1つを記憶するメモリを含んでいる請求項75記載のシステム。

【請求項98】

制御装置は、特性、診断パラメータ、プロフィール、構造形態を決定する処理システムを含んでいる請求項75記載のシステム。

【請求項99】

さらに、半導体リレーの入力端子または出力端子の少なくとも一方と直列に結合されているリミットスイッチを具備し、ベースハウジングはリミットスイッチを受け、固定して保持するように構成されたコンタクタ空洞を規定している請求項75記載のシステム。

20

【請求項100】

制御装置ハウジングは、コンタクタ空洞を規定するベースハウジングと、コンタクタ空洞を規定しないベースハウジングへ取外し可能に結合されるように構成されている請求項99記載のシステム。

【請求項101】

さらに、コンタクタの出力において、および半導体リレーの入力端子の前において選択的に与えられる電力の少なくとも一部をタップへ分岐するための中間電力タップを具備している請求項99記載のシステム。

30

【請求項102】

ベースハウジングは、コンタクタの窪みを除去せずに中間電力タップへの接続を可能にする中間タップポートを有するコンタクタカバーを含み、さらに中間タップポートを通して中間電力タップへ電氣的に結合された2次電力スイッチング装置を具備している請求項101記載のシステム。

【請求項103】

ベースハウジングは、制御装置をベースハウジングに結合するとき圧縮により接触するように位置されたコンタクタ制御インターフェースを含み、そのコンタクタ制御インターフェースはコンタクタの制御導線に電氣的に結合され、前記コンタクタ制御インターフェースは制御装置をコンタクタの制御導線に電氣的に結合するように構成されている請求項99記載のシステム。

40

【請求項104】

制御装置は半導体リレーの出力端子により与えられる電流を感知するための電流センサと、感知されたリミット特性及び感知された電流の関数としてコンタクタを制御するためのリミットモジュールを含んでいる請求項99記載のシステム。

【請求項105】

ベースハウジングは下端部にピボット形成部を含み、それは半導体リレー空洞から下端部の対向部に位置され、ピボット形成部はベースハウジングが取付け表面に結合される時、ベースハウジングのピボット運動を可能にするため下端部から下方向に延在している請求項99記載のシステム。

50

## 【請求項 106】

さらに、半導体リレーとベースハウジングの取付けのために構成されているヒートシンクを具備している請求項 75 記載のシステム。

## 【請求項 107】

前記ヒートシンクはベースハウジングのフットプリントよりも実質的に大きくないフットプリントを有するような大きさにされている請求項 106 記載のシステム。

## 【請求項 108】

ベースハウジングは空洞内に受けられる半導体リレーのフットプリントよりも実質的に大きくないフットプリントを有するような大きさにされている請求項 75 記載のシステム。

10

## 【請求項 109】

制御装置は電力測定コンポーネントを含み、さらに出力電力端子で与えられる電流と関連される電圧を測定するように構成された電力測定センサを具備している請求項 75 記載のシステム。

## 【請求項 110】

さらに、入力電力端子で受取られる電力を受取るように構成されている溶断可能なリンクを具備し、ベースハウジングはこの溶断可能なリンクの少なくとも一部を固定して結合するように構成されている請求項 75 記載のシステム。

## 【請求項 111】

ベース及び制御装置は単相電力、2相電力、3相電力のうちの少なくとも1つの電力負荷への提供を選択的に制御するように構成されている請求項 75 記載のシステム。

20

## 【請求項 112】

制御装置を取外し可能に受けるためのハウジングを含み、電力スイッチを受取るための第1の空洞と、リミットスイッチを受取るための第2の空洞と、入力電力端子と、受けられた電力スイッチの出力端子から切り換えられた電力を受取るために結合された出力電力端子と、受けられた電力スイッチの入力及び出力制御端子へ結合するための制御結合器と、複数の電気接続を規定しているベースと、

第2の空洞内に位置され、入力電力端子と、第1の空洞内に受けられた電力スイッチの入力端子と、出力電力端子とを直列に接続する電気接続の一部によって結合されるリミットスイッチと、

30

入力電力端子で受取った電力の少なくとも一部を選択的に出力電力端子へ供給するため、リミットスイッチへ制御信号を提供し、受けられた電力スイッチへ制御信号を提供し、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有する制御装置とを具備し、制御装置とベースはそれぞれベースに取外し可能に結合された制御装置の機能として、受けられた電力スイッチの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されており、制御装置はしきい値リミット機能を有するリミットコンポーネントを含み、リミットスイッチ制御信号はしきい値リミット機能の関数である電力制御システム。

## 【請求項 113】

電力スイッチはホッケーパック構造を有する半導体リレーである請求項 112 記載のシステム。

40

## 【請求項 114】

ベースは集積された電力制御システムとして、制御装置、電力スイッチ、リミットスイッチおよびリミットコンポーネントの機械的及び電氣的結合を行うように構成されている請求項 112 記載のシステム。

## 【請求項 115】

さらに、第1の空洞内に位置され、ベースハウジングに結合されている電力スイッチを具備している請求項 112 記載のシステム。

## 【請求項 116】

さらに、ベースハウジングの下端部に結合されたヒートシンクを具備し、そのヒートシンクとベースハウジングは実質的に類似のフットプリントを有するように寸法決めされて

50

いる請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 1 7】

さらに、第 1 の空洞内に位置され、ベースハウジングおよびヒートシンクに結合されているホッケーパック構造を有する半導体リレーを具備している請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 1 8】

さらに、リミットスイッチの出力において、かつ、電力スイッチの入力端子の前において選択的に与えられる電力の少なくとも一部をタップにより分岐するための中間電力タップを具備している請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 1 9】

ベースハウジングは制御装置をベースハウジングに結合する期間中に圧縮により接触するように位置されているリミットスイッチ制御インターフェースを含み、そのリミットスイッチ制御インターフェースはリミットスイッチの制御導線に電氣的に結合されている請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 2 0】

制御装置は、出力電力端子に与えられる電流を感知するための電流センサと、感知されたリミット特性と感知された電流の関数としてリミットスイッチを制御するためのリミットモジュールを含んでいる請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 2 1】

制御装置は、電力測定コンポーネントを含み、さらに、出力電力端子で与えられる電流に関連される電圧を測定するように構成された電力測定センサを具備している請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 2 2】

さらに、入力電力端子で受取られる電力を受取るように構成されている溶断可能なリンクを具備し、ベースハウジングはこの溶断可能なリンクの少なくとも一部を固定して結合するように構成されている請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 2 3】

ベース及び制御装置は、単相電力、2相電力、3相電力のうちの少なくとも1つの電力負荷への供給を選択的に制御するように構成されている請求項 1 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 2 4】

ハウジングを含み、電力スイッチを受け取るためのハウジング内の空洞を規定しているベースを有している集積された電力制御システムで使用するための制御アセンブリにおいて、

選択的に電力を負荷に供給するように電力スイッチを制御するための制御信号を発生するように構成されている制御モジュールと、

制御モジュールを収納し、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されている制御ハウジングとを具備し、この制御ハウジングをベースハウジングに結合するときに、制御ハウジングは発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ提供するためにベースハウジング上の制御結合器に対して電氣的結合を行うように構成されている制御アセンブリ。

【請求項 1 2 5】

電力スイッチはホッケーパック構造を有する半導体リレーであり、ベースハウジングは半導体リレーを受け取るための空洞を規定している請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

【請求項 1 2 6】

制御ハウジングは、唯一の電力スイッチング装置としてホッケーパック構造を有する半導体リレーを受け取るための空洞を備えた第 1 のベースハウジングを有する第 1 のベースと、ホッケーパック構造を有する半導体リレーを受け取るための第 1 の空洞および半導体リレーと直列に接続されているリミットスイッチを受け取るための第 2 の空洞とを備えた第 2 のベースハウジングを有する第 2 のベースとへ挿入するように適合されている請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 2 7】

制御ハウジングは、上端部、下端部、および第 1 のベースハウジングと第 2 のベースハウジングの異なる取付け方位に対して取外し可能に結合するように構成された 1 組のフレキシブルなラッチを規定する対向面の 2 つのセットを含んでいる請求項 1 2 6 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 2 8】

制御アセンブリは、比例、積分、微分 ( P I D ) 関数と、適合 P I D 関数と、比例関数と、比例 / 積分関数と、比例、積分、2 つの微分制御 ( P I D D ) 関数と、フィードフォワード関数と、フィードバック関数からなるグループから選択される制御関数を有する制御モジュールを含んでいる請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

10

## 【請求項 1 2 9】

制御ハウジングは、制御ハウジングの外部からコネクタを受けるように構成されたコネクタを受ける空洞を規定している請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 3 0】

コネクタハウジングは、制御ハウジング内に含まれる P C B 板からのピンを受けるためのコネクタを受ける空洞内の穴を規定している請求項 1 2 9 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 3 1】

さらに、制御ハウジングの内部に 1 以上の制御印刷回路板 ( P C B ) を含んでおり、少なくとも 1 つの制御 P C B は少なくとも 1 つの制御 P C B 板を制御アセンブリのコネクタを受ける空洞中で規定されている穴を通して受けられた雌型のコネクタと両手利きに結合するための雄型の F 端子を含んでいる請求項 1 3 0 記載のアセンブリ。

20

## 【請求項 1 3 2】

雄型の F 端子の各ピンは個々に印刷回路板に結合されている請求項 1 3 1 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 3 3】

さらに、制御ハウジングの一部をカバーし、コネクタを受ける空洞を規定するように構成され、コネクタを受ける空洞と関連されているコネクタ保持装置を有する制御カバーを具備し、コネクタ保持装置は挿入後に、コネクタを受ける空洞内に雌型コネクタを固定するように構成されている請求項 1 3 1 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 3 4】

コネクタを受ける空洞は、コネクタを受ける空洞内の雌型コネクタの予め定められた方位を与えるために、対応して構成された雌型コネクタを選択的に受けるキー手段を有している請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

30

## 【請求項 1 3 5】

制御アセンブリは、出力電力端子に対して選択的に与えられる電力に関連される電流を感知するために制御ハウジング内に電流センサを含んでおり、この電流センサは、ベースハウジングへ制御ハウジングを取外し可能に結合するとき、ベースハウジングの電流感知部と整列するように制御ハウジング内に位置されている請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 3 6】

電力スイッチは第 1 の電力スイッチであり、さらにリミットセンサから受信された感知されたリミット動作特性の関数として第 2 の電力スイッチを制御するためのリミットモジュールを具備し、このリミットモジュールはリミットセンサへの接続をインターフェースし、感知されたリミット動作特性を受信するためのリミットセンサインターフェースと、制御信号を第 2 の電力スイッチへ提供するための電力制御インターフェースとを有している請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

40

## 【請求項 1 3 7】

さらに、第 2 の制御アセンブリと遠隔動作システムの少なくとも一方と通信を行うように構成されている通信インターフェースを具備している請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

## 【請求項 1 3 8】

通信リンクは、配線、光学および無線の通信リンクからなるグループから選択された通

50

信設備のために適合されている請求項 1 3 7 記載のアセンブリ。

【請求項 1 3 9】

通信インターフェースは Wat Bus (商標名)、Dallas Semiconductor one-wire プロトコル、Seriplex、センサバス、Device Net (商標名) バス、FMS、Lon Works、Control Area Network (CAN)、インターバス S、SDLC、AS-インターフェース (AS-i)、Local Interconnect バス (LIN-バス)、IEEE-1118 バス、Profibus、イーサネット TCP/IP を含む企業通信バス、TCP/IP、インターネット、トークンリング LAN、イーサネット LAN、FDDI ネットワーク、私設データネットワーク、ISDN、VPN からなるグループから選択される通信と互換性があるように構成されている請求項 1 3 7 記載のアセンブリ。

10

【請求項 1 4 0】

制御モジュールは、特性、診断パラメータ、プロフィール、構造形態のうちの少なくとも 1 つを記憶するためのメモリを含んでいる請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

【請求項 1 4 1】

メモリは EPROM、EEPROM、RFID タグ、フラッシュメモリ、ネットワーク上の仮想記憶位置、メモリ装置、コンピュータの読取可能な媒体、コンピュータディスク、情報を通信するように動作可能な記憶装置からなるグループから選択される請求項 1 4 0 記載のアセンブリ。

20

【請求項 1 4 2】

制御モジュールは特性、診断、プロフィール、電力制御システムの構造形態を決定する処理システムを含んでいる請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

【請求項 1 4 3】

制御モジュールは、診断、トラブルシューティング方法、故障検出、故障隔離、ルートコース、設定、リミット限界、しきい値、校正、故障予測、メンテナンス手順、確認、証明、トレーサビリティ、自動構成、アーキテクチャ整列、指紋、識別、理論的モデル化、自己管理、自己同調規則からなるグループから選択されたアセンブリ動作プロセスを行うための処理システムを含んでいる請求項 1 2 4 記載のアセンブリ。

【請求項 1 4 4】

ホッケーパック構造を有する半導体リレーをハウジングを有するベースにより規定される空洞へ挿入し、

30

入力電力端子を半導体リレーの入力端子に結合し、

出力電力端子を半導体リレーの出力端子に結合し、

第 1 の制御取付け固定具を半導体リレーの第 1 の制御端子に結合し、

第 2 の制御取付け固定具を半導体リレーの第 2 の制御端子に結合し、

制御ハウジングを有する制御装置をベースハウジングに挿入するステップを含んでおり、制御ハウジングとベースハウジングは挿入された制御装置を取外し可能にベースに結合するように構成され、制御装置の挿入は制御装置を第 1 の制御固定具及び第 2 の制御固定具へ圧縮結合し、制御装置と半導体リレーの各制御端子との間の電気接続を完成させるステップを含んでいる電力制御装置の組立て方法。

40

【請求項 1 4 5】

さらに、半導体リレーを取付け表面に取付けるステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

【請求項 1 4 6】

さらに、入力電力端子を実質上カバーするために第 1 のコネクタのフードをベースハウジングに取外し可能に結合するステップと、実質的に出力電力端子をカバーするために第 2 のコネクタのフードをベースハウジングに結合するステップの少なくとも一方のステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

【請求項 1 4 7】

さらに、バスバーを半導体リレーに取付けるステップを含み、前記バスバーの取付けは

50

ベースハウジングをバスバーを有する半導体リレーへ結合して固定するステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

【請求項 1 4 8】

バスバーは電流感知部を含み、制御装置は制御ハウジング内に電流センサを含み、制御装置をベースハウジングに挿入するステップは、電流センサをバスバーの電流感知部付近に位置させるステップを含んでいる請求項 1 4 7 記載の方法。

【請求項 1 4 9】

さらに、両手利きの PCB 板を制御ハウジング内に取付けるステップを含み、PCB 板の取付けは、PCB 板に接続される複数の F コネクタピンを制御ハウジングのカバーにより規定される穴を通して、カバーの穴の外部の雌型のコネクタに挿入するステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

10

【請求項 1 5 0】

さらに、コネクタをコネクタハウジングにより規定されるコネクタを受ける空洞へ挿入するステップを含み、コネクタの挿入は、コネクタを制御ハウジングに取外し可能に結合し、コネクタ保持装置の固定具をコネクタに結合するステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

【請求項 1 5 1】

リミットスイッチをベースハウジングのコンタクタ空洞中へ挿入し、入力電力端子、半導体リレーの入力端子、出力電力端子を直列に接続してリミットスイッチと電氣的に接続するステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

20

【請求項 1 5 2】

さらに、コンタクタ制御コネクタをベースハウジングへ挿入し、制御装置のコンタクタ制御コンポーネントに圧縮して接続する位置に挿入するステップを含み、制御装置のベースハウジングへの挿入により制御装置とコンタクタの制御部との間の電気接続を完成させるステップを含んでいる請求項 1 5 1 記載の方法。

【請求項 1 5 3】

さらに、入力電力端子および出力電力端子と直列に溶断可能なリンクを接続するステップを含み、前記ベースハウジングは溶断可能なリンクの少なくとも一部を固定して保持するように構成されている請求項 1 4 4 記載の方法。

【請求項 1 5 4】

さらに、電力測定モジュールを制御装置内に挿入し、電力測定センサを制御装置に接続するステップを含んでいる請求項 1 4 4 記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は制御システムに関し、特に電力を受取る負荷への電力を制御するための制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電力を受取る負荷へ与えられる電力を制御する制御システムは伝統的に製造され、ディスクリートなコンポーネントベースで配備されている。ディスクリートなコンポーネントは特定の応用又は電力を受取る負荷に対して選択され組み合わせられる。

40

【0003】

図 1 は種々のディスクリートなコンポーネントからなる典型的な例示的電力制御装置を示している。これらは関連される制御センサ 104 を有する制御システム 102 と、電源 108 から電力を受取る入力 106 と、電源 108 から電力を受取るコンタクタ 110 と、関連されるリミットセンサ 114 を有するリミット装置と、ヒューズ 116 と、電力スイッチ 118 (半導体リレーとして示されている) と、電力負荷 120 (加熱素子として示されている) とを含むことができる。示されているように、各種々のディスクリートなコンポーネントは電力制御システム 100 を構成する特定のユーザプロセス制御応用の要求を満たすために組み合わせられ

50



、配線されている。図 1 に示されているように、この典型的な熱ループ電力制御応用では、単一の電力ループに対するディスクリットなコンポーネントの組合せは、16 個のワイヤ 122A-H と 24 個のワイヤ接続を有する 7 個のディスクリットなコンポーネント 102、104、110、112、114、116、118 を必要とし、その各 16 個のワイヤ 122A-H の 2 つが例えば 2 つのワイヤ 122A として 124A と 124B のラベルで示されている。しかしながら、タイマ、圧力感知コンポーネント、電力モニタ等（これらは図 1 に示されていない）のような他のディスクリットなコンポーネントも含まれることができる。各これらのコンポーネントを付加するにはしばしば 2 つのワイヤ 122 と恐らく各ワイヤの両端を終端するための 4 つの接続 124 が必要であり、種々のコンポーネント間のワイヤ結合を再構成するために先のワイヤの配線替えを必要とする可能性がある。

10

#### 【 0 0 0 4 】

図 2 は熱ループ応用の電力を制御するための典型的な電力制御装置 200 の別の例を示している。示されているように、制御装置 102 はユーザインターフェース 202 と制御装置 204 を含むことができ、6 本のワイヤ 122 への 6 つ接続 124 を有する。リミットコンタクタ 110 は電源 108（図 2 では図示せず）に結合されている電源バス 206 間に位置されることができ、高速ブローヒューズのような半導体ヒューズ 116 に結線される。ヒューズ 116 は電力スイッチ 118 へ可融性の接続を与える。この電力スイッチング 118 は任意のタイプの電力スイッチでよいが多くの場合には例えば半導体リレー（SSR）、TRIAC、またはシリコン制御装置整流器（SCR）のような半導体ベースのスイッチである。電力スイッチ 118 はユーザアプリケーションを加熱するためのヒータのような電力負荷 120 へ電力を提供する。プロセス又はアプリケーションセンサ 104 はユーザアプリケーション中のヒータ 120 の温度を感知し、ヒータのような電力負荷 120 の電力供給のフィードバック制御を行うために制御装置 204 へフィードバックを行う。さらに、前述したように、リミットコンタクタ 110 はリミットセンサ 114 を含んでいるリミットコンポーネント 112 から入力を受信する。リミットセンサ 114 もまたヒータ 120 の近くに位置される。リミットコンタクタ 110、リミットコンポーネント 112、リミットセンサ 114 からなるリミットシステムはヒータ 120 の動作を監視し、それによってヒータ 120 の加熱素子を破壊、故障、または損傷から保護する。リミットコンポーネント 112 は 1 組の装置のヒューズ 208 を通して電力バス 206 から電力を受取る。リミットコンポーネント 112 はリミットセンサ 114 がヒータ状態を検出する時を決定し、リミットコンタクタ 110 のリミット動作を開始するために別々のワイヤにわたってリミットコンタクタ 110 へ信号を送信し、それによって電力が電力スイッチ 118 およびヒータ 120 を通過することを阻止する。図 2 でさらに示されているように、電力制御システム 200 内の各ディスクリットなコンポーネントは別々の配線 122 と多数の接続 124 を必要とする。さらに、このような配線 122 とディスクリットなコンポーネントの設置はしばしば設置業者を混乱させ、配線の誤りがしばしば生じる。設置中に生じる通常の誤りは回路の短絡または開路、導線への不適切な端子の接続であり、端子における潜在的な高温、他のコンポーネントとの電磁的干渉、または電磁的放射を招く。

20

30

#### 【 0 0 0 5 】

図 3 に示されているように、他の普通のディスクリットなコンポーネントは電力制御ユーザアプリケーションの 1 以上の特性を測定するための変流器 302 またはセンサ或いは他の測定装置も含んでいる。図 3 の（A）と（B）に示されているように、1 以上の変流器 302 は加熱素子に与えられる電流を感知するために電力スイッチ 118 からヒータ電力負荷 120 までの電力線 304 中に位置されることができ、各変流器 302 は変流器制御装置（図示せず）に与えられる電力線 304 の電流 306 を測定し、その変流器制御装置は設置、ユーザアプリケーションへの設置のための配線および接続を必要とするさらに別のディスクリットなコンポーネントである。幾つかの応用では、この配線は変流器 302 を導入するために電力線 304 の破断を必要とし、これは別の誤配線を生じる機会を生じる。

40

#### 【 0 0 0 6 】

同様に、図 4 はリレーのような制御スイッチ 118 を有する別のディスクリットなコンポーネントの制御システム 400 を示しており、これは電力負荷 120 とコンタクタ 110 との間に

50

電氣的に位置されている。制御リレー118は別々に配線された制御導線404により制御装置102から制御信号402を受信する。制御リレー118は電力をコンタクタ110とさらに電力負荷120へ提供するために制御装置102からの制御信号402に応答して動作する。付加的なディスクリートのコンポーネント及び特殊化された配線は典型的に別のユーザアプリケーションで必要とされる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

通常、典型的な電力制御装置は、ディスクリートのコンポーネントの特定化された選択と、各コンポーネント及び特性のためのカスタム化された取付け及び配線と、多数の接続とを必要とする。さらに、任意の変更、付加、変形、置換は種々のワイヤ導線の切断、再接続を必要とし、これも配線の誤りが生じる機会を増加させる。

10

【0008】

このようにして、既存の電力制御構成および設置はしばしば複雑で、設置するのに費用がかかる。このような複雑性及び価格はそれらの応用を制限し、または特定のユーザアプリケーションに含まれる機能を制限する。例えば過電圧または電力監視コンポーネントのリミット制御は、複雑性および/または設置価格の付加が必要とされるため、規制により必要とされないときには多くの応用では含まれない。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は通常、集積された動作設計を含んだ電力制御システムに関する。以下、本発明の1以上の特徴の基本的な理解を与えるために、本発明の幾つかの実施形態にしたがって、電力制御システムの概要を提示する。この概要は広範囲の概観であり、本発明の重要なまたは臨界的素子を識別するためでもなく、その技術的範囲を詳細に示すことも意図していない。むしろ、この概要の主な目的は、後に提示するさらに詳細な説明に対する序文として本発明の幾つかの特徴を簡潔化された形式で提示することである。

20

【0010】

本発明の1実施形態は複数の電力制御装置を含む電力制御装置を有する電力制御システムである。このシステムは電力制御装置へ複数のコンポーネントを機械的及び電氣的結合するためのユニット集積結合機構を含んでいる。システムはまた結合機構を使用する複数の電力制御システムコンポーネントの間で通信を行うように構成された通信リンクも含んでいる。このシステムはさらにユニット集積結合機構による結合に適合した電力スイッチコンポーネントを含んでいる。電力スイッチコンポーネントは選択的に電気エネルギーを電力負荷へ提供する。この電力スイッチは電源から電力を受取るための電源インターフェースと、受取られた供給電力の少なくとも一部を電力負荷へ提供するための電力負荷インターフェースとを含んでいる。また、通信リンクによって通信するように構成されている電力スイッチ通信インターフェースも含んでいる。電力スイッチコンポーネントは機械的、電氣的、および通信結合のための結合機構に対して適合されている。システムはまた電力スイッチコンポーネントを制御するための電力制御装置コンポーネントも含んでいる。電力制御装置コンポーネントは電力スイッチコンポーネントへ通信リンクによって通信するための制御装置通信インターフェースを有している。

30

40

【0011】

本発明の別の実施形態は制御信号を提供するためのシステム制御コンポーネントを含んだ複数のコンポーネントを有する電力制御システムを含んでいる。システムはまた複数の電力制御システムコンポーネントのうち2つのコンポーネント間で通信を行うように構成された通信リンクも含んでいる。システムはさらに複数の電力制御コンポーネントを含む電力制御装置と、電力制御装置のコンポーネントの機械的及び電氣的結合を行うためのユニット集積結合機構を含んでいる。電力制御装置は電源から電力を受取るための電源インターフェースと、受取った供給電力の少なくとも一部を電力負荷へ提供するための電力負荷インターフェースとを含んでいる。電力スイッチコンポーネントは制御信号に応答し

50

て選択的に電気エネルギーを負荷に提供し、結合機構に適合される。電力スイッチコンポーネントは通信リンクと通信するように構成されている電力スイッチ通信インターフェースと、電力スイッチコンポーネントへの供給電力の伝送を制御するためのリミットコンポーネントとを含んでいる。リミットコンポーネントはリミット動作特性を感知するためのリミットセンサを含んでいる。電源電力から電力スイッチコンポーネントへの転送は感知されたリミット動作特性に応答する。

【0012】

さらに別の実施形態では、本発明は電力制御システムへの複数のコンポーネントの機械的、電氣的、および通信結合を行うためのシステム集積結合機構を含む電力制御システムを含んでいる。システムはまた複数の自己識別コンポーネントと複数の自己構成コンポーネントを含んでいる。各コンポーネントの自己構成は複数のコンポーネントのうちの別の1つのコンポーネントの受信された自己識別に応答する。

10

【0013】

さらに別の実施形態では、本発明は複数の第1のコンポーネントバージョンを有する第1の制御コンポーネントと複数の第2のコンポーネントバージョンを有する第2の制御コンポーネントとを含む電力制御システムを含んでいる。また、第1のコンポーネント及び第2のコンポーネントを機械的、電氣的な通信結合を行うためのシステム集積結合機構も含まれており、各前記第1のコンポーネントバージョンは前記システム集積結合機構と結合されるとき、前記第2のコンポーネントバージョンのそれぞれと動作可能である。

【0014】

本発明の別の実施形態は、電源から電力負荷へ電力を選択的に供給するためのコンタクタ電力スイッチを含む電力制御システムを含んでいる。システムはまたしきい値リミットの機能としてリミットスイッチング機能を提供するためのしきい値リミットを有するリミットコンポーネントも含んでいる。リミットコンポーネントとコンタクタ電力スイッチは電力制御システムの集積されたスイッチおよびリミットコンポーネントとして構成される。システムはさらに集積されたコンタクタスイッチとリミットコンポーネントを電力制御システムへ機械的、電氣的および通信結合するためのシステム集積結合機構を含んでいる。システムはまたスイッチおよびリミットコンポーネントの動作を制御するために、スイッチおよびリミットコンポーネントへ制御信号を提供するための制御コンポーネントも含んでいる。

20

30

【0015】

さらに別の実施形態では、本発明は複数の電力制御コンポーネントを有する電力制御システムの電力を制御する方法である。その方法は、電力制御システム内の各コンポーネントの自己識別の生成を含んでいる。その方法は、自己識別された各コンポーネントのアイデンティティを予め定められた構造およびプロフィールの少なくとも一方に比較し、その比較に応答して1以上のコンポーネントの特徴を再構成するステップを含んでいる。

【0016】

さらに別の本発明の特徴では、電力制御システムは制御ユニットを取外し可能に受けるように構成されたハウジングと、電力スイッチを受けるためハウジング内の空洞を有するベースを含んでいる。そのベースは入力電源に結合される入力電源端子と、電力を受取る負荷に結合するための出力電源端子と、受取られる電力スイッチの入力及び出力電力端子及び制御端子へ固定して電氣的に結合するための結合固定具を含んでいる。制御装置は入力電力端子で受取られた電力の少なくとも一部を出力電力端子へ選択的に提供するために電力スイッチを制御するために構成されている。制御装置はベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有し、制御装置とベースはそれぞれベースに結合されている制御装置の機能として、受取られた電力スイッチの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されている。

40

【0017】

本発明の別の特徴では、電力制御システムは制御装置を取外し可能に受けるためのハウジングを有し、電力スイッチを受けるための第1の空洞と、リミットスイッチを受けるた

50

めの第2の空洞と、入力電力端子と、受取られた電力スイッチの出力端子から切り換えられた電力を受取るように結合された出力電力端子と、受取られた電力スイッチの入力及び出力制御端子へ結合するための制御結合器と、複数の電気接続を規定しているベースを含んでいる。リミットスイッチは第2の空洞内に配置され、入力電力端子と、第1の空洞内で受けられた電力スイッチの入力端子と、出力電力端子と直列する電気接続の一部によって結合されている。制御装置は、入力電力端子で受取られた電力の少なくとも一部を選択的に出力電力端子へ提供するために、リミットスイッチへのコンタクタ制御信号を発生し、電力スイッチへスイッチ制御信号を発生するように構成されている。制御装置はベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有し、制御装置とベースはベースに取外し可能に結合されている制御装置の機能として、受取られた電力スイッチの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されている。制御装置はしきい値リミット機能を有するリミットコンポーネントを含み、コンタクタ制御信号はしきい値リミット機能の関数として発生される。

10

20

30

40

50

**【0018】**

本発明のさらに別の特徴では、集積された電力制御システムで使用するための制御アセンブリは電力スイッチを受けるように構成された空洞を規定するハウジングを備えたベースを有している。制御アセンブリは選択的に電力を負荷に提供するように電力スイッチを制御するための制御信号を発生するように構成された制御モジュールを含んでいる。制御ハウジングは制御モジュールを収納し、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成され、制御ハウジングをベースハウジングに結合するときに、発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ供給するためにベースハウジング上の制御結合器に対して電氣的結合を行うように構成されている。

**【0019】**

本発明のさらに別の特徴では、電力制御装置を組立てる方法は、ハウジングを有するベースによって規定される空洞中へ電力スイッチを挿入し、入力電力端子を電力スイッチの入力端子に結合し、出力電力端子を電力スイッチの出力端子に結合し、第1の制御取付け固定具を電力スイッチの第1の制御端子に結合し、第2の制御取付け固定具を電力スイッチの第2の制御端子に結合するステップを含んでいる。その方法はさらに制御ハウジングを有する制御装置をベースハウジングに挿入するステップを含み、ここでは制御ハウジングとベースハウジングがそれぞれ挿入された制御装置をベースへ取外し可能に結合するように構成されている。この方法においては、制御装置の挿入は制御装置を第1の制御取付け固定具と第2の制御取付け固定具へ圧縮性に結合し、制御装置と電力スイッチの各制御端子との間の電気接続を完成するステップを含んでいる。

**【0020】**

本発明の1特徴では、電力制御システムは制御装置を取外し可能に受けるように構成されたハウジングと、ホッケーパック構造を有する半導体リレーを受けるためのハウジング内の空洞とを有するベースを含んでいる。このベースは入力電源に結合するための入力電力端子と、電力を受取る負荷に結合するための出力電力端子と、入力及び出力電力端子および受けられた半導体リレーの制御端子へ固定して電氣的に結合するための固定具とを含んでいる。制御装置は入力電力端子で受取られたパワーの少なくとも一部を出力電力端子に選択的に提供するために半導体リレーを制御するように構成されている。制御装置はベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有する。制御装置とベースはそれぞれ、ベースに結合されている制御装置の機能として、受けられた半導体リレーの制御端子へ電氣的に結合するように構成されている。

**【0021】**

本発明の別の特徴では、電力制御システムは制御装置を取外し可能に受けるためのハウジングを有するベースを含んでいる。このベースは電力スイッチを受けるための第1の空洞と、リミットスイッチを受けるための第2の空洞と、入力電力端子とを規定している。ベースは電力スイッチの出力端子から切り換えられた電力を受取るために結合されている出力電力端子を含んでいる。ベースはまた受けられた電力スイッチの入力及び出力制御端

子と複数の電気接続に結合される制御結合器も有している。リミットスイッチは第2の空洞内に位置され、入力電力端子と、第1の空洞内で受けられた電力スイッチの入力端子と、出力電力端子とを直列に接続する電気接続の一部により結合される。制御装置は入力電力端子で受取られた電力の少なくとも一部を選択的に出力電力端子に提供するために、制御信号をリミットスイッチに提供し、制御信号を受信された電力スイッチに提供するように構成されている。制御装置はベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有する。制御装置とベースは、ベースに取外し可能に結合されている制御装置の機能として、制御装置を受けられた電力スイッチの端子へ電氣的に結合するように構成されている。制御装置はしきい値リミット機能を有するリミットコンポーネントを含んでおり、ここではリミットスイッチ制御信号はしきい値リミット機能の関数である。

10

**【0022】**

さらに本発明の別の特徴では、集積された電力制御システムで使用するための制御アセンブリはハウジングを含むベースを有し、ベースは電力スイッチを受けるためのハウジング内に空洞を規定している。制御アセンブリは電力を選択的に電力負荷へ提供するために電力スイッチを制御するための制御信号を発生するように構成されている制御モジュールを含んでいる。制御ハウジングは制御モジュールを収納するように構成され、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成され、制御ハウジングをベースハウジングに結合するときに、発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ提供するためにベースハウジング上の制御結合器に対して電氣的結合を行うように構成されている。

20

**【0023】**

本発明のさらに別の特徴では、電力制御装置を組立てる方法は、ホッケーバック構造を有する半導体リレーをベースハウジングにより規定される空洞へ挿入し、入力電力端子を半導体リレーの入力端子に結合し、出力電力端子を半導体リレーの出力端子に結合するステップを含んでいる。この方法はまた、第1の制御取付け固定具を半導体リレーの第1の制御端子に結合し、第2の制御取付け固定具を半導体リレーの第2の制御端子に結合し、制御ハウジングを有する制御装置をベースハウジングに挿入するステップを含んでいる。制御ハウジングとベースハウジングは挿入された制御装置を取外し可能にベースに結合するように構成され、それによって、制御装置の挿入は制御装置を第1の制御固定具及び第2の制御固定具へ圧縮性結合し、制御装置と、半導体リレーの各制御端子との間の電気接続を完成するステップを含んでいる。

30

**【0024】**

本発明のさらに別の特徴は、部分的に明白であり部分的に以下指摘する。本発明の種々の特徴は相互に個別または組み合わせで実行されてもよいことを理解すべきである。本発明のある例示的な実施形態を示す一方で、詳細な説明及び図面は説明の目的だけを意図しており、本発明の技術的範囲を限定するものと解釈されるべきではないことを理解すべきである。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0025】**

本発明は詳細な説明と添付図面からさらに十分に理解されるであろう。

対応する参照符号は図面のうちの幾つかを通して対応する部分を示している。

40

**【0026】**

以下の説明は本質的に単なる例示であり、本発明、その応用又は使用を限定することを意図しているものではない。

**【0027】**

本発明の1実施形態は複数の電力制御コンポーネントを含む電力制御装置を有する電力制御システムである。このシステムは複数のコンポーネントを電力制御装置へ機械的及び電氣的に結合するためのユニット集積結合機構を含んでいる。このシステムはまた結合機構を使用して複数の電力制御システムコンポーネント間で通信を行うように構成されている通信リンクも含んでいる。このシステムはさらに、ユニット集積結合機構による結合に適合された電力スイッチコンポーネントを含んでいる。電力スイッチコンポーネントは電

50

気エネルギーを電力負荷へ選択的に供給する。電力スイッチは電源から電力を受取るための電源インターフェースと、受取られた供給電力の少なくとも一部を電力負荷へ提供するための電力負荷インターフェースとを含んでいる。また、通信リンクによって通信するように構成されている電力スイッチ通信インターフェースも含んでいる。電力スイッチコンポーネントは機械的、電気的および通信結合のための結合機構に対して適合されている。このシステムはまた電力スイッチコンポーネントを制御するための電力制御装置コンポーネントも含んでいる。電力制御装置コンポーネントは、電力スイッチコンポーネントへ通信リンクによって通信するための制御装置通信インターフェースを有している。

【0028】

本発明の別の実施形態は、制御信号を提供するためのシステム制御コンポーネントを含めた複数のコンポーネントを有する電力制御システムを含んでいる。このシステムはまた、複数の電力制御システムコンポーネントのうちの少なくとも2つの間で通信を行うように構成される通信リンクを含んでいる。システムはさらに複数の電力制御コンポーネントを含む電力制御装置と、電力制御装置のコンポーネントの機械的及び電気的結合を行うためのユニット集積結合機構とを含んでいる。電力制御装置は電源から電力を受取るための電源インターフェースと、受取った供給電力の少なくとも一部を電力負荷へ供給するための電力負荷インターフェースとを含んでいる。電力スイッチコンポーネントは制御信号に応答して選択的に電気エネルギーを負荷に供給し、結合機構に適合される。電力スイッチコンポーネントは通信リンクと通信するように構成されている電力スイッチ通信インターフェースと、電力スイッチコンポーネントへの供給電力の伝送を制御するためのリミットコンポーネントとを含んでいる。リミットコンポーネントはリミット動作特性を感知するためのリミットセンサを含んでいる。供給電力の電力スイッチコンポーネントへの転送は感知されたリミット動作特性に応答している。

【0029】

さらに別の実施形態では、本発明は電力制御システムへの複数のコンポーネントの機械的、電気的および通信結合を行うためのシステム集積結合機構を含む電力制御システムを含んでいる。このシステムは複数の自己識別コンポーネントと複数の自己構成コンポーネントも含んでいる。各コンポーネントの自己構成は複数のコンポーネントのうちの別の1つのコンポーネントの受信された自己識別に応答する。

【0030】

さらに別の実施形態では、本発明は少なくとも第1および第2の制御コンポーネントを含み、第1の制御コンポーネントは複数の第1のコンポーネントバージョンを有し、第2の制御コンポーネントは複数の第2のコンポーネントバージョンを有している。また、第1のコンポーネント及び第2のコンポーネントを機械的、電気的、および通信結合するシステム集積結合機構も含まれており、前記第1のコンポーネントバージョンのそれぞれは前記システム集積結合機構と結合されるとき、前記第2の各コンポーネントバージョンと動作可能である。

【0031】

本発明の別の実施形態は、電源から電力負荷へ電力を選択的に提供するためのコンタクタ電力スイッチを含む電力制御システムを含んでいる。このシステムはしきい値リミットの機能としてリミットスイッチング機能を行うためのしきい値リミットを有するリミットコンポーネントも含んでいる。リミットコンポーネントとコンタクタ電力スイッチは電力制御システムの集積されたスイッチおよびリミットコンポーネントとして構成される。システムはさらに集積されたコンタクタスイッチとリミットコンポーネントを電力制御システムへ機械的、電気的および通信結合するためのシステム集積結合機構を含んでいる。このシステムはまたスイッチおよびリミットコンポーネントの動作を制御するために、スイッチおよびリミットコンポーネントへ制御信号を提供するための制御コンポーネントも含んでいる。

【0032】

さらに別の実施形態では、本発明は複数の電力制御コンポーネントを有する電力制御シ

10

20

30

40

50

システムの電力を制御する方法である。その方法は、電力制御システム内の各コンポーネントの自己識別の発生を含んでいる。この方法は、自己識別された各コンポーネントのアイデンティティを予め定められた構造とプロフィールの少なくとも一方と比較し、その比較に回答して1以上のコンポーネントの特徴を再構成することも含んでいる。

#### 【0033】

図面を参照すると、図5の(A)と(B)は、典型的な電力制御システムと、本発明の1つの例示的な実施形態による電力制御システムの比較を示している。図1の電力制御システム100に類似して、図5の(A)の電力制御システム500Aは電力入力106Aを介して電源108Aから供給電力109Aを受取る第1のディスクリートの電力制御アセンブリ501Aと、電源108Bから供給電力109Bを受取る第2のディスクリートの電力制御アセンブリ501Bとを含んでいる。ヒューズ116Aと116B(または例えば回路ブレーカのような任意の類似のヒューズリンク)は入力電力109Aと109Bをそれぞれ受取り、受取った電力を結合された電力スイッチ118Aおよび118Bへ提供する。電力スイッチ118Aと118Bは、比例積分および微分(PID)制御アルゴリズムのような制御コンポーネントを備えている制御装置102へディスクリートの結合される。制御装置102はそのスイッチング動作を選択的に制御するために、制御信号511Aおよび511Bを電力スイッチ118Aおよび118Bへそれぞれ提供する。制御装置102はセンサ104Aと104Bに結合され、制御信号511Aと511Bを発生するための入力としてセンサ104Aと104Bからセンサ信号(図示せず)を受信する。第1の電力負荷120Aと第2の電力負荷120Bは、関連される電力スイッチ118Aと118Bへ結合され、関連される電力スイッチ118Aと118Bから与えられる電力を選択的に受取る。各コンポーネントは別々のコンポーネントであるので、それぞれ別々に配線されるか共に接続されなければならない。電力制御システム500Aは2つの電力負荷120Aと120Bへ電力を提供するためのディスクリートの電力制御アセンブリ501Aと501Bの2つのセットを有し、少なくとも28個のワイヤ端子124を必要とし、それぞれ初期設置と進行中のメンテナンスを必要とする。

10

20

#### 【0034】

対照的に、図5の(B)は制御装置501と、電力をそれぞれ電力負荷120Aと120Bへ提供するための2つの集積された電力制御アセンブリ502Aと502Bを含んでいる本発明の実施形態による電力制御システム500Bを示している。各電力制御アセンブリ502は集積された電力制御アセンブリ502へ種々のコンポーネントの機械的及び電氣的結合を行うためのユニット集積結合機構を含んでいる。このようなユニット集積結合機構は多くの形態を取ることができる。例えば1実施形態では、ユニット集積結合機構は、インターロック特性を有して構成された1以上のハウジングを含むことができ、結合器は種々のコンポーネントを機械的に結合し、必要な電氣的接続性と、所望ならば、通信接続を設定し、維持する。他の実施形態では、このような結合及び接続性はプラグ可能または、スナップ結合器、圧縮接触等による取外し可能な結合である。他の実施形態では、集積された電力制御アセンブリ502のユニット集積結合機構は、レールまたはより厳密にはDINレール取付けシステムのような通常の取付け用のインターロックおよび相互接続のために構成された複数のハウジングであってもよい。種々の実施形態では、集積された電力制御アセンブリは、少なくとも部分的に集積され対にされた電氣接続を有する集積結合機構により、垂直および/または水平であるが減少されたフットプリント内で、外部又は必要な配線接続を少なくして結合するアセンブリを含む。

30

40

#### 【0035】

示されているように、電力制御アセンブリ502Aと502Bは制御リンクまたは通信バス507を介して遠隔制御装置501への単一のインターフェースを有する。各電力制御アセンブリは通信バス507と制御装置501へインターフェースするための制御バスインターフェース505Aおよび505Bを有する。各電力制御アセンブリ502Aと502Bは例えば比例、積分、微分PID制御コンポーネントを含むものとして示されている集積された電力スイッチ制御装置504Aおよび504Bを含んでいる。電力スイッチ制御機能は、PID制御であることができるが、電力スイッチの動作を制御するための任意の方法またはシステムであることができ、適合PID制御と、比例制御と、比例/積分制御と、比例、積分、2つの微分(第2のもの

50

は加速のためのものである) (PID) 制御と、フィードフォワードと、フィードバックを含むがそれらに限定されない。各パワースイッチ制御装置504Aと504Bは内部集積されたインターフェース506Aと506Bにより電力制御アセンブリ502内で結合される。内部集積された制御装置からの電力スイッチインターフェース506は電力制御アセンブリ502内に位置される電力スイッチ118へ電力スイッチ制御装置504の機械的及び電氣的結合を行うことができる。同様に、例えばヒューズまたは回路ブレーカのような溶断可能なリンク516Aと516Bは電力制御アセンブリ502内であることができ、この場合、溶断可能なリンクから電力スイッチへのインターフェース508Aおよび508Bは溶断可能なリンク516から関連される電力スイッチ118への機械的および/または電氣的結合のために設けられる。さらに電力制御アセンブリ502Bは集積された内部インターフェース512を介して集積されたセンサ104 Bも含むことができる。他の実施形態では、外部センサ104Aはセンサインターフェース510を介して集積された電力スイッチ制御装置504Aに結合されることができる。

10

**【0036】**

通常、集積された電力制御アセンブリ502は、減少されたフットプリントと少ない配線接続を与える電力制御アセンブリ502へ全て集積されている電力スイッチ制御装置504、溶断可能なリンク516、電力スイッチ118、センサ104、および関連される内部インターフェース506、508、512のような1以上のコンポーネントを有することができる。図5の(B)には示されていないが、1以上の集積された電力制御アセンブリは第2の電力スイッチ(例えばコンタクト又は機械的リレー)、電力測定コンポーネント、リミットコンポーネント、電流感知コンポーネント等のような他の集積されたコンポーネントも含むことができる。これらは示されている電力スイッチ制御装置504、電力スイッチ118(半導体リレー(SSR))として示されている)、溶断可能なリンク516が1以上の電力負荷120への制御及び電力提供のための組み合わせられた又は単一の動作装置へまたはその動作装置内に含まれるのと類似の方法で含まれることができる。

20

**【0037】**

さらに、502Aおよび502Bとして示されているような1以上の電力制御アセンブリ502は、内部動作制御と、共通の通信バス507によって制御装置501または相互に通信するための内部集積された比例、積分、微分(PID)制御関数を含むことができる。制御装置501は各電力制御アセンブリ502のコンポーネント間の別々又は専用の接続またはワイヤ終端を必要とせず、電力制御アセンブリ502Aと502Bまたは1以上のそのコンポーネントの両者と通信することができる。このようにして、電力制御システム500Bは各制御アセンブリに対して13個の配線終端124を必要とし、これは図5の(A)の電力制御システム500Aで必要とされる各ディスクリットな制御装置における28個から有効に減少されている。

30

**【0038】**

以下説明するように、制御装置501および/または制御コンポーネント504はユーザインターフェース(UI)モジュール、入力/出力モジュール、通信モジュール(図5の(B)には示さず)を含むことができる。さらに電力制御アセンブリ502又は集積された電力制御システム500内の1以上のモジュールはその1以上の動作のためにプロセッサまたは処理モジュール(図示せず)を含むことができる。1以上のこれらの処理モジュールは、プロセッサ、メモリ、ファームウェア、ハードウェアおよび/またはソフトウェアを含むことができる。処理モジュールはまたアルゴリズム、神経ネットワーク、実験的データ、数値データ、ファジー論理回路、神経ファジー回路、残りの寿命アルゴリズム、人工インテリジェンスモジュール、モデル化モジュール、統計機能も含むことができる。

40

**【0039】**

各メモリはEPROM、EEPROM、ネットワーク上の仮想記憶位置、メモリ装置、コンピュータの読取可能な媒体、コンピュータディスク、情報を通信するように動作可能な記憶装置を含んだデータおよび/またはソフトウェアの任意のタイプのメモリであってもよい。

**【0040】**

以下さらに説明するように、およびここで説明する本発明を理解した後に当業者にとっ

50



て可能になるように、1以上のコンポーネントはメモリを含む処理モジュールと共に構成されるので、これらのコンポーネントは各コンポーネント内、および電力制御システムのコンポーネント間および他の動作又は制御システムと共に、新しく改良された機能を提供することができる。例えば各コンポーネントのメモリはコンポーネント構造、システムプロフィール又は構造、診断データ、診断動作、およびその他の動作データを記憶することができる。さらに、例えば動作特性、事象、状況、故障、モード、状態は電力制御システム内のコンポーネント、モジュール又は別のコンポーネントの1以上の動作に関連されて記憶されることができる。単なる1例として、複数の記憶された構造はコンポーネントが電力制御システム内の新しいまたは変更されたコンポーネントに適合するように再構成されることを可能にする。1実施形態では、コンポーネントは、別のコンポーネントにより又はアセンブリ内で以前にサポートされなかったが、電力動作システム内での変更のために利用可能になった特性を開始又は付勢することができる。このような変更はソフトウェアの更新またはコンポーネント外の変更または、コンポーネントの付加を含むことができる。

10

20

30

40

50

#### 【0041】

図6を参照すると、電力制御システム600は多くの同一のコンポーネントと電力制御アセンブリ特性及び機能を含んでおり、これらをここで反復して説明しない。しかしながら、電力制御システム600はさらに本発明の実施形態を示しており、それにおいては通信バス507と、したがって電力制御アセンブリ502Aおよび502Bに結合されている制御装置501はユーザへ情報と入力を提供し、ユーザから情報と出力を受信するためのユーザインターフェース602を含むことができる。これは任意の形式のユーザインターフェースでもよく、キーボード、マウス、制御パネル、1以上のボタン、タッチスクリーン、音声入力を含むがそれらに限定されない。通信モジュール604は、1以上のプロセス又は動作の調整された制御を行うために報告、入力、相互動作を制御するために、遠隔ネットワーク又は動作システム606を介して相互接続性および相互動作能力を与える。入力/出力モジュール610は特定のユーザアプリケーションで所望されるか要求される可能性のある直接接続される入力又は出力を行うこともできる。これらは通信バス507と互換性がないか結合されない電力スイッチ又はここで説明する1以上のセンサを制御するためのインターフェースを含むことができる。

#### 【0042】

拡張バスモジュール608は1以上の集積された電力制御アセンブリ502と、例えばセンサのように通信バス507に結合されることのできる恐らく他のコンポーネントと結合及び通信するための通信バス507との相互接続を行う。拡張バスコンポーネント608の通信プロトコルは電力制御システム600内の任意の他のタイプの通信バス507、またはその電力制御アセンブリ502内のモジュールと互換性があるように適合されることができる。前述したように、通信バス507又はリンクは2以上の電力制御アセンブリ502間、または電力制御アセンブリ502Aと電力制御アセンブリ502Bとの間またはそのコンポーネントとモジュールとの間の通信も行うことができる。通信リンク及びインターフェースは配線、光学的手段、又は無線設備を含む任意の通信システムであることができる。通信リンク及びコンポーネント通信インターフェースは、例えばWatBus(商標名)、Dallas Semiconductor one-wireプロトコル、Seriplex、センサバス、DeviceNet(商標名)バス、FMS、LonWorks、Control Area Network(CAN)、インターバスS、SDLC、AS-インターフェース(AS-i)、Local Interconnectバス(LIN-バス)、IEEE-1118バス、Profibus、Modbus RTU、イーサネット(登録商標)TCP/IPを含む企業通信バス、インターネット、トークンリングLAN、イーサネットLAN、FDDIネットワーク、私設データネットワーク、ISDN、VPNと互換性があることができる。

#### 【0043】

通信バス507は、電力制御システム内でコンポーネントの集積及び中央化された制御及

び構造を増加するために設けられる2方向通信設備であることができる。通信は、状態、コマンド、警告、指示、メッセージ、ソフトウェア、システムプロフィール、構造、パラメータと、電力制御システムのモジュールの1以上のコンポーネントまたはモジュールの動作、制御、感知または診断機能に関連される特性を含むことができる。例としては、以下説明するように、通信バス507はソフトウェアのダウン負荷、記憶、記憶されたプロフィール又はコンポーネント構造の変更及び再現を行う。幾つかの実施形態では、通信バス507は動作の積分および、電力制御ループの特性とパラメータとデータと変数の組合せのための電力制御アセンブリの1以上のコンポーネントに含まれる処理システムとインターフェースし、電力ループから制御装置と遠隔管理および監督システムへの改良された管理及び動作データを可能にすることができる。さらに、その集積結合機構を有する電力制御アセンブリ502と集積された通信バス507は用途特定制御方式、方法、プロフィール、構造、動作を与え、それによって電力制御システム600はカスタム化され、1以上のユーザアプリケーションに適合されることができる。

10

20

30

40

50

#### 【0044】

以下説明するように、集積された電力制御アセンブリ502は、複数の電力制御システムコンポーネントを含む共通の集積された構造またはアセンブリである。多くの実施形態では、1以上の電力制御コンポーネントは、ユーザアプリケーションにあるかその付近に存在する電力制御アセンブリ502内で集積されるのではなく、ユーザにより簡単にアクセスされるように遠隔に位置される。しかしながら、多くの実施形態では、大部分の電力制御システムコンポーネントは電力制御システム600または1つの電力制御アセンブリ502内に含まれるかまたはそれに関連される。

#### 【0045】

前述したように、電力制御アセンブリ502は種々のユーザアプリケーション中で電力を電力負荷に提供するのに関連される任意のコンポーネントを含むことができる。電力をヒータアプリケーションに供給するための電力制御アセンブリ502またはシステム600の1例として、電力制御アセンブリ502は複数のコンポーネントを熱制御ループ中に含むことができる。これらはプロセスセンサ、温度/過剰温度制御装置、電流センサ、または変換器、スイッチ/リレー/コンタクト、ヒューズ、リミッタ、リミットセンサ、電力負荷を含むことができる。図6の例により示されているように、電力制御アセンブリ502Aは、タワー状に集積された電力制御アセンブリ502Aおよび/または502Bにおいて、半導体リレー、シリコン制御整流器、機械的リレー又はコンタクト(例えば)であることのできる(前述の118に類似する)電力スイッチ612と、リミットコンポーネント614とを含んでいる。図6の電力制御アセンブリ502Aは通信バス507とインターフェースするためのインターフェース505Aと、電源108Aとインターフェースするためリミットコンポーネント614への電力受取りインターフェース106Aとを含んでいる。その代わりに又はさらに、電力制御アセンブリ502Bに関しては溶断可能なリンク516が含まれることができる。ヒューズリンク516は例えば、電力制御スイッチ612Bを保護するための高速度のプロ-ヒューズまたは回路ブレーカであることができる。電力制御アセンブリ502Aは集積されたPID制御機能を含むために示されている電力スイッチ612Aも含んでいる。その代わりに、別々の制御コンポーネント504と電力スイッチ612が含まれるか、またはハウジングのような集積結合機構によって結合されることができる。電力スイッチ制御アセンブリ502Aでは、電力スイッチ制御機能は電力スイッチ612Aを制御し、したがって電力を(抵抗ヒータとして示されている)電力負荷120Aへ提供するためのPID制御として示されている。電力スイッチ612Aはさらにこの例のように、(温度センサとして示されている)センサ104Aとインターフェースするためのプロセスセンサインターフェース510Aを含むことができる。類似の特性、インターフェースおよび結合は第2の電力制御アセンブリ502Bに適用されることもできる。付加的な電力制御アセンブリ502はまた通信バス507に結合され、制御装置501により調整されることもできる。

#### 【0046】

図7に示されているように、幾つかの実施形態では、制御装置501は通信バス507を介し

て1以上の集積された電力制御アセンブリ701A、701B、701Cに通信できるように結合されている。示されているように、集積された電力制御アセンブリ701Aは集積された電力スイッチ制御コンポーネントを含んでいないが、2つの電力スイッチ制御端子119Aと119Bを有する電力スイッチ118Aを含んでいる。制御装置501の入力/出力モジュール610は電力スイッチ118Aを制御するための電力スイッチ制御信号706を提供する。入力/出力モジュール610はまたヒータ又は電力負荷120Aに関連されるセンサ104Aからセンサ信号708を受信するためのインターフェースを含んでいる。電力制御アセンブリ701Aはまた電力制御アセンブリ502Aへ提供するかまたはそこから与えられる電力を測定するための電力測定コンポーネント702Aも含んでいる。当業者に良く知られているように電力測定コンポーネント702Aは電力制御アセンブリ701Aの内部電力バスに関連された1以上のセンサまたは変換器704Aを含むことができ、電力の測定を決定するための種々の電気特性を測定することができる。リミットスイッチまたはリミットコンポーネントの組合せ614Aもまた含まれ、動作限界を与えるためのリミットセンサ114Aに応答する。

#### 【0047】

図7の電力制御アセンブリ701Bと701Cでは、集積された電力スイッチ制御コンポーネント又はモジュール701Bと701Cは関連された電力スイッチを制御するためにそれぞれ電力スイッチ118Bと118Cに結合されている。電力制御アセンブリ701Bは1以上の電力測定変換器704Bを有する電力測定コンポーネント702Bを含んでいる。さらに、電力制御コンポーネント710Bは電力スイッチ118Bを制御するためセンサ104Bからの入力を受信するためのインターフェース510を含んでいる。電力制御アセンブリ701Cはそれが溶断可能なリンク516Cを含んでいるが、電力測定コンポーネント702又はリミットコンポーネント614を含まない点で異なっている。しかしながら、電力制御コンポーネント710Cは、電力スイッチ118Cの出力の電力の1以上の電気特性を測定することによって電力負荷120Cを決定するように構成されることのできる集積された温度測定コンポーネント712を含むように構成されている。

#### 【0048】

3つの例示的な電力スイッチアセンブリ701A、701B、701Cを有する電力制御システム700に示されているように、これらはそれぞれ種々のコンポーネントを含むことができるが、少なくとも幾つかの方法では、(線を有する小さい円形で示されている)配線接続124のような最小のユーザ相互動作による相互接続性と相互動作能力を与える集積されたアセンブリを含んでいる。以下さらに詳細に説明するように、各電力制御アセンブリ701の各コンポーネントは電力制御アセンブリの機械的及び電氣的な結合機構によってインターフェースと動作及び物理的に結合されることができる。また、通信バス507は各電力制御アセンブリ701と電力制御装置501との間で、通信バス507に結合されている他の電力制御アセンブリ701および他の結合されたコンポーネント714との間で通信するように構成されている。

#### 【0049】

図8は機能ブロックとして示されている3つの電力制御アセンブリ801A、801B、801Cに接続されている制御装置501を有する電力制御システム800の別の実施形態を示している。電力制御システム800は図5の(B)の電力制御システム500B、図6の電力制御システム600、図7の電力制御システム700で示されているように、多くの同じ又は類似する符合を付けられているシステムコンポーネントに関して類似しており、それ故これらの各コンポーネントの説明はここでは反復しない。しかしながら、電力制御システム800は電力制御アセンブリ801Aの電力スイッチとして機械的リレー802を、電力制御アセンブリ801Bの電力節約コンポーネントとして変流器806Bを含んでいる付加的な実施形態を示している。変流器806Bは電源から受取った電力を監視するために設けられることができる。

#### 【0050】

さらに、(804A、804B、804Cとして示されている)内部制御バス804は各電力制御アセンブリ801A、801B、801Cに設けられている。これらの配置では、通信バス507は、制御データ及び情報のような通信を提供し受信するために、それぞれ通信インターフェース505A

10

20

30

40

50

、505B、505Cを介して制御モジュール504A、504B、504Cとインターフェースする。しかしながら示されているように、各電力制御アセンブリ801A、801B、801Cは電力制御アセンブリ801の種々のコンポーネント内またはそれらの間で通信するための内部通信バス804を有して構成されている。内部通信バス804はハウジング内のコネクタ又は接続部を通して、または電力制御アセンブリ801の組立て時に共に電氣的に結合する接触部を介して、集積結合機構に対して一体化することができる。例えば、内部通信バス804の接続性は、電力制御アセンブリ801Aの機械的リレー802と電力スイッチ制御コンポーネント504Aを含んでいるハウジングの取外し可能な結合時に自動的に接続されることができる。このようにして、制御装置501間と各電力制御アセンブリとのおよび/またはそれらの間で設けられるような集積された動作特徴及び機能はさらに、単一または1以上の電力制御アセンブリ801内又はそれらの間のコンポーネント間の内部通信及び制御設備として集積されることができる。電力制御システムと電力制御アセンブリのこのような実施形態では、電力スイッチ制御モジュール504により受信される任意の通信は電力制御アセンブリ801内で中継または内部通信されることができる。

#### 【0051】

このことから、各電力制御アセンブリ801内の付加的な電力制御コンポーネントは容易に付加され、除去されることができ、依然として接続性と相互動作能力を確実にすることが認められる。所望されるユーザアプリケーションに基づいて、1以上の電力スイッチ制御コンポーネント502、電力スイッチ118、センサ104および114、電力負荷120、警報（図示せず）、事象（図示せず）、補助機能（図示せず）が、集積された電力制御アセンブリ801内の個々のコンポーネントの実質的な書き直しまたは手作業の操作を必要とせずに、必要なときに付加されることができる。

#### 【0052】

図9を参照すると、幾つかの実施形態では、制御装置501は集積された結合される接触部902により電力制御アセンブリ801へ一体化されるか少なくとも結合されることもできる。結合される接触部902では、制御装置501が電力制御アセンブリ801の近くに取り付けられるとき、結合が手作業によるユーザ接合動作を必要とせずに実現されることができる。図9の示された例では、D I Nレールの取り付けられた温度制御装置501は集積された電力制御システム901を形成するために、結合される接触部902を介して、電力制御アセンブリ801と動作可能に結合される。幾つかの実施形態では、結合される接触部902は1以上のプラグ可能なコネクタであってもよい。

#### 【0053】

図10は、本発明の実施形態による集積された通信システムを有する電力制御システム1000のブロック図である。電力制御システム1000は種々の類似するまたは類似しないコンポーネントと、例えば処理動作のような電力制御動作において電力を制御するためのシステムを含む電力制御アセンブリ502との間に通信の接続性を与える1以上の通信バス507を含んでいる。この例示的な実施形態は電力制御システムのコンポーネント又はモジュールの特定のレイアウトまたは構成を示すことを意図していない。図10に示されているように、通信リンク又はバス507は任意の形態の通信設備であってもよく、その1例はW a t B u s（商標名）である。ユーザインターフェース（U I）602が含まれ、通信バス507を介して通信でき、或いはフィールドバス通信設備（図示せず）を介して通信することができる。ユーザインターフェース602Aはこの例では、タッチスクリーン1002として示されているが、ユーザの命令又は入力を受ける任意の形態のインターフェースであってもよい。他の例にはキーボード、マウス、タッチパッド、音声入力、データ入力を含んでおり、例ではユーザインターフェース602Bとして示されている。1以上の電力スイッチ118またはスイッチングコンポーネントも示されているように（ホッケーパックS S R 118として知られているもの等の）半導体リレー、D I Nレールの取り付けられた電力制御アセンブリ1005、D I N - A - M I T E（商標名）コンタクト1006またはD I Nレール1008に結合するように構成されたコンタクトとして通信バス507に接続されることができる。D I N制御装置1010のような制御コンポーネントもまた通信バス507を介して接続されることができ

る。ディスプレイモジュールは電力制御システムに関する表示された情報をユーザに提供することができる。(D I Nレールの取付けられた制御として示されている) 1以上の電力スイッチコンポーネントおよび通信モジュール604はまた通信バスに接続されることができる。また、示されているように、D I Nレールの取付けられた電力制御アセンブリ1005A - Nは、集積されたコンポーネント及びモジュールを有する集積された電力制御アセンブリ701、801、901のような十分に集積された制御アセンブリであることができる。

#### 【0054】

電力制御システム内の各コンポーネントは電力制御システム内のプラグアンドプレイ用に構成又は適合される。さらに、コンポーネント内のモジュールもまたプラグアンドプレイ用に構成されることもできる。図11は交換可能な制御モジュール501A - Nの1つの例示的なセットを示しており、ここではそれぞれは工場でプログラムされたユニットの場合のように、異なる機能を有するか全くもたないユーザインターフェースを含んでいる。コンポーネントの電力制御システムファミリー内の各複数の制御コンポーネントのそれぞれは異なるモジュール又は機能を含むことができる。各ユーザインターフェース501A - Nはシステムの実施形態に対して最適に含まれるように適合されることができる。前述したように、ユーザインターフェースは単に状態光またはLEDであり、ユーザ選択及び入力のための回転ノブを有する7つのセグメントディスプレイであることができ、入力キーまたはLCDディスプレイを含むことができる。それぞれの特定の選択はこれらの各実施形態が電力制御システム内の他のモジュール及びコンポーネントのそれぞれと互換性を有するようにアプリケーションに基づいたユーザの自由である。示されているように、それぞれは異なる寸法であってもよく、異なる数のコネクタを必要とするが、これらはプラグアンドプレイ方法で電力制御システム内で依然として互換性を有している。

#### 【0055】

しかしながら、それぞれの制御コンポーネントはそれぞれの他のコンポーネントおよび電力制御システム内のコンポーネントファミリーのそれぞれまたは他のメンバーと互換性がある。このようにして、図11に示されているように、本発明の実施形態はユーザ環境に適合するように、制御モジュール501のスケール可能な構造を与える。さらに、それぞれは他によって置換され、それによりユーザにより各変形及び適応が与えられる。

#### 【0056】

本発明の種々の例示的な実施形態の別の特徴はスケール能力である。例えば通信モジュール604は複数の通信インターフェースと複数の通信バス507またはループ構造を含むことができる。このようにして、制御コンポーネント501は別々又は異なる制御コンポーネントを必要とせず特定のユーザアプリケーションの要求を満たすようにスケールすることが可能である。特定の通信インターフェースカードのような制御モジュールは制御コンポーネント又はモジュール501の置換または代用を必要とせず特定の設計又は応用に適合されることができる。

#### 【0057】

図12の(A) - (E)は、本発明の種々の例示的な実施形態による電力制御システムの種々の配置を示している。1つの例示的な実施形態では、電力制御システム1202は予め定められた又は最小の構造(MC)である。このような最小の構造1202はまた1204におけるように簡単なユーザインターフェース602、電力スイッチ制御装置504と共に使用されることができる。図12の(C)のように、システム1206は共通のユーザインターフェースを有して構成される2以上の最小の構造1202を有する。図12の(D)では、最小の構造1202はシステム1208を形成するためにユーザインターフェース602および通信モジュール604と結合される。図12の(E)では、複数の最小の構造1202は単一のユーザインターフェース602と単一の通信モジュール604と結合されている。

#### 【0058】

前述したように、本発明の種々の実施形態は集積されたアセンブリとしてシステムコンポーネントを結合するためのハウジングのような電力制御アセンブリ集積機構を含んでい

10

20

30

40

50

る。また、前述したように、幾つかの実施形態では、電力システム又は電力制御アセンブリのコンポーネント又はモジュールはスナップインまたはプラグ接続可能なコネクタ、或いはコンポーネントを単一の集積されたアセンブリへ機械的及び電氣的に結合するように構成されたハウジングと機械的に接続するように構成されている。幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリ内の各コンポーネントは別々の層であるか1つの層の一部であってもよく、それによってその部分は別の部分と共に構成可能であり、1以上の部分の組合せは実質的に複数の層の1つを具備している。勿論、層は実際には垂直又は水平であってもよく、単一の実施形態で組み合わせることができる。これらのコンポーネントを集積された電力制御アセンブリに動作可能に結合するためのシステム及び方法を説明し、示す。

#### 【0059】

幾つかの実施形態では、ユニット集積結合機構は、電力制御アセンブリ内の各コンポーネントの機械的、電氣的、通信結合を提供する。ユニット集積結合機構は固定したまたはバイアスされた配置で共に2つのユニットを結合する2以上のコンポーネント間に機械的接続性を与えることができる。1実施形態では、バイアスされた結合はカムロックシステム又は手段により行われることができ、1つの例示的なその実施形態が図13の(A)および(B)に示されている。図13の(A)に示されているように、4つのコンポーネントの電力制御アセンブリ1300は3つの層1302A、1302B、1302Cを有し、第1の層1302Aはコンポーネント1304を有し、第2の層1302Bは2つのコンポーネント1306と1308を有し、第3の層1302Cは単一のコンポーネント1310を有している。示されているように、2つのロック機構1314Aと1314Bは、全ての3つの層を電力制御アセンブリの積層されたスタックを、下部またはユニット取付けプレート1311を通して結合するように位置されている。2つのカム装置1312Aと1312Bは上部で2つのロック機構1314Aと1314Bに取付けられる。このような配置では、4つのコンポーネントはカム装置1312Aと1312Bがロックを解除されるときに電力制御アセンブリ1300から除去されることができる。

#### 【0060】

図13の(B)は2つのロック機構1314Aと1314Bについてロックされた位置にある各カム1312Aおよび1312Bを示している。この配置では、上部の2つのロックカム1312Aと1312Bはロックされた位置へ回転されている。2つのロック機構1314Aと1314Bがロックされた位置にあるとき、4つのコンポーネント1304、1306、1308、1310は単一の電力制御アセンブリ1300として機械的及び動作的に結合される。この例示的な実施形態では、ロック機構1314Aと1314Bおよび/またはカム装置1312Aと1312Bは固体の構成材料からなることができ、または弾性材料からなることができる。弾性材料が使用されるとき、ロック機構1314はバイアス又は圧縮力を与え、それによって4つのコンポーネント1304、1306、1308、1310は共に圧縮される。圧縮力は動作中にユーザの介入又は調節を必要とせず、オペレータのメンテナンスを減少して、連続的な結合を行う。

#### 【0061】

別のタイプの電力制御アセンブリ集積結合機構はバイアスされた又は圧縮結合(図示せず)を含んでいる。ねじ付けされた装置は例えば螺子付けされた装置とばねの挿入を制限するために肩部を有する。動作において、1以上の螺子付けされた装置は電力制御アセンブリのコンポーネントに対して連続的なバイアス又は圧縮力を与えるためにユニット集積結合機構として使用されることができる。各螺子付けされた装置は、その装置が肩部まで挿入され、それ以上に挿入されることができないように構成されており、したがって設置中のユーザによる過剰な締め付けを制限する。この装置は、その装置が肩部まで挿入されるときにはばねが少なくとも部分的に圧縮されるように構成されることができる。1実施形態では、ばねは部分的にのみ圧縮される。このようにして、ばねは電力制御アセンブリ内のコンポーネントを動作可能に結合するために、圧縮力を与える。連続的な圧縮力は接続の抵抗又は緩い接続によりしばしば生じる端子又は接続部の加熱を減少させる。

#### 【0062】

前述したように、ユニット集積結合機構は、機械的結合として説明したが、電力制御アセンブリの2以上のコンポーネント間の電氣的結合も行う。その電氣的な結合はユニット

10

20

30

40

50

集積結合機構により与えられる機械的結合およびバイアスから生じることができる。供給電力、負荷電力、通信リンク、ユニット動作電力の電氣的結合は、各ユニットコンポーネントへ構成されるコンポーネント間結合器により行われることができ、それによって結合が付勢されるとき、必要な電氣的接続が完成される。さらに圧縮又はバイアスユニット集積結合機構を使用する実施形態では、接続は接続の連続的な接続性を確保するためにバイアスされる。他の実施形態では、電氣的接続は別々に行われるが、機械的結合により可能にされる。例えば1実施形態では、電力制御アセンブリ内のコンポーネント間の電氣的終端アセンブリまたは機構は、適合されたコネクタのブレード部分に作用するばね型のクリップ受け具で作られることのできる表面の圧縮接触部を含むことができる。このような構成はまた設置中に、種々のコンポーネントの機械的自己整列を行うことを可能にする。

10

**【0063】**

前述したように、特定の実施形態では、2以上のハウジングが電力制御アセンブリ集積結合の機械的結合を行うように構成されることができる。さらに、ハウジングは2以上のハウジングの機械的結合時に対にされるか接続される電氣的接続を含むように構成されることができる。

**【0064】**

このようなバイアスされたコンポーネント間接続の1例が図14の(A)および(B)に示されている。この例示的な実施形態では、電力制御アセンブリ1400はホッケーパック構造を有するものとしてよく知られているような、半導体リレー(SSR)1402を含むように構成されている。よく知られているホッケーパック構造SSRは2.3インチの方形を含む寸法を有して図14の(A)で示されている。ホッケーパック構造SSR1402はスクリューとワイヤクランプ装置(図示せず)を受けるための4つのねじ受け部1404を有している。2つのねじ受け部1404はスイッチとしてSSR1402を動作するための制御信号を受信するための制御導線用であり、2つは供給電力を受取り及び提供するためのものである。4つのボールポスト1408がSSR1402の4つのねじ受け部1404に結合するように位置されている。ポスト1408はSSR1402へリミットスイッチング機能を与えるためにリミットコンポーネント1406に結合されることができる。PID制御装置1410のコンポーネントはリミットコンポーネント1406へ結合され、それによってSSR1402の動作に対する制御機能を与える。示されているように、示されているSSR電力制御アセンブリ1400内のPID制御装置1410とリミットコンポーネント1406は、SSR構造又は設計を変更せずに、ホッケーパックSSR1402へスタック可能に噛合い又は結合するように比例して寸法を定められ構成されている。さらに、SSR1402と電力制御アセンブリ1400の他のコンポーネントは結合間構成により与えられる圧縮力と共に、3つのコンポーネントの結合により与えられる以外に接続または配線を必要としない。

20

30

**【0065】**

これを実現するために、(図14に示されているような)ねじとワイヤクランプが除去され、リミットコンポーネント1406のボール終端ポスト1408がねじ受け部1404と結合するようにバイアスされる。示されているように、電力制御アセンブリ1400のリミットコンポーネント1406および/またはスイッチ制御コンポーネント1410にはボールポスト1408が取り付けられ、それはユニット集積結合機構の一部としてバイアスされるとき、SSR1402のねじ受け部1404へ圧縮され、それによってSSR1402との電力又は電氣的制御接続を完成する。電力制御アセンブリ1400は標準的なSSR圧力接配置及び構成及び仕様と一致したSSR1402へ圧縮された電力結合を与えるような圧縮力を与える。これらは単にSSR1402への制御入力であってもよく、或いはSSR1402の電力入力及び出力導線であってもよい。

40

**【0066】**

図14は、リミットコンポーネント1408がSSR1402とスイッチ制御装置1410との間に動作可能に結合するかその間に位置されている電力制御アセンブリ1400を示している。この例示的な実施形態では、リミットコンポーネント1406は電源から供給電力を受取るための供給電力コネクタを含んでいる。スイッチ制御装置1410は例としては電力スイッチとし

50

て S S R 1402 を制御するための P I D アルゴリズムを含んでいる。スイッチ制御装置 1410 は S S R 1402 の 2 つの制御導線に動作可能に結合され、その接続はこの実施形態ではリミットコンポーネント 1406 を通して行われている。別の実施形態では、スイッチ制御装置 1410 とリミット制御装置 1406 の構造は、リミットコンポーネント 1406 が S S R 1402 の 2 つの供給電力ねじ受け部 1404 へ直接接続するために提供され、スイッチ制御装置 1410 は S S R 1402 の 2 つの制御ねじ受け部 1404 へ直接接続することができる。

【 0 0 6 7 】

典型的に、S S R 1402 のような電力スイッチはヒートシンク 1412 に熱的に結合されている。P I D アルゴリズムを有するスイッチ制御 1410 が位置付けられ、S S R 1402 に結合され、それによって 2 つの制御装置のねじ受け部 1504 は S S R 1402 スイッチを制御するためにスイッチ制御装置 1410 へ電氣的に結合される。1 以上の印刷回路又は配線板 ( P C B ) は S S R 1402 の電源ねじ受け部 1404 と、供給電力を電力負荷 ( 図示せず ) へ与えるためのプラグ接続可能なケージランプコネクタへ結合する。組み合わせられたリミットおよび規定目的のコンタクト ( D P C ) コンポーネント ( 図示せず ) は電源からの供給電力を受取って、電力を S S R の入力供給電力接続へ与えることができる。スイッチ制御コンポーネントはスイッチ制御装置 1410 とリミット D P C コンポーネントとの両者が直接インターロック構造中の S S R 1402 へ結合することを可能にするように配置されることができる。例として W a t B u s ( 商標名 ) 構造を有する通信モジュールは、スイッチ制御装置 1410 とリミット D P C コンポーネントの一方又は両者へプラグ接続可能である。通信モジュールはスイッチ制御装置 1410 とリミット D P C コンポーネントの一方または両者へプラグ接続可能であり、通信バス 507 へのインターフェースを含んでいる。さらに、1 以上のセンサインターフェース ( 図示せず ) は示されている電力制御アセンブリ 1400 を有する 1 以上のコンポーネントへ含まれることができる。

【 0 0 6 8 】

電力制御アセンブリ 1400 のこれらの実施形態は、S S R コンポーネントがパネル上に位置され、ユーザが制御コンポーネントとリミットコンポーネントを本発明の幾つかの実施形態にしたがって電力制御アセンブリ又はシステムを形成するために設置する場合、改良されたフィールド設置を行う。このような接続アセンブリはまた、出荷前に S S R が制御コンポーネントおよび / またはリミットコンポーネントに取付けられる場合、工場での組立てを行うこともできる。

【 0 0 6 9 】

他の実施形態では、1 以上の電気接続が 1 以上のコンポーネントのモジュール間、または電力制御アセンブリのコンポーネント間で行われることもできる。供給、負荷、コンポーネント電力接続はピンおよび受け口またはバイアスされた接続により行われることができ、その 1 例を前述した。コンポーネント間またはモジュール間通信のための接続も、ピン及び受口構造、或いはバイアスプレートとコンタクト構造を有するような金属又は光学的相互接続を使用して行われることができる。

【 0 0 7 0 】

幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリから外部コンポーネントまたは装置への接続は、最小限のユーザ相互作用と入力しか必要としないで、連続的な設置後のバイアスを行う接続を含んでいる。産業では通常、電源と電力負荷導線を取り付けるために簡単なねじおよびクランプ構造を使用しているが、これらはしばしば時間の経過につれて緩み、加熱、アーク放電、故障を増加させる。このようにして、これらの接続はしばしばメンテナンス期間毎に 1 / 4 または 1 / 2 回転等、ユーザがねじを再度締め直すことを要する日常的なメンテナンスが主として行われている。さらに、電力制御アセンブリに対する外部接続はまた自己バイアス又は圧縮接続を使用することができ、それによって種々の寸法または直径の配線が接続される可能性があり、接続は時間にわたって確実な接続性を確実にするために連続的にバイアスされる。先の説明と同様に、これらの外部接続はカム動作される機械的接続、またはバイアスされるか弾性の機構であることができ、或いは例として、ばねバイアスされたブランジャのように、ばねバイアスされ螺子付けされた装置を含むこ

10

20

30

40

50



とができる。このような実施形態では、ばねバイアスされた又は弾性材料でバイアスされる力が接続寿命期間にわたって接続に与えられ、それによってワイヤの老朽化および運動を考慮しても、接続されたワイヤに連続的な圧縮力を与える。

【0071】

図15は、ユーザアプリケーション1500中の電力制御アセンブリシステム1502の1つの例示的な実施形態を示している。示されているように、工業標準構造の標準的な半導体リレー（SSR）は“ホッケーパック”と呼ばれている。以下幾つかの実施形態で適用される電力制御システムを説明するが、これは本発明の種々の特徴の中の単に1つの例示的な実施形態と応用であることを理解すべきである。

【0072】

図15に示されているように、電力制御スイッチSSR1402はAV電源入力1504とAC電力負荷1506と直列に結合されている。SSR1402は論理制御装置又は他のDC電源1510からDC電力1508の形態の制御入力を受取る。電力スイッチ制御モジュール1512はSSR1402に結合される。電力スイッチ制御モジュール1512は、AC電力負荷1506のために配置され構成されている制御センサ1514の接続を含んでいる、さらに電界センサ1518はSSR1402により発生される電磁界出力を感知する。

【0073】

図16及び図17はSSR電力制御アセンブリの付加的な実施形態を示している。図16は電力スイッチの1つとしてホッケーパック構造のSSR1402を使用する単相のAC電力制御アセンブリを示している。図17は2相AC電流を切り換えるためのSSR1402を使用する2相AC電力制御構成を示している。図16では、電力制御アセンブリは産業で知られているようなヒートシンク1602に熱的に結合されているSSR電力スイッチ1402コンポーネントを含んでいる。しかしながら、SSR1402は電力制御アセンブリ1600の1以上の他のコンポーネントへ機械的及び動作可能に結合されている。示されているように、WatBus（商標名）のような通信バス507はコンポーネント間での通信、それ故電力制御アセンブリ1600内のコンポーネントの動作を制御を行う。この例では、通信バス507はリミットコンポーネント1604、（単なる例示としてPIDとして示されている）電力スイッチ制御装置504およびSSR1402へ接続されている。さらに、通信バス507は電力負荷120に与えられる電力を監視する電力測定コンポーネント702へも接続される。温度センサ（図示せず）は電力負荷120の温度を感知し、温度センサ信号（図示せず）を電力スイッチ制御装置504へ提供することができる。供給電力109は単相のAC電力をリミットコンタクタ614へ供給する。リミットコンタクタ614はリミットコンタクタ制御装置1604から制御信号（図示せず）を受信する。リミットコンタクタ614は、SSRを保護するための高速ブロー半導体溶断可能なリンクまたは回路ブレーカであることができる溶断可能なリンク516に接続されている。電力スイッチ制御装置504により付勢されるとき、SSR1402は供給電力109の少なくとも一部を電力負荷120へ提供する。図16及び図17に示されているように、電力制御アセンブリ1600の各コンポーネントはホッケーパックSSR1402上に構築された“タワー”のような共通の集積されたアセンブリに集積される。電力制御アセンブリ1600の種々のコンポーネントは、各コンポーネントの機械的及び電氣的結合を行う前述した集積ユニット結合機構を使用して結合される。

【0074】

同様に、図17は2相のAC電源108により与えられる2相のAC電力を切り換えるための電力制御アセンブリ1700を示している。電力制御アセンブリ1700の他のコンポーネントは電力制御アセンブリ1600に関して前述したコンポーネントと類似しており、ここでは簡単にするために反復して説明しない。

【0075】

本発明の幾つかの実施形態では、集積された電力制御システムで使用するための制御アセンブリはハウジングを含むベースを有し、電力スイッチを受けるためにハウジング内に空洞を規定している。制御アセンブリは、電力負荷に選択的に電力を提供するように電力スイッチを制御するための制御信号を発生するように構成された制御モジュールを含んで

10

20

30

40

50

いる。制御ハウジングは制御モジュールを収納するように構成され、ベースハウジングに取外し可能に結合するように構成され、制御ハウジングをベースハウジングに結合するとき、発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ提供するためベースハウジング上の制御結合器に電氣的結合を行うように構成されている。

【 0 0 7 6 】

図 1 8 を参照すると、制御モジュール 1800 は分解して展開された図で示されている。制御モジュール 1800 は制御ハウジング 1802 の外部に形成される 1 以上のフレキシブルな対をなす結合部材 1804 を有する制御ハウジング 1802 を含んでいる。1 対のフレキシブルな結合部材 1804A は制御ハウジング 1802 の対向する両面上にあり、1 対のフレキシブルな結合部材 1804B は制御ハウジング 1802 の異なる対向した両面にある。示されているように、制御ハウジング 1802 は、ベースハウジングの受け部または結合部に結合されるか、その内部に位置するために、キーとなる又は他の構成により適合されることもできる下部 1806 を規定している。

10

【 0 0 7 7 】

制御ハウジング 1802、その下部 1806、フレキシブルな結合部材 1804A および 1804B の 1 以上のセットはフレキシブルな対をなす結合部材 1804 と相互接続することにより、電力制御アセンブリベースハウジングに受けられ、取り外し可能に結合されるように構成されている。示されている実施形態では、2 つのフレキシブルな対をなす結合部材 1804 が示されている。このような実施形態では、制御ハウジング 1802 はこれが 2 以上の方位で取付けられることを可能にするように、例えばフレキシブルな部材 1804A または結合部材 1804B のいずれか一方と結合することを可能にするために、2 以上のベースハウジングに適合するように構成されることができる。別の実施形態では、単一の結合部材 1804 がベースハウジングに結合するように構成されることができる。さらに、下部 1806 はキーイング固定具 1826 を選択的に受けるように構成されたベースハウジングと結合するように構成されている 1 以上のキーイング構造又は固定具 1826 を含むことができる。

20

【 0 0 7 8 】

制御ハウジング 1802 は、例として P I D スイッチ制御コンポーネント又はリミットコンポーネントのような前述した 1 以上の電気コンポーネントを含む P C B 板である 1 以上の制御モジュール 1810 を囲むための空洞 1808 を含んでいる。制御モジュール 1810 は水平 1810 A にまたは垂直 1810 B に空洞 1808 内に保持されることができる。カバー 1814 は制御ハウジング 1802 に取外し可能に結合するように構成されることができる。示されているように、カバー 1814 は制御モジュール 1810 B を外部ワイヤ、センサ又は通信バス 507 ( 図示せず ) に結合するための 1 以上の電気コネクタ 1816 を含むことができる。示されているように、カバー 1814 は電気コネクタ 1816 の少なくとも一部を受け、電気コネクタが、P C B 板コネクタまたは空洞 1808 内に位置されている P C B 板 1810 B のピン 1812 に接続することを可能にするために設けられる 1 以上のコネクタ受け空洞 1818 を含むことができる。示されているように、電気コネクタ 1816 は P C B 板コネクタの雄型ピン 1812 を受けるように構成される雌型コネクタであってもよい。幾つかの実施形態では、コネクタ受け空洞 1818 は雄型ピン 1812 の 1 つを個々に受けるための個々の貫通穴を含むことができる。制御ハウジング 1802 および / またはカバー 1814 はコネクタ 1816 がコネクタ受け空洞 1818 中に挿入されると、それを固定して保持するように構成されたフレキシブルなコネクタ保持装置 1820 も含むことができる。幾つかの実施形態では、各 P C B 1810 B は板に個々に取付けられることのできるピン 1812 の集積された F 端子セットを含むことができ、それによって P C B 板 1810 B とコネクタピン 1812 は両手利きの P C B 板を生成する。これは単一の右又は左の方位で構成される多くの P C B 接続とは異なっている。この方法では、空洞 1808 内に位置されている 1 以上の印刷回路板 ( P C B ) はコネクタ受け空洞 1818 を通して全般的に結合できる。さらに幾つかの実施形態では、コネクタ受け空洞 1818 は対応して構成された雌型コネクタ 1816 を選択的に受けるためのキーイングを含むことができる。この方法でコネクタ受け空洞 1818 はコネクタ受け空洞 1818 内の雌型コネクタと、それ故両手利きの P C B 1810 B と印刷回路板上の F 端子ピン 1812 との予め定められた方位を与える。これらの特徴の組合せはその

30

40

50

電力制御装置と制御モジュール1810Bの動作及び設計のフレキシブル性を増加する。制御ハウジング1802およびまたはカバー1814は必要なときに熱空気を冷却可能にするための複数の孔1822を含むことができる。

【0079】

幾つかの実施形態では、水平に取付けられた制御モジュール1810A又は類似の装置は、開口1823を通してまたは（図18には示されていないが矢印1824により代表して位置されている）底部上のような下部1806に沿って位置されている電気接触部1824による電氣的接続を与えることができる。このような開口1823または電気接触部1824は、制御装置1800がベースに結合されるときにベースハウジングの対応する部分と電氣的接触を行うように構成される。さらに、水平に取付けられている制御モジュール1810Aは制御アセンブリ又は制御装置1800が位置されているベースの動作に関連される特性を感知するために下部1806に沿って構成され配置された1以上のセンサ（図示せず）を含むことができる。

10

【0080】

本発明の幾つかの実施形態では、電力制御システムは制御装置を取外し可能に受けるように構成されたハウジングを有するベースと、ホッケーバック構造を有する半導体リレーを受けるためのハウジング内の空洞を含んでいる。ベースは入力電源に結合するための入力電力端子と、電力を受取る負荷に結合するための出力電力端子と、入力及び出力電力端子と受信された半導体リレーの制御端子とに電氣的に結合して固定するための結合固定具を含んでいる。制御装置は入力電力端子で受取った電力の少なくとも一部を出力電力端子に選択的に提供するための半導体リレーを制御するように構成されている。制御装置はベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有する。制御装置とベースはそれぞれ、ベースに結合されている制御装置の機能として、受けられた半導体リレーの制御端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されている。

20

【0081】

本発明の幾つかの実施形態では、集積された電力制御システムで使用するための制御アセンブリはハウジングを含むベースを有し、電力スイッチを受けるためハウジング内の空洞を規定している。制御アセンブリは電力を電力負荷へ選択的に供給するように電力スイッチを制御するための制御信号を発生するように構成された制御モジュールを含んでいる。制御ハウジングは制御モジュールを収納するように構成され、ベースハウジングに取外し可能に結合されるように構成され、制御ハウジングがベースハウジングに結合されるとき、発生された制御信号をハウジング空洞内の電力スイッチへ与えるためにベースハウジング上の制御結合器へ電氣的に結合するように構成されている。

30

【0082】

図19を参照すると、図18に関して前述したように制御装置1800は制御ハウジング1802に取付けられたカバー1814と、コネクタ受け空洞（図示せず）内に位置されコネクタ保持装置1820により保持されている複数のコネクタ1816A、1816B、1816Cと共に組み立てられて示されている。組み立てられた制御装置1800はハウジング1902を有するベース1901に結合されるように位置されている。ベースハウジング1902は制御ハウジング1802の下部1806を受けるように構成された制御装置空洞1904を含んでいる。1以上のベース固定具1908は制御装置1800をベースハウジング1902へ取外し可能に結合するための1以上のフレキシブルな結合部材1804Aへ結合するように位置され構成されている。前述したように、ベースハウジング1902と制御ハウジング1802は制御装置をベースハウジングの種々のコンポーネントに機械的及び電氣的に結合するように構成されている。このような結合構造は図20の（A）および（B）を参照することにより良好に理解されるであろう。

40

【0083】

図20の（A）に示されているように、ベースハウジング1902はSSR1402を受けるための半導体リレー又は電力スイッチ空洞2002を含んでいる。この実施形態ではベースハウジング1902と電力スイッチ空洞2002はSSR1402を完全に受けるように寸法を決められ適合され、実質的にSSR1402と同じフットプリントを有する。前述したようにSSR1402はホッケーバック構造を有することが技術で良く知られている。SSR1402は電力及び制

50

御導線に接続するためのねじ受け部1404を含んでいる。また、SSR1402は熱伝導ベース2004と、その熱伝導ベース2004をヒートシンク1602へ固定して結合するための1以上の接続固定具2006を含んでいる。ベースハウジング1902はヒートシンク1602に取付けられながら、SSR1402を包囲し、收容するように構成されている。ベースハウジングは、熱伝導ベース2004によるヒートシンク1602との適切な接触とねじ受け部1404への必要な電氣的接続性を確実にしながら、それぞれが電氣端子から熱伝導ベース2004まで異なる高さを有する種々のSSR1402を受けるように構成されている。これは電力スイッチ空洞2002とベースにより実現されることができ、ベースハウジングは最小の高さのSSR1402がヒートシンク1602に接触するように拡張することを可能にするためのSSR空洞の深さも与えながら、最も高いSSR1402の電氣的接続性のための標準データを有するように寸法を決められている。

#### 【0084】

図20の(B)を参照すると、ベースハウジング1902の平面図は制御空洞1904と、ベースハウジング1902により与えられる電氣的特性及び関連される結合の詳細を示している。1対のスイッチ制御端子2008は電力スイッチ空洞2002内で受けられるSSR1402の制御ねじ受け部1404に結合するように位置されている。この実施形態では、1対のねじ2009はねじ受け部1404に結合されている。1対のスイッチ制御端子2008はねじ受け部1404に電氣的及び機械的に結合するように構成されているだけでなく、ベースハウジング1902をSSR1402に固定して結合するように構成されることができ、図20の(A)に示されているように、各スイッチ制御端子2008は、スイッチ制御端子がねじによりねじ受け部1404に固定されるとき、制御装置電氣結合器1824に電氣的に結合されるように構成されたフレキシブルまたはばねの電氣結合器2024と、ベースハウジング1904の一部に結合するように構成された1以上のハウジング結合固定具2026を含むことができる。

#### 【0085】

1対の電力端子2010Aと2010Bは、1対のねじによりSSRスイッチ1402の電力端子ねじ受け部1404へ結合するように構成され位置されている。ベースハウジング1902は電力端子2010Aを外部電力端子2014に結合するためのバスバー2012を含んでいる。説明されるように、バスバー2012は電氣的接続性を与えるだけでなく、SSR1402へベースハウジング1902を固定して結合を行うようにも構成されることができ、第2のバスバー2016は電力端子2010Bを第2の外部電力端子2018へ結合する。第2のバスバー2016はまたベースハウジング1902をSSR1402へ固定して結合するように構成されてもよい。第2のバスバー2016はまた電流感知部2020を含むことができ、制御ハウジング1802が制御空洞1904と共に位置されるとき、制御装置1800に関連される電流センサにより感知される電流を提供するように構成され位置される。電力終端カバー2022は安全ではない電力負荷が存在する場合に付加的な安全性を与えるために外部電力端子2014と2018のカバーを行うことができる。図20の(A)に示されているように、第1及び第2の外部電力端子に2014と2018はワイヤ又は電氣導体に固定して結合するための結合固定具を含むことができる。さらに、ベースハウジング1902はまた電力端子2014と2018に結合されるワイヤ導体を受けるために外部電力端子2014と2018について構成される外部接続空洞2028も含むことができる。

#### 【0086】

本発明の別の特徴では、電力制御システムは、制御装置を取外し可能に受けるハウジングを有し、電力スイッチを受けるための第1の空洞と、規定目的のコンタクトを受けるための第2の空洞と、入力電力端子と、受けられた電力スイッチから切換えられた電力を出力端子から受けるように結合された出力電力端子とを規定するベースを含んでいる。ベースはまた受けられた電力スイッチの入力及び出力制御端子と複数の電氣接続部に結合するための制御結合器を有する。規定目的のコンタクトは第2の空洞内に位置され、入力電力端子、第1の空洞内で受けられる電力スイッチの入力端子、出力電力端子と直列に電氣接続の一部により結合される。制御装置は制御信号を規定目的のコンタクトへ提供し、入力電力端子で受取った電力の少なくとも一部を出力電力端子に選択的に提供するための受けられた電力スイッチへ制御信号を提供するように構成されている。制御装置はベースハウ

ジングに取外し可能に結合されるように構成されたハウジングを有している。制御装置とベースは、ベースに取外し可能に結合されている制御装置の機能として、受けられた電力スイッチの第2の端子へ制御装置を電氣的に結合するように構成されている。制御装置はリミット機能特性を有するリミットコンポーネントを含んでおり、規定目的のコンタクタ制御信号はリミット機能特性の関数である。

#### 【0087】

図21及び図22を参照すると、図19と図20の電力制御アセンブリ1900に類似する電力制御アセンブリ2100が示されている。しかしながら電力制御アセンブリ2100は付加された電力スイッチング機能としてベースハウジング内にコンタクタを含んでいる。ベースハウジング2102は、制御空洞2103内の同じ電力制御装置1800に取外し可能に結合され、一般的に前述したようにキーイング、結合、相互動作能力を含むように構成される。しかしながら、この構成では、電力制御装置1800とベースハウジング2102はベースハウジング2102内で受けられるSSR1402と電力スイッチ空洞に関して90度の方位で電力制御ハウジング1800の方位を定めるように構成されている。幾つかの実施形態では、制御ハウジング1802とベースハウジング2102との結合は、(図19のフレキシブルな部材1804Aと比較するとき)対向するフレキシブルな部材1804Bの異なるセットを使用する。さらに、電力制御アセンブリ2100では、集積されたヒートシンク2104とベースハウジング2102は実質的に同じプリントを有するように構成されている。さらに、ベースハウジングとヒートシンク2104の幅はベースハウジング2102の電力スイッチ空洞内で受けられるSSR1402と実質的に同じ幅であるように寸法を決められることができることに注意すべきである。さらに、電力制御アセンブリ2100を取付け表面(図示せず)にねじ留めするような取付けプレート2106はヒートシンク2104の下面に取付けられることができる。幾つかの構造では、取付けプレート2106はまたDINレールに結合するように構成されることもできる。

10

20

#### 【0088】

図22は電力制御アセンブリ2100の分解斜視図を与えている。接地コネクタ2202は接地電位をヒートシンク2104に結合するために設けられることができる。ヒートシンク2104はSSR1404電力スイッチに固定して結合し、SSR1404の熱表面2004と熱的に結合するように構成されている。この図では、SSR1404はヒートシンク2104の幅を横切る方向に位置されている。このようにしてベースハウジング2102は、ベースハウジング2102の下面に、その幅を横切って電力スイッチ空洞2204(図22には示されていないが、電力スイッチ空洞は矢印2204により示されている)を含んでおり、それによってSSR1402の制御及び電力ねじ受け部1404は前述したようにベースハウジング1902の制御及び電力ねじ受け部から90度の方位にされている。ベースハウジング2102はSSR1404とベースハウジング2102に結合されて、制御装置1800の電気接続1824に電氣的に結合するためのばね又はフレキシブルなコネクタ2024を含んでいる類似のスイッチ制御端子2008を含んでいる。

30

#### 【0089】

しかしながら、電力制御終端部は、第2の電力スイッチ空洞2210がコンタクタ2212のような第2の電力スイッチを受けると構成されているので、電力制御アセンブリ2100では異なっている。第2の電力スイッチ空洞2210はコンタクタ2212を受けると上部または下部で開かれることができる。示されているように、第2の電力スイッチ空洞2210は上部で開かれ、コンタクタ2212の結合部2216と結合するように構成されている複数のフレキシブルなラッチ部材2214を含んでいる。ベースハウジング2102はコンタクタ2212の電力入力端子2220へ結合するように電源からの配線接続を受けるとために整列されて構成されている電力受取り部2218を含んでいる。電力制御アセンブリ2100は出力端子2014との電気接続の1つのレグ(脚部)を直接設けるためにコンタクタ2210の出力部に構成される少なくとも1つのバスバー2222を含んでいる。第2のバスバー2224はコンタクタをSSR1402の入力電力端子に結合するためにコンタクタ2212の他方の出力レグに結合されている。補助タップ2226はまたコンタクタ2212により切り換えられる電力の一部をタップで分岐し、分岐された電力を別の外部の電力負荷またはスイッチへ提供することを可能にするコンタクタ2212の出力において与えられることもできる。補助タップ2226は別々のコンポーネントで

40

50

あってもよく、示されているようにバスバー2222と2224へ集積されることもできる。

【0090】

コンタクタ制御導線2228はコンタクタ2212を動作させるため出力端子2232に結合するためのコンタクタ結合固定具2230を含むように構成されている。フレキシブルな制御装置結合器2234はまた、ベースハウジング2102の制御空洞2103内に制御ハウジング1802を挿入する時に制御装置1800の関連した制御導線と圧縮可能に結合させるためにベースハウジング2102内に構成され位置されることができる。電力端子カバー2022は電力端子2014と2018をカバーするために使用されることができる。さらにコンタクタカバー2234はそこに受けられるコンタクタ2212を含む第2のスイッチ空洞2210をカバーするように構成されることができる。さらに、コンタクタカバー2234は入力電力端子2220を保護するように集積された入力電力端子カバー2236を含むことができる。さらに、コンタクタカバー2234はそれを除去せずに、補助タップ2226にアクセスできるように構成された補助タップポート2238を含むことができる。

10

【0091】

このようにして、電力制御アセンブリ2100は直列に接続されることができるSSR1402とコンタクタ2212との両者にわたって十分に集積された電力制御を行うように構成される。さらに、電力制御装置1800は制御端子2008を介してSSR1402を制御するための制御モジュール1810と、コンタクタ制御結合器2234を介してコンタクタ2212を制御するためのリミット又はコンタクタ制御モジュール1810とを含むことができる。この実施形態では、電力制御アセンブリ2100は、必要な熱散逸を行いながら、SSR1402及びコンタクタ2212を動作するための最適のフットプリントを有するプラットフォーム内に十分に集積される。しかしながら、電力制御アセンブリ2100内では、SSR1404がヒートシンク2104とベースハウジング2102に結合されると、手作業の配線接続は必要とされない。

20

【0092】

先の説明と類似して、ベースハウジング2102と電力スイッチ空洞2204はSSR1402の複数の高さを受けるとともに構成される。しかしながら、この構成では、ベースハウジング2102はまたハウジング2102のコンタクタ端部、例えばSSR1402から離れた端部と、ヒートシンク2104へのその結合部において結合器2242による第2の結合期間中に回転することを可能にするためにベースハウジング回転部2240を含んでいる。

30

【0093】

図22に示されているような1実施形態では、電流センサ1824はSSR1402によって出力電力端子2014および/または2018に与えられる電流を感知できる。電力負荷120と関連した感知されたリミット特性を受信するリミット制御モジュールは、感知された電流の関数としてコンタクタ2212を制御することもできる。これはSSR1402が典型的に閉じた状態すなわち導通状態で故障するので、付加的な安全特性を電力制御アセンブリ2100に与えることができる。制御信号をSSR1402へ提供するスイッチ制御モジュールはその制御状態が開モードであることを決定でき、電流がSSR1402により与えられ続けることを決定できる。このようにしてスイッチ制御モジュールは、SSR1402が故障し、警報またはエラー信号或いはメッセージを提供することを決定する。リミット又はコンタクタ制御モジュールはSSR故障信号又はメッセージを受信することができ、入力電力がSSR1402へ与えられることと、入力電力が電力負荷120へ与えられることを終了するためにコンタクタを開く。この相互動作能力は集積された電力制御アセンブリ2100により得られた特徴及び機能により可能にされる1つの特徴及び機能である。

40

【0094】

図18乃至図22を参照とする本発明の別の実施形態では、本発明は電力制御アセンブリの組立て方法を含んでおり、これはホッケーパック構造を有する半導体リレー1402をハウジング1902または2102を有するベースにより規定された空洞1904または2103へ挿入し、入力電力端子を半導体リレー1402の入力端子に結合し、出力電力端子を半導体リレー1402の出力端子に結合するステップを含んでいる。この方法はまた、第1の制御取付け固定具2008Aを半導体リレー1402の第1の制御端子1404に結合し、第2の制御取付け固定具2008B

50

を半導体リレー1402の第2の制御端子1404に結合し、制御ハウジング1802を有する制御装置1800をベースハウジング1902または2102へ挿入するステップを含んでいる。制御ハウジング1802とベースハウジング1902または2102は挿入された制御装置1800をベースへ取外し可能に結合するために構成され、それによって制御装置1800の挿入は、制御装置1800を第1の制御取付け固定具2008Aと第2の制御取付け固定具2008Bへ圧縮可能に結合し、制御装置1800と半導体リレー1402の各制御端子1404との間に電氣的接続を完成するステップを含んでいる。

**【0095】**

本発明の種々の実施形態による電力制御アセンブリ1900と2100のような電力制御アセンブリの組立てについての類似のプロセスとステップを、このようなアセンブリの当業者には知られているように、図18乃至図22によって前述した。

10

**【0096】**

幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリのコンポーネント及びモジュールは、少なくとも部分的には前述のシステム集積およびコンポーネント処理機能による種々の特徴を含んでいる。さらに別の実施形態では、電力制御アセンブリは多数のセンサ入力を単一のアナログ/デジタルA/Dチャンネルに結合するための多数のチャンネルスイッチを含むことができるセンサマルチプレクサを含んでいる。1構成では、第1のマルチプレクサは第2のマルチプレクサと並列に結合されている。これらのマルチプレクサは独立したチャンネル選択回路から制御信号を受信する。これらのマルチプレクサの入力はリミットコンポーネントのリミット動作を決定するために使用される。2つのマルチプレクサがこの装置で接続され制御される場合、リミットコンポーネントはチャンネル選択回路が正確に動作しているか否かを決定する。チャンネル選択回路が正確に動作していないならば、A/Dチャンネルへの結果的な入力はOPENセンサ状態を発生する。この通報から、リミット制御コンポーネントはリミット機能を適用することができる。

20

**【0097】**

前述したように、電力制御アセンブリおよびその電力制御アセンブリ内のコンポーネント又はモジュール間の集積された機械的及び電氣的接続性は、部分的に接続または接続点の数の減少に起因するユーザの対話の減少によって接続性を改良し、残りの接続の確実性を改良する。コンポーネント間の接続性は幾つかの例としては内部システム診断、構造管理、システム及びコンポーネント管理、進歩した機能性、機械的整列、カスタム設計を可能にする改良された通信を行う。さらに、コンポーネントまたはモジュール処理システムをコンポーネント内に含むことにより、各コンポーネントでおよびユニット又はシステム内でさらに高レベルの機能を与える。これらは特に、データのモデル化、システムモデル化、システム構造管理を含んでいる。

30

**【0098】**

別の実施形態では、センサのように、外部装置に接続する接続部又は端子は連結(ギャング)接続を使用できる。連結接続はユーザの関与を最小にし、最小のスペース内で複数の装置との連結を行う。このような構成では、センサのような装置を共通の端子または接続点に連結することは接続点及び可能な故障点の全体数を減少させる。

**【0099】**

別の実施形態では、カスタム化されたまたは所有のSSR構造または接続方法が電力制御アセンブリの1以上の実施形態内で使用され構成されることができる。SSR電力制御アセンブリの実施例では、1以上のコンポーネントは電氣的接地することができ、または電位はフロートすることができる。説明されたSSRの実施形態では、電力制御アセンブリは連続的な圧縮の下で多数のコンポーネント結合を行い、それによってモジュール当りまたはコンポーネント当りのユーザの対話又は入力はその間の種々の接続に関しては必要とされない。

40

**【0100】**

別の実施形態では、電力スイッチとリミットコンタクタの組合せは、リミットスイッチと電力スイッチが電力負荷に対して並列回路で結合されるように配置されることができる

50

。このような実施形態では、電力スイッチは電源と電力負荷の接続または切断期間中に主負荷スイッチとして作用する。この実施形態はアークのない特性を与えることができる。この実施形態はアークのない利点に加えて、配線と誤配線が減少する同一属性を含んでいる。

#### 【0101】

電力制御アセンブリのコンポーネント及びモジュールは装置の付勢を必要とする回路又は処理システムのような1以上の装置を含むことができる。このような場合、内部システム動作のための装置の付勢は電源から受取られた供給電力から寄生的に得られ、専用の電源入力から受取られることができ、或いはW a t B u s (商標名)のような通信リンクから付勢されることができる。多くの実施形態ではこれらの装置の電力要求はしばしば非常に低く、非常に低い電流しか必要としない。別の実施形態では、高い電流コンタクトを駆動するように電力スイッチリレーを動作又は付勢させるために同じ低い電流が装置の付勢に使用されることができる。

10

#### 【0102】

幾つかの実施形態では、1以上のこれらの内部及び外部接続が、電力制御アセンブリ又はシステム、遠隔監視システム、またはアセンブリのオペレータに対してトルクのような予め定められた標準または特性に対して接続の完全性の追跡に関するフィードバックを提供するために、センサ、監視またはフィードバック機構を含むことができる。1以上の接続特性が識別されることができ、警報指示のような1以上の操作動作は接続特性に応答して開始されることができる。別の実施形態では、システム又はコンポーネントの診断動作又はプロセスは、トラブルシューティング、トラブル隔離、構成管理、メンテナンスのための電力内制御アセンブリ接続診断を行うために1以上の特性を使用する。

20

#### 【0103】

1以上のコンポーネントは電力制御アセンブリ及びシステム内の他のコンポーネントと通信するための動作又は通信インターフェースを有する。各コンポーネントは特性、機能、モデルの異なる組合せを有する複数のバージョン又はモデルを有することができる。しかしながら、電力制御アセンブリ内では、各コンポーネントの各モデル又はバージョンは任意の及び全てのモデルと、任意の他のコンポーネントのバージョンと接続し、動作可能に結合する。このようにして各コンポーネントの各バージョン又はモデルは電力制御アセンブリ中で使用され、電力制御アセンブリのユーザアプリケーションの要求を解決するためにフレキシブルな方法で組み合わされることができる。さらに、電力制御アセンブリ内の全ての又はさらに少数のコンポーネントはコンポーネント間の接続性及びコンポーネントの自己識別と共に逆方向及び正方向の両方で両立可能である。

30

#### 【0104】

幾つかの実施形態では、ここで説明されている電力制御アセンブリはユーザが電力制御アセンブリ内の個々のコンポーネント及びモジュールを容易に識別することを可能にする。

#### 【0105】

別の実施形態では、集積され組み合わせられた電力制御アセンブリは熱伝導管理を含んでいる。電力制御アセンブリの各コンポーネントは熱伝導アセンブリを含み、これは他のコンポーネントと組み立てられるとき、1以上のヒートシンクへ熱を伝導する。1実施形態では、ユニットは電力スイッチコンポーネントが電力スイッチコンポーネントの取付けを伴って集積されたヒートシンク又は構造を含むとき、電力スイッチコンポーネントをユニットヒートシンクとして使用できる。別の実施形態では、ユニットの1以上のコンポーネントはユニット又はコンポーネントヒートシンクとして作用することのできる熱方向性材料を含むかその材料で構成されることができる。このような材料は1方向での熱の伝導を阻止し、熱が別の方向で伝導することを可能にすることによってダイオードの電気的動作に類似して熱的に動作することができる。1実施形態では、熱的方向性材料は煙突のように作用でき、熱をユニット内のコンポーネントから優れた熱伝導を有する、より大きい表面を備えたコンポーネントへ伝導し、それによって熱伝導を改良し、ユニット全体内の

40

50



熱の蓄積を最少にする。

【0106】

幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリ内のコンポーネント間および/またはモジュール間接続は全体として、集積された電磁力 (EMF)、電磁干渉 (EMI)、各コンポーネント及び電力制御アセンブリの熱シールドを含んでいる。1つのこのような実施形態では、電力制御アセンブリハウジング又はカバーは各コンポーネントに集積されることができ、それによって組み合わせられるとき、集積されたハウジングはこれらのうち1以上の遮蔽機能を行う。さらに、ハウジングはオペレータの干渉または配線、接続、又は臨界的なコンポーネントとの接触を禁止することができる。1実施形態では、ハウジングまたは相互接続ワイヤをユニット又はコンポーネントへ結合する手段は、電力制御アセンブリ又はそのコンポーネントのコネクタから結合を解除するワイヤ導線の物理的動作を禁止することができる。

10

【0107】

例えば集積された電力制御アセンブリの幾つかの実施形態では、1以上のハウジングは種々のコンポーネントの機械的及び電氣的接続性を与える。このようなハウジングは例示として (SSR又はコンタクトとして示されている) 電力スイッチの幾何学的形状、制御、リミットコンポーネントとの間の関係を与えるプラスチックのようなモールドされた又は機械加工された材料からなり、対流の空気流に適切な空気ダクトの幾何学的形状を含む。これらの組み合わせられたハウジングは組立てられるとき、電力スイッチコンポーネントの上部表面上に垂直にチャンネル空気流を与えるエアダクトを設けることができる。空気流は電力スイッチの熱発生点よりも低い位置に垂直に位置されている入口から発生する。この空気流はさらにプラスチック部品の幾何学的形状内に形成される空気流リブの幾何学的形状によって電力制御アセンブリを通して垂直に移動される。リブおよび対応する入口および出口の孔開口の方向は、電力スイッチ熱発生領域の直接 (垂直) 上方の容積の膨張がさらに大きいために、空気流速に於ける増加を促す。自然の対流はコンポーネントの幾何学的形状により強化され、空気が電力スイッチの収縮された領域から上方へ、即ちさらに増加したオープン区域 (リブ区域) から出口孔点へ通過するときの空気速度の増加を促す。プラスチックの実施形態および隣接する電力スイッチモジュールはこの熱管理機構を可能にするのに必要なダクト幾何学的形状を与える。この特定の実施形態は通常のアセンブリと比較して改良された電力スイッチ冷却を可能にする。

20

30

【0108】

1実施形態では、電力スイッチコンポーネントは集積された一体化されたライン電圧および/または負荷電流感知モジュール及び機能性を有するコンタクトモジュールであることができる。別の実施形態では、電力スイッチコンポーネントは集積されたリミットスイッチモジュールを含むことができる。1以上の実施形態では、電力スイッチ又はコンタクトコンポーネントは電源から電力負荷へ電力を選択的に提供するために設けられている。リミットモジュールを有するコンタクトコンポーネントは予め限定されたしきい値限界の機能としてリミットスイッチング機能も提供する。このようなリミットモジュールは温度感知機能を含むことができ、または電圧或いは電流センサであることができる。単なる1つの例として、リミットモジュールは、産業界で知られているように、変流器、ホール効果センサまたは非回路ブレーカスタイルのGMS装置を含む電流モニタを使用することができる。

40

【0109】

幾つかの実施形態はユーザアプリケーション又は動作に関連される外部動作を感知する外部センサと通信するための1以上のセンサインターフェースを含んでいる。別の実施形態では、センサは少なくとも部分的に電力制御アセンブリへ集積されることができ、場合によっては、センサは設けてもよく、或いは電力制御アセンブリは電力制御アセンブリとインターフェースするセンサを決定することができる。このような場合、電力制御アセンブリはセンサタイプの機能として、1以上の動作パラメータ、プロフィール、または構造を調節又は再構成することができる。単なる1つの例として、電力制御アセンブリはセ

50

ンサのタイプを決定することができ、温度測定機能またはその温度測定機能に関連される電力制御機能の性能を最適化するために機能又はインターフェースを1以上の温度スケール又は範囲へ最適化することができる。

【0110】

電力制御アセンブリの各コンポーネントは、相互接続コンポーネントに自己識別のためのコンポーネントデータを提供し、それによって相互接続コンポーネントに全ての相互接続コンポーネントに関連されるコンポーネント識別データが提供される。このようなコンポーネントデータは通信リンク、近接スイッチまたは認識装置、或いはユーザ入力インターフェースを含む別のインターフェースを介して通信されることができる。

【0111】

コンポーネントデータはコンポーネントのタイプ、モデル番号、製造業者、ソフトウェアバージョン、特性、機能、通し番号、プロフィール、構造形態データ、コンポーネントモジュールデータ、カスタマアプリケーションデータを含むことができる。さらに、電力制御アセンブリの1以上のコンポーネントはコンポーネントデータおよびそれに自体に関連されるデータと、第3のコンポーネントへの全ての相互接続されたコンポーネントを提供することができる、それによって電力制御アセンブリのコンポーネントを通してコンポーネントデータの分散を行うことができる。このようにして、各コンポーネントは電力制御アセンブリ内の1つおきのコンポーネントを検出し識別する。このような情報は各コンポーネントのメモリ中に記憶されることができ、電力制御アセンブリのプロフィール又は構造形態を更新するために使用されることができ、さらに従来または予め定められたコンポーネントデータ、構造形態データ、又はシステムプロフィールもまた比較、参照、選択のために、或いはデフォルトとして記憶されることができ、

【0112】

幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリおよび/またはシステムは自己識別能力及びその集積された機能を含んでいる。図23および図24に示されているように、CPU2302を有する電力制御アセンブリ2300は、電力制御アセンブリ2300を構成する複数のコンポーネントに関連された接続ゲート2306A-Cを有する入力/出力モジュール2304A-Cに動作可能に接続されている。電力制御アセンブリの付勢前に、コンポーネント中の各接続ゲート2306は開かれる。付勢時に、電力制御装置2302はメッセージを通信バス507によって各I/Oモジュール2304へ放送する。1つのこのようなメッセージは“次のモード”メッセージであることができる。第1の物理的に接続されたI/Oモジュール2304Aはそのメッセージを受信し、そのノードアドレスをそのメッセージから抽出する。応答して、I/Oモジュール2304Aはその関連されるゲート2306Aを閉じ、したがって第2のモジュール2304Bを通信バス507と制御装置2302へ接続する。I/Oモジュール2304Aは次のモードメッセージに応答して“識別されたメッセージ”を制御装置2302へ送信する。I/Oモジュール2304Aはその後、それ自体を将来の放送から閉じることができる。各動作は全てのゲート2306が閉じられ、応答が制御2302により受信されず、したがってさらに通信バス507に接続されるコンポーネント2304が存在しないことを示すまで反復される。

【0113】

電力制御アセンブリ内の各コンポーネントについてのコンポーネントデータを有する電力制御アセンブリ又はコンポーネントはデータにアクセスし、応答して動作又は診断動作を決定することができる。これは最良の実施、最適なプロフィール又は好ましい構造形態又はセットアップと一貫して、フィードバックの提供、命令の開始、診断の開始、メンテナンスの開始、警報又はメッセージの開始を含むことができる。

【0114】

本発明の幾つかの実施形態にしたがった集積された電力制御アセンブリは、電力制御アセンブリの開始期間中に入力/出力構造形態リストを生成することができる。入力/出力ヘッダが生成されることができ、表1の第1のコンポーネントと表2の第2のコンポーネントに対するI/Oデータが得られる。図25はこのような入力/出力データ表2500の幾つかの例を示している。示されているように、コンポーネントデータ表2502は通信バス50

10

20

30

40

50

7上の各コンポーネントのデータアドレスを含んでいる。付加的なデータアイテムは例示すれば入力及び出力、入力属性、出力属性を有する多数の関連される装置の識別値を含むことができる。各出力2504A-Nと各入力2506A-Nに対しては、属性は各入力に対するタイプ、サポートされるタイプのリスト、データ、データユニットを含むことができる。これらは初期値又はデフォルト値と関連されるか、特定のユーザアプリケーションに関連されることができる。

**【0115】**

この方法では、相互接続されるコンポーネントデータを受信するとき、コンポーネントは効率的及び実効的な動作及びインターフェースが電力制御アセンブリを構成するコンポーネントの組合せによって与えられることを確実にするために、その動作および電力制御アセンブリの動作を解析することができる。さらに、コンポーネントは全体として相互接続されたコンポーネントまたは電力制御アセンブリの能力と一貫して、特性及び機能を付勢又は消勢することができる。このような方法で、電力制御アセンブリはそれぞれ及び各コンポーネントの能力に基づいて、電力制御アセンブリの機能を最大にするように再構成されることができる。1以上のコンポーネントは受信された相互接続されたコンポーネントデータの関数としてパラメータ、動作又はインターフェースを調節することができる。

**【0116】**

さらに、通信バス507およびインターフェースを使用して、2つの相互接続されたコンポーネントは最適化され、或いは予め定められた相互接続の設定において相互に交渉できる。このような交渉はアルゴリズム、表、又は決定フローまたは図の関数であることができる。

**【0117】**

全てのコンポーネントデータが電力制御アセンブリ内のそれぞれの及び全てのコンポーネントに対して利用可能であるので、各コンポーネント及び電力制御アセンブリ又は(多数の電力制御アセンブリを有する)電力制御システムは全体として利用可能なコンポーネントデータの関数として自己構成することができる。このような自己構成は、付加的な又は置換コンポーネントの設置時に、エラー、レポートのような事象の発生時に、或いはユーザまたは遠隔システムから再構成入力を受信する機能として、初期システムのセットアップで開始されることができる。例えば、第2のコンポーネントは付加的な機能性を有する後のバージョンの第2のコンポーネントにより置換されることができる。このようにして、置換の第2のコンポーネントの挿入時に、電力制御アセンブリ内の他のコンポーネントは、置換の第2のコンポーネントが新しい能力を有し、その結果それらの固有のコンポーネント内の休止能力を付勢することを認識することができる。

**【0118】**

さらに、電力制御アセンブリ内の各コンポーネントは相互接続されたコンポーネントの知識を有することができるので、そのコンポーネントはそれらの相互接続されたコンポーネントに関連される動作データを含むことができ、それによって実際に指示又はメッセージを受信せずに、全体として相互接続されたコンポーネントまたは電力制御アセンブリ内で生じる状態またはアクティビティを決定、評価または推論することができる。コンポーネントデータを使用することにより、1以上のコンポーネントは高レベルの診断、解析、パラメータ、特性を生成することができ、それによってシステムレベルの診断及び動作における改良された高レベルの制御を行うことができる。

**【0119】**

自己認識の1つの例示的な実施形態では、電力制御アセンブリまたはシステム内の1つのコンポーネントの別のコンポーネントへの物理的近接は特性及び機能性を自己エネルギーすることができる。例示により説明すると、物理的近接スイッチは磁気スイッチであることができる。例えば第1のコンポーネントは第2のコンポーネントに関連される磁石を認識するように位置される磁氣的に動作されるスイッチを含み、それによって第1及び第2のコンポーネントが電力制御アセンブリ中で組み合わせられ、第1のコンポーネントの回路が完成され、それにより第2のコンポーネントが結合されているという近接性指示を

10

20

30

40

50

第1のコンポーネントに与える。このような近接性指示が提示されるとき、第1のモジュールの1以上の特性がエネーブル又はディスエネーブルされることができる。

【0120】

このような実施形態の1つの例として、電力制御アセンブリ内のリミット制御装置は、制御されている特定のヒータタイプに応答して限界を設定することができる。これに応答して、電力制御アセンブリ内の制御装置は高い設定点リミットを設定する。1つの実施形態の別の例として、PIN制御装置は、リミット作用を生じ、又はそれを生成するオーバーシュートを最少にし、又は除去するために、設定点とリミット設定との間の変化に対して調節する。

【0121】

さらに別の実施形態では、電力制御アセンブリ、システム又はコンポーネントが自己構成できないか、エラーを有するとき、コンポーネントは再構成のために、記憶されたコンポーネントデータを有する1以上のコンポーネントに対して、記憶されたデータを使用することができる。このような場合には、1以上のコンポーネントは1以上のデフォルトまたは従来の構造形態、情報、又はプロフィールへアクセスでき、それによって現在の構造形態、情報又はプロフィールをデフォルトまたは従来のプロフィール又は構造形態と置換することによってコンポーネントの再生を行う。

【0122】

別の実施形態では、電力制御アセンブリはヒータのタイプまたはヒータの動作を識別でき、例えばソフトスタート又は低速度のランプレートを推奨する等、好ましい又は所望のスタートアップまたは動作特性をオペレータ又は別のコンポーネント、システム又は電力制御アセンブリに推薦又は決定するか、ベークアウトのような別の動作を開始する。別の例として、温度範囲又は電力レベルは改良された制御を行うためにセンサタイプの機能として決定されることができる。

【0123】

別の実施形態として、電力制御アセンブリはセンサタイプまたは動作に対する性能、またはセンサ又はセンサタイプの特定の温度スケールまたは範囲に対する性能を最適にするために自動的に再構成することができる。1つのこのような例として、電力制御アセンブリはそれに関連される複数のセンサを有することができる。1つの構成では、複数のセンサはタイプKセンサ及びタイプEセンサのような異なるセンサタイプを含むことができる。タイプKセンサとタイプEセンサは並列に整列されることができる。電力制御アセンブリ又はそのコンポーネントの1以上の動作を制御するために、システムは全動作範囲にわたってタイプKセンサからの信号を使用することができるが、改良された温度識別および解決を行うために制御された動作範囲にわたってタイプEセンサからの信号を使用する。

【0124】

ヒータ素子負荷アプリケーションの1例として、熱電対は温度の制御に使用されることができる。しかしながら、電力制御アセンブリは臨界的な制御点又は範囲におけるシステム測定を改良するために別のセンサ又はセンサタイプを利用又は切り換えることができる。例えば電力制御アセンブリによる動作又は制御における臨界的な点において、システムは温度センサではなく圧力または流量センサを使用することができる。

【0125】

別の例では、電力制御アセンブリは複数のセンサおよびセンサタイプを含むことができる。1つのセンサタイプから別のセンサタイプへの遷移は、センサおよびスイッチの妨害について管理、減少、緩和または平滑化を行うために、制御方法、例示としては比例割当て方法又はアルゴリズムを使用して制御されることができる。例えば、センサAからの100パーセントからセンサBからの100パーセントにわたる切り換えは種々のインクリメント量で0から100パーセントの範囲を通して傾斜し変化させて制御される。

【0126】

さらに別の実施形態では、制御コンポーネントは独立した温度センサを監視するように構成され、リミットコンポーネントは第2の独立した温度センサを監視するように構成さ

10

20

30

40

50

れる。リミットコンポーネントはそのセンサの温度情報と制御コンポーネントのセンサの温度情報とを比較する。その差が予め定められた量よりも大きく変化することが決定されたならば、リミットコンポーネントは補正または注意通知行為のような行為を開始する。この実施形態は熱システムが安全な温度状態にあることを保証する冗長方法を提供する。

【0127】

別の実施形態では、電力制御アセンブリ内のコンポーネントは配線自動補正能力を含むことができる。そのコンポーネントはユーザによる設置期間中に配線される1以上の配線接続を有することができる。しかしながら、幾つかの配線接続は特定の配線順序または極性を必要とすることができる。このような場合、コンポーネントは配線された接続を検査又は感知し、配線終端部のうち1以上が正しくないことを識別することができる。コンポーネント又はシステムは光又はメッセージのような指示をユーザに提供することができる。他の実施形態では、コンポーネントはユーザの関与なしに、誤って配線された接続のスワップ、交換または置き換え等を行うために、インターフェースまたは内部接続或いは論理パスを再構成することができる。1例として、センサは極性を有する導線を有することができる。センサ導線が電力制御アセンブリ又はコンポーネントの接続終端部で接続されると、ユーザの関与なしに、コンポーネントは正しくない極性を感知し、誤配線を自動的に補正するために導線をスワップし、連続した動作を行うことができる。

10

【0128】

前述したように、電力アセンブリまたは電力制御システムの各コンポーネントはプロセッサ、メモリおよび/または通信インターフェースを含むことができる。幾つかの実施形態では、1つのコンポーネントはその自己の動作内で発生したことを監視または識別することができるだけでなく、電力制御アセンブリを構成している1以上の他のコンポーネントの現在及び過去の発生の知識も有する。これらは状態の変化、モードの変化、状況の変化、故障、フィールドパラメータの変化、フィールド動作特性の変化、しきい値を横切るフィールドパラメータの値、警告、警報、しきい値を横切るフィールド動作特性の値のような診断パラメータの発生を含むことができる。

20

【0129】

このようにして、電力制御アセンブリのコンポーネントはシステム又はコンポーネントの動作又は状態の診断のための1以上のシステムまたはコンポーネント診断モジュールを含むことができる。1つの例示的な実施形態では、診断は、較正、プロフィール、構造形態、システム管理、システム動作に関連されるパラメータを含むことができる。

30

【0130】

診断モジュールは、システム又はコンポーネントを診断するため、例示としてアルゴリズム、プログラム、人工インテリジェンスモジュール、モデル化モジュール、マッピング、グラフィック解析、ルール、比較器、検索表を含むことができる。1つのこのような実施形態では、診断モジュールは神経ネットワーク、実験的データ、数値データ、ファジー論理回路、神経ファジー回路、多項式アルゴリズム、残留寿命アルゴリズム、人工インテリジェンスモジュール、モデル化モジュール、統計機能を含むことができる。

【0131】

別の実施形態では、電力制御アセンブリ又はコンポーネントはトラブルシューティング方法、故障検出、故障隔離、ルートコース、設定、限度、しきい値、較正、故障予測、メンテナンス手順、確認、証明、トレーサビリティ、自動構成、アーキテクチャ整列、指紋、識別、理論的モデル化、自己管理、自己同調規則を含む他の内部機能を類似して提供することができる。

40

【0132】

電力制御アセンブリ診断の幾つかの実施形態の別の例として、制御アセンブリは電力スイッチから関連されるヒートシンクまでの熱伝導、配線された接続の温度、またはインターフェースの温度を測定するための1以上の温度測定手段を含むことができる。

【0133】

別の実施形態では、電力制御アセンブリまたは1以上のそのコンポーネントは、検査ま

50

たは診断構成中にモジュール、コンポーネント又は電力制御アセンブリを位置させるために一時的にインターフェース、パラメータ、またはプロセスを再構成することができる。例えば1以上のコンポーネントは除去プロセスによってトラブルを隔離するために直列に位置されることができる。1例として、電力制御アセンブリの1実施形態では、ヒューズ、電力スイッチ、リミットスイッチおよび保護装置は電源電圧および、故障したコンポーネントを識別するために検査される各コンポーネント間の相互接続点と直列に位置されることができる。

【0134】

電力制御アセンブリの1実施形態は、アセンブリが正確に及び完全に組み立てられ、全ての必要とされる終端及び接続が行われ、動作するのに適しているという信号または指示を含んでいるコンポーネントの接続又はアセンブリを提供する。その指示は電気信号、メッセージ、ピープ音または可聴指示、光またはフラグであってもよい。

10

【0135】

幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリは初期及び進行中の電力ループシステムの確認、例えば加熱素子を付勢するときの熱ループの確認を含んでいる。

【0136】

電力制御アセンブリのコンポーネントおよび/またはそのコンポーネントが組み立てられた後、電力制御アセンブリは自動的に、またはユーザの開始時に、アプリケーション電力の付勢前または電力の電力負荷への提供前にコンポーネント結合及び適切な機能性を自己証明する。例えば、電力制御アセンブリが最初に組み立てられるとき、各コンポーネントは適切な内部動作および構造形態、さらに、他のコンポーネントとの特徴の整列を自己証明し、それによってコンポーネントの組合せは必要とされるシステムレベルのプロフィールと特徴を構成する。各コンポーネント、電力制御アセンブリ又は電力制御システムは、電源及び電力負荷接続を含めて各及びそれぞれの接続が安全であり、予め規定された仕様内であることを確認することもできる。これらの確認が完了した後、リミットモジュールおよび/または電力スイッチは、電力制御アセンブリにより供給される電力負荷または電力制御アセンブリにより与えられる負荷へ供給電力を提供するための付勢モードを開始することを許可又は可能にされる。このような確認は、例示で説明すると、警報またはエラーが生じたとき規則的な間隔又は連続的に他の予め定められた事象及び時間におけるシステムの設置とシステム付勢であることができる。さらに、幾つかの実施形態では電力制御アセンブリは適切な接続性および設置を示すための緑色光および/または特定の接続が必要とされる場合、適切な極性を示すため点滅する緑色光のような、フラグまたは光或いは信号のようなインジケータを含むことができる。

20

30

【0137】

さらに、確認が確認問題の識別を行うとき、電力制御アセンブリ、そのコンポーネントまたは電力制御或いは動作システムはコンポーネントレベル又はシステムレベルの診断又はメンテナン斯拉ーチンを開始し、自己開始されたトラブルシューティングによってソースを決定することができる。幾つかの実施形態では、アセンブリは可能であれば問題を除去又は隔離するように再構成することもできる。

【0138】

1実施形態の1例として、電力制御アセンブリは全ての電力接続が適切な接続であることを確実にするために安全であることを確認することができる。制御は最近の読取りと従来の読取とを比較し、温度の増加、接続を横切る電圧差の増加により示されるような接続の劣化を識別し、或いは電源ラインまたは電力負荷ラインの偏差または変形の増加を検出することができる。問題が識別されるとき、システムは故障前の潜在的な電力導線故障を診断し、予防用メンテナンス動作又はルーチンを開始することができ、或いはサービスできない状況を生じる故障を防止するために警報、指示又はメッセージを提供することができる。

40

【0139】

幾つかの実施形態では、電力制御アセンブリは新しく優れた電力制御機能及び機能性を

50

与えるために電力制御アセンブリの集積された特性を使用することができる。1例として、電力制御システムの電力制御アセンブリは温度専用の電力リミット装置により従来提供されなかった新しいリミット機能を提供することができる。電力制御アセンブリ内の電力制御コンポーネントの集積された特性に得るために、電力制御動作特定または動作事象が温度に加えて感知され、または識別されることができる。リミットモジュールのリミット機能は1以上のこれらの電力制御動作特性および/または動作事象に少なくとも部分的に基づることができる。

【0140】

リミットモジュールに関連される温度センサは、熱電対、抵抗温度検出器(RTD)、ダイオード、半導体センサ、共振温度センサ、赤外線センサ、サーミスタ、トランジスタを含めた温度を感知するように構成される任意のセンサであることができる。

10

【0141】

電力制御アセンブリはまた、圧力センサ、流量センサ、応力センサ、運動センサ、位置センサ、電圧センサ、電流センサ、ホール効果センサ、磁気強度センサ、ガスセンサ、化学特性センサを含めた、他の特性を測定し、または事象の発生を識別するためのセンサも含むことができる。

【0142】

電力制御動作特性には抵抗、電流、電圧、ホール効果電圧、エネルギー、質量、電気的パワーを含む電力、キャパシタンス、インダクタンス、リラクタンス、位相、タイミング、周波数、時間、モード、状況、故障、位置、警告、警報、状態、磁気強度、データ、パラメータが含まれる。

20

【0143】

電力制御アセンブリまたはシステムの動作事象には、状態の変化、モードの変化、状況の変化、故障、フィールドパラメータの変化、フィールド動作特性の変化、しきい値を超えるフィールドパラメータの値、警告、警報、しきい値を超えるフィールド動作特性の値が含まれる。

【0144】

付加的に、電力制御アセンブリの通信バス507を使用することによって、リミット機能は電力制御アセンブリに対して外部であるが電力制御アセンブリのユーザアプリケーションに関連されることのできるフィールド装置から動作特性又は事象発生指示を受信することができる。その通信はアクチュエータ、加速度計、バルブポジショナー、圧力ゲージを含むゲージ、ソレノイド、電源、ヒータ、ソレノイドバルブを含むバルブ、計器、モータ、ポンプ、熱スイッチを含むスイッチ、溶断可能なリンク、メモリ装置から直接的又は間接的に受信されることができる。さらに、通信は製造システム、生産システム、アセンブリシステム、処理システム、動作制御システム、資産管理システム、予測メンテナンスシステムを含むメンテナンスシステム、管理制御及びデータ捕捉(SCADA)システムから受信されることができる。このような実施形態では、リミット機能は少なくとも部分的に受信された通信の機能であることができる。

30

【0145】

温度ベースのリミットシステムについては、電力制御アセンブリの集積性、アプリケーション動作の集積性を確実にし改良された効率と安全性を与えるために、これらの特性、パラメータ、または事象の1以上が表、アルゴリズム又は他の決定で組み合わせられる。

40

【0146】

1実施形態では、リミット機能はモジュール間接続性と通信を通して供給電力へ動作限度を提供する。動作特性又は動作事象が限度発生、状態又は状況を示したとき、電力を電力負荷に提供するときの限度が解除された状態であり、それによって電力を電力負荷に提供する動作は阻止される。システムは電力制御アセンブリを監視し、リミット状態が存在しないときリミット機能を解除するだけである。これは全ての電力制御アセンブリコンポーネントと電力制御システムユニット又はアセンブリが動作する準備ができているとき、または予め定められたリミット状態がクリアされるときである。

50

## 【0147】

電力制御アセンブリはデータを感知し、実際の値を予想される値と比較するためにフィードバックを行うことができる。このような場合、アセンブリ又はアセンブリに関連される制御コンポーネントは差を決定し、決定された差の関数として適切または予め定められた動作を行うことができる。これはセンサの能力を損なう可能性のある材料の蓄積がリミットセンサまたは制御センサで発生しているという決定を含むことができる。

## 【0148】

幾つかの実施形態では、コンポーネント又はコンポーネント又はシステムの動作は1以上の動作を改良するためにコンポーネント状態データおよび情報を利用することもできる。例えば、リミット動作がPIDのような制御装置の制御機能中に、リミットコンポーネント中で行われるならば、制御装置コンポーネントはリミットコンポーネントのリミット行為が終了するまで、一体的な終結状況又は別の動作を中断することができる。このような方法では、電力制御アセンブリ内の1つのコンポーネントの状態は別のコンポーネント内の動作を改良でき、それによって電力制御アセンブリ全体の総合的な性能又は動作を改良される。

## 【0149】

これらの動作は、例示として説明すれば、発生、状況、警報、動作、プロセス、エラー、電流又は電圧の機能として1つのコンポーネントまたはサブコンポーネント或いはモジュールの動作、又はそれらによる動作を中止または防止することを含むことができる。この1つの応用では、制御装置は制御コンポーネントが動作手順中にある期間に、解凍モードまたは動作を中止することができる。

## 【0150】

さらに他の実施形態では、ユーザアプリケーションは電力制御アセンブリが電力を複数の関連される電力負荷へ供給することを要求する可能性がある。このような場合には、複数の電力制御アセンブリは複数の電力負荷と対応する関係を有するように電力制御システム中で配置されることができる。電力制御アセンブリは各及び全ての電力制御負荷が予め定められた方法で動作することを確実にするように構成されることができる。電力制御システムはユーザアプリケーションの要求が満たされることを確実にするように電力制御負荷を監視するために複数の電力制御アセンブリと相互動作する。

## 【0151】

実施形態の1例として、電力制御システムの複数の電力制御アセンブリはユーザ熱応用における加熱素子のシリーズまたはグループへ電力を供給するように構成されることができる。ユーザアプリケーションはそのアプリケーションの加熱が一貫し、それによってホットスポットが存在しない場合でさえも必要とされる可能性がある。しかしながら各加熱素子または取付け構造の老朽化により、異なる熱伝導特性を有する可能性がある。しかしながら、各電力制御アセンブリに関連されるセンサは、各加熱素子により発生される熱を監視でき、温度データを電力制御システムへ提供することができる。電力制御システムは均一で一貫した加熱応用を確実にするために、1以上の加熱素子への電力を上げ下げして調整する必要がある可能性がある。

## 【0152】

別の実施形態では、ユーザアプリケーションは効率又は最適化決定の機能としてピーク電力及び負荷を最少にするために段階的に負荷を与えることができる。このような実施形態では、電力制御アセンブリは、電力負荷装置の付勢を適切に段階にするようなプログラム又はアルゴリズムを含むことができる。

## 【0153】

1実施形態では、電力制御アセンブリの2つのコンポーネント又はそのモジュールがシステムの強化された特徴及び機能性と信頼性を与えるために、規定された構造又は状態でリソースを共有するように構成されることができる。例えば電力制御システム内の電力制御アセンブリの1実施形態では、ユニットはリミットセンサと制御センサを含むことができる。システムは動作中に制御センサが故障したか、適切に機能していないかを決定する

10

20

30

40

50



ことができる。このような実施形態では、システムは制御センサの出力を遮断又は無視し、制御センサとしてリミットセンサを使用することができる。別の例として、電力センサは制御センサが故障するときに手作業の付勢期間中に制御入力として使用されることができる。このような実施形態では、電力制御アセンブリまたはそのユニット或いはコンポーネントは、その他の方法で電力制御ループ内の基本的な素子が故障するときでさえも、動作を継続し、電力制御機能を提供することができる。システムはまた故障及び故障モード動作を示す指示、警報又はメッセージを提供することもできる。

【0154】

別の実施形態では、電力制御アセンブリは複数の電力制御アセンブリを含むことができる。幾つかの実施形態では、複数の電力制御アセンブリは共通の制御モジュール、例えば複数の電力制御アセンブリのそれぞれに制御機能を提供する1つの電力制御モジュールを有することができる。このような場合、共通の電力制御モジュールは電力制御システムを構成する電力制御アセンブリの相互動作能力と管理を行う。これはユニットからユニットへの通信、通信管理、プロフィール共有、構造形態共有、1以上のプロフィールの記憶、構造形態、特性および/またはパラメータを含むことができる。これはまたアプリケーションプロフィール又はユーザプロフィールを含むことができる。制御装置はユニットからユニットへの構造形態の管理とシステム構造形態の管理を可能にすることもできる。

10

【0155】

幾つかの実施形態では、複数の電力制御アセンブリは共通のユーザインターフェースを有し、例えば複数の電力制御アセンブリのそれぞれを制御するためにユーザ入力とフィードバックを提供する1つのユーザインターフェースを有することができる。

20

【0156】

幾つかの実施形態では、複数の電力制御アセンブリの1以上がユーザアプリケーションの異なる部分および/または関連される部分と関連されることができる。さらに複数の電力制御アセンブリは複数のユーザアプリケーションに関連されることができ、そのうちの幾つかはユーザアプリケーションに関連されることができる。

【0157】

例示により説明すると、第1の電力制御アセンブリは第1のゾーンに対して電力制御を行い、第2の電力制御アセンブリは第2のゾーンに対して電力制御を行い、第3の電力制御アセンブリは第3のゾーンに対して電力制御を行う。1以上のゾーンはユーザアプリケーション内で関連されるか、関係を有することができる。

30

【0158】

ユーザアプリケーションプロフィール又は構造形態は1以上の電力制御アセンブリプロフィール及び構造を含むように規定される。ユーザアプリケーションプロフィールはユーザアプリケーションプロフィールを規定するが、1以上の電力制御アセンブリプロフィールはユーザアプリケーションプロフィールが連続的に満たされることを確実にするように、決定されるので、動作期間中に構成されることができる。各電力制御アセンブリはそれらの自己の内部電力制御アセンブリモジュール及びインターフェースを監視するだけでなく、ユーザアプリケーションを有しユーザアプリケーションプロフィールに含まれる1以上の他の電力制御アセンブリと関連される1以上の機能、モジュール、又はインターフェースを監視することができる。ユーザアプリケーションプロフィールと関連される情報を使用することによって、第1の電力制御アセンブリは遅延またはその他の問題を経験している第1のプロセスと関連されることができる。このような場合、第2と第3のアセンブリの一方又は双方は、1以上のユーザアプリケーションのプロフィール又は構造形態全体が実現されることとゾーン間の関係がアドレスされることを確認する等のような第1の電力制御アセンブリの動作に応答して、動作、それらのプロフィール、又はそれらの構造形態を自己再構成することができる。

40

【0159】

1つの例示的な実施形態では、1つの電力制御アセンブリの動作はゾーンまたは複数の電力制御アセンブリの関連されたユーザアプリケーション間の関係の関数として調節され

50

る。関係についての知識が他のゾーン又は電力制御アセンブリにおける偏差の検出のために与えられ、1つの電力制御アセンブリに対する調節は、1以上の他の電力制御アセンブリ又は別の電力制御アセンブリに関連される（ゾーンのような）ユーザアプリケーションの偏差に応答することができる。

【0160】

このような電力制御アセンブリの調節又は再構造は別の電力制御アセンブリの1以上のパラメータまたは特性の直接的な感知又は監視をせずに行われることができる。これはユーザアプリケーション中の故障と、必ずしも必要ではないが関連される電力負荷装置または関連される電力制御アセンブリの故障を含むことができる。

【0161】

前述したように、本発明の1以上の特徴及び特性は電力制御スイッチの動作及び能力の改良を与える。本発明の幾つかの実施形態は電力制御アセンブリのコンポーネント間と、電力制御アセンブリと外部アプリケーションコンポーネントとの間のインターフェースの熱伝導特性または電気特性の監視を含んでいる。1つのこのような実施形態では、電力スイッチモジュールまたはコンポーネントのような半導体装置の接合部温度は動作仕様と性能内で適切な性能を確実にするために測定される。別の実施形態では、ヒートシンクの温度が半導体装置とヒートシンク接合の温度を示すことのできる相対温度を提供する。半導体装置の温度の測定は例示として、固有データ、検索表、突合せ又はアルゴリズムに基づいてヒートシンクの温度の関数として決定される。さらに、半導体装置とヒートシンクの熱結合は差としてモデル化され、または決定される。その差が予め定められた値よりも大きいならば、これは熱結合の破損を示し、それ故潜在的な故障原因を示す。

【0162】

別の実施形態では、制御アセンブリは（SCRまたはSSRのような）電力スイッチと、その電力スイッチに関連されるヒートシンクとの間の接合部の温度を監視するための温度監視センサを含んでいる。このような実施形態では、センサはヒートシンクの接合部または（電力スイッチまたはSSRのバックプレートのような）接合部のコンポーネント、或いはヒートシンクの表面又は本体の特性を直接測定するように配置されることができる。ヒートシンク接合部の特性は温度であってもよいが、これは熱伝導特性の関数として変化する特性であることもできる。これは抵抗、電圧又は電流を含むことができる。

【0163】

別の実施形態では、ヒートシンク接合部センサの温度はヒートシンク接合部の温度を示すことのできるコンポーネントの特性又は温度を感知することにより間接的に測定される。例示として、センサは接合部の温度に関してヒートシンクの温度を感知できる。このような場合、システムはモデル、アルゴリズム、検索表、又はその他に基づいてSSRとヒートシンクとの間の接合部の温度を評価することができる。

【0164】

ヒートシンク接合部の温度を決定することにより、電力制御アセンブリは、電力スイッチとヒートシンクとの間の熱結合又は接合の破壊に起因する電力スイッチの潜在的または継続している故障を識別することができる。例えばSSRと関連されるヒートシンクの熱結合の破壊の識別は、温度のような測定された特性が予め定められたしきい値よりも大きいときに決定されることができる。

【0165】

別の実施形態では、制御アセンブリは電力スイッチと接地面との間のインターフェースの電気特性を監視する電気監視装置又はセンサを含むことができる。このような電気監視は電力制御アセンブリの1以上のコンポーネントの故障または未解決の故障を示す特性を与えることができる。他の実施形態では、ヒートシンクへの電氣的接続と、他のシステムコンポーネントへの電氣的接続はデジタル共通点、アナログ共通点、又は別の地点に対する基準として与えられることができる。モジュール又はコンポーネントはこれらの接続部からの電気信号または測定結果を受信することができ、接続点間の電圧を決定する。制御モジュールはこれらを、ゼロであってもよい予め定められた値と比較し、それによって接

10

20

30

40

50

地への漏洩電流の量を決定することができる。この決定は接地への漏洩電流を生じる故障のコンポーネントによる自己識別を可能にする。

【0166】

例えば、電力制御アセンブリは1以上の他の電力システムコンポーネントとの少なくとも1つの電氣的なキスオフを有する故障指示モジュールを含むことができる。キスオフはシステムの2つのコンポーネント間で圧縮される接触部であるか、ばねの突出を有する第2のコンポーネントが第1のコンポーネントの導電素子に対して押し付けられるとき第1のコンポーネント方向にバイアスされる導電性ばね突出を含むことができる。電氣的キスオフを与えるコンポーネントは制御装置又は監視モジュールを含めた電力制御アセンブリ内の任意のコンポーネントであってもよい。キスされる第1のコンポーネントは制御アセンブリの任意のコンポーネントであることができ、幾つかの実施形態では、キスされるコンポーネントはヒートシンクであってもよい。幾つかの実施形態では、キスセンサは接地基準の電圧を感知する等のための電気接続を含むことができる。接地基準電圧はヒータ素子または電気モータのような故障のある電力負荷を通る漏洩電流を示すことができる。感知された電気特性はまた電力制御アセンブリの別のコンポーネントの破損又は欠陥を示すこともできる。例えば、これは熱電対のような接地されたセンサの指示を含むことができる。

10

【0167】

説明するように、電力制御アセンブリの1以上のコンポーネントには、少なくとも1つのマイクロプロセッサ及びメモリを含む処理システムを含むことができる動作環境が含まれることができる。これらの素子は典型的に少なくとも1つのバス構造により相互接続される。プロセッサは良く知られた設計であってもよく、計算を行うための数学論理装置( ALU )、データ及び命令の一時的な記憶のためのレジスタの集合、システムの動作を制御するための制御装置を含んでいる。少なくとも Digital Equipment、Sun、MIPS、Analog Devices、Silicon Laboratories、NEC、Intel、Texas Instruments、Cyrilx、AMD、HP、Nexgenからのプロセッサを含む任意の種々のプロセッサが同様にプロセッサとして好ましい、本発明の実施形態は任意のこれらの処理プラットフォームに携帯可能に設計されているオペレーティングシステムで動作することができ、或いは1以上の処理プラットフォームに専用であることができる。

20

30

【0168】

メモリは通常、ランダムアクセスメモリ(RAM)及び読取り専用メモリ(ROM)のような媒体の形態の高速主メモリを含んでいる。他のメモリ又はデータ記憶装置は、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、テープ、CD-ROM、フラッシュメモリのような長期記憶媒体の形態の2次記憶装置および電気、磁気、光学或いはその他の記録媒体を使用してデータを記憶するその他の装置を含む幾つかのコンポーネントに含まれることもできる。ユーザインターフェースのメモリはまた表示装置又はインターフェースを通して画像を表示するための表示メモリも含むことができる。当業者はメモリが種々の記憶容量を有する種々の別のコンポーネントを具備することができることを認識するであろう。

40

【0169】

ユーザインターフェースコンポーネントは例示すれば、キーボード、ボタン、スイッチ、サムホイール、タッチパッド、マウス、物理的な変換器(例えばマイクロホン)、生物測定装置、バーコードスキャナ、またはこれらのユーザ入力装置の任意の1つと関連されるインターフェースを含むことができる。さらに、ユーザインターフェース装置はハードワイヤ接続又は無線接続を使用する通信ネットワークインターフェースのようなデータを受信するインターフェースを含むこともできる。

【0170】

当業者によく知られているように、コンポーネント処理システムの1つはさらにオペレーティングシステムと、少なくとも1つのアプリケーションプログラムを含むことができ

50

る。アプリケーションプログラムは前述の監視、決定または制御機能の1以上を実行することができる。オペレーティングシステムは処理システムの動作及びリソースの割当てを制御するソフトウェアのセットである。アプリケーションプログラムは、オペレーティングシステムを通して利用可能にされた処理システムリソースを使用することによって説明したまたは先の説明で可能にされるタスク又は特徴の1以上を行うソフトウェアのセットである。両者は典型的に説明したメモリ中に位置している。

【0171】

コンピュータプログラミングについての当業者の実施にしたがって、動作の記号的な表示を参照して前述した電力制御アセンブリ又はそのコンポーネントの実施形態は処理システムにより行われることができる。このような動作は時には、コンピュータが実行した又はコンピュータの実行可能な命令と呼ばれる。記号で表わされた動作はデータビットを表す電気信号の処理システムによる操作と、メモリシステム中のメモリ位置におけるデータビットのメンテナンスおよび信号のその他の処理を含むことが認識されるであろう。データビットが維持されるメモリ位置はそのデータビットに対応する特定の電氣的、磁氣的、又は光学的特性を有する物理的な位置である。本発明の実施形態は1又は複数のプログラムで実行されることができ、コンピュータの読取可能な媒体に記憶される一連の命令を含んでいる。コンピュータの読取可能な媒体はメモリシステムと共に前述した任意の装置、または装置の組合せであることができる。

10

【0172】

幾つかの電力制御アセンブリ及びコンポーネントと動作方法をホッケーパック構造の半導体リレー(SSR)として特定の実施形態で説明したが、このような説明は単なる例示であり、このような実施形態に限定されることを意図しているものではない。本発明の種々の特徴及び実施形態と一貫した他のシステム及び方法も本発明の文脈及び特徴内で考慮される。

20

【0173】

ここで説明した電力制御アセンブリの1以上の実施形態は、減少されたワイヤ終端によって、ワイヤ接続端の数を減少し、潜在的な配線エラーを減少し、潜在的な故障点の数を減少し、電力制御システムとそのコンポーネントの設置およびメンテナンスに必要とされる労力を減少させる。

【0174】

さらに、幾つかの実施形態の集積された特性は1以上の電力制御アプリケーションに必要とされるコンポーネント数の減少も得られる。

30

【0175】

幾つかの実施形態では、これらの減少は改良された信頼性、改良された設置の容易さ、減少された設置価格、減少されたメンテナンス要求及びコスト、改良されたコンポーネントまたはシステムの置換及びアップグレードの容易さを与えることができる。

【0176】

さらに、電力制御アセンブリの幾つかの実施形態は、電力制御システムの設置における改良された細分性及びスケール能力を与える。このような改良された細分性及びスケール能力はユーザに電力制御アプリケーションの減少された価格を与える。

40

【0177】

本発明の特徴又はその実施形態を紹介するとき、冠詞“a”、“an”、“the”、“said”は1以上のエレメントの存在を意味することを意図している。用語“comprising”、“including”、“having”は含まれることを意味しており、列挙されたエレメント以外に付加的なエレメントが存在する可能性があることを意味している。

【0178】

上述の説明を考慮して、本発明のいくつかの特徴は実現され、他の有効な結果が達成されることが認められる。種々の変更が本発明の技術的範囲を逸脱せずに上述の例示的な構造及び方法で行われることができるので、上述の説明に含まれ、または添付図面に示されている全ての事項は限定としての意味ではなく例示として解釈されるべきである。

50

## 【 0 1 7 9 】

さらに、ここで説明したプロセス又は方法ステップは、特に説明がなければ、説明又は示した特定の順序においてそれらの動作に必ず必要とされると解釈されてはならないことが理解されなければならない。また、本発明の技術的範囲内で付加的な又は別のプロセス又は方法ステップが使用されることができることが理解されるべきである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 8 0 】

【 図 1 】 熱ループ用の 1 つの典型的なディスクリートなコンポーネントの電力制御システムを示すブロック図。

【 図 2 】 電力スイッチを調整するための別の典型的なディスクリートなコンポーネント制御装置の回路図と、典型的な電力制御装置の機能素子のブロック図。

【 図 3 】 ヒータへ与えられた電力の電流を測定するための変流器を含んでいる電力をヒータへ供給する電力制御システムを示す回路図。

【 図 4 】 典型的なディスクリートなコンポーネントヒータの電力制御システムの配線図。

【 図 5 】 典型的な電力制御システムのブロック配線図と、本発明の 1 つの例示的な実施形態による電力制御システムのブロック配線図。

【 図 6 】 本発明の 1 つの例示的な実施形態による複数の電力制御アセンブリを制御する単一の制御モジュールを有する電力制御システムのブロック回路図。

【 図 7 】 本発明の別の例示的な実施形態による電力制御システムのブロック図。

【 図 8 】 本発明の別の例示的な実施形態による別の電力制御システムのブロック配線図。

【 図 9 】 本発明の別の例示的な実施形態による電力制御システム内の制御コンポーネントの集積を示す熱電力制御システムの分解図。

【 図 1 0 】 本発明の別の実施形態による電力制御システムのコンポーネント中の集積された通信システムを示す電力制御システムのブロック図。

【 図 1 1 】 本発明の種々の例示的な実施形態による電力制御システムのスケール可能な制御のための複数のスケール可能なユーザインターフェースのグラフィック画像を示す図。

【 図 1 2 】 本発明の種々の例示的な実施形態による種々のユーザインターフェースおよびスケール可能な制御システムのブロック図。

【 図 1 3 】 本発明の例示的な実施形態による電力制御システムの圧縮結合機構を示すブロック図。

【 図 1 4 】 本発明の別の例示的な実施形態によるホッケーバックを有する半導体リレーへ圧縮結合するための集積及び結合システムの側面斜視図。

【 図 1 5 】 本発明の例示的な実施形態によるホッケーバックの半導体リレーコンタクタのブロック図。

【 図 1 6 】 本発明の別の例示的な実施形態による単相または d c 電力を提供するための電力バス及び通信バスを有する電力制御システムのブロック配線図。

【 図 1 7 】 本発明の別の例示的な実施形態による 2 相電力を提供するための電力バス及び通信バスを有する電力制御システムのブロック配線図。

【 図 1 8 】 本発明の例示的な実施形態による電力制御モジュールの分解された側面斜視図。

【 図 1 9 】 本発明の別の例示的な実施形態によるベースハウジングに結合するように構成された図 1 8 の電力制御アセンブリの側面斜視図。

【 図 2 0 】 本発明の別の例示的な実施形態によるホッケーバック半導体リレーを受けるように構成されたベースハウジングの分解された側面斜視図と、その本発明の 1 つの例示的な実施形態によるベースハウジングの平面図。

【 図 2 1 】 本発明の別の例示的な実施形態によるコンタクタとホッケーバック半導体リレーと共に構成されるベースハウジングに結合している図 1 8 の制御装置の側面斜視図。

【 図 2 2 】 本発明の例示的な実施形態による図 1 8 に示されているベースハウジングの分解図。

【 図 2 3 】 本発明の例示的な実施形態による電力制御システムの制御通信方式のブロック

10

20

30

40

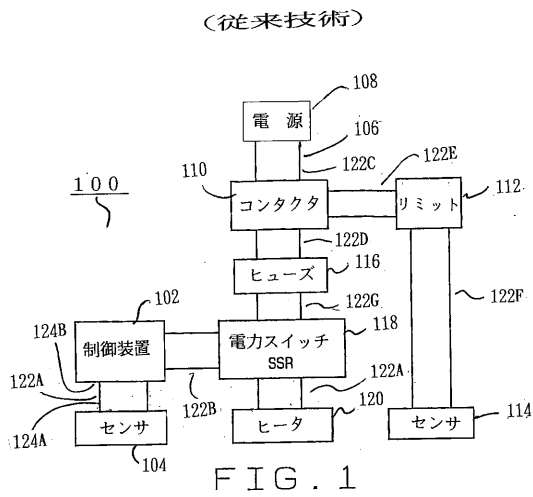
50

図。

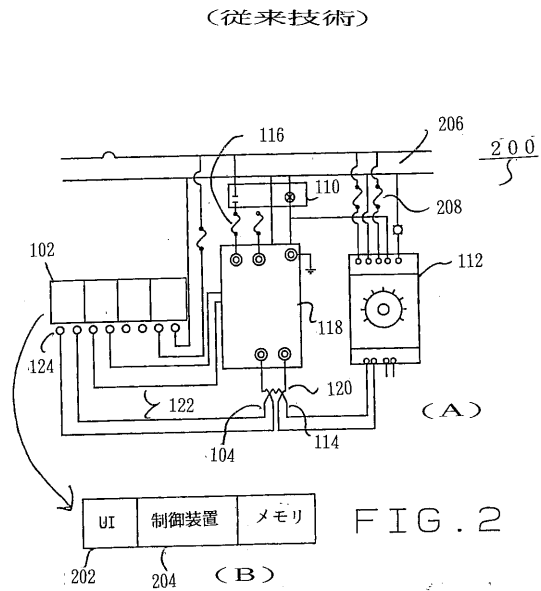
【図24】本発明の例示的な実施形態による電力制御システムのプラグおよびプレイ能力に対する通信プロセスフローを示すストーリーボード図。

【図25】本発明の別の例示的な実施形態による電力制御システムの入力/出力データテーブルのブロック図。

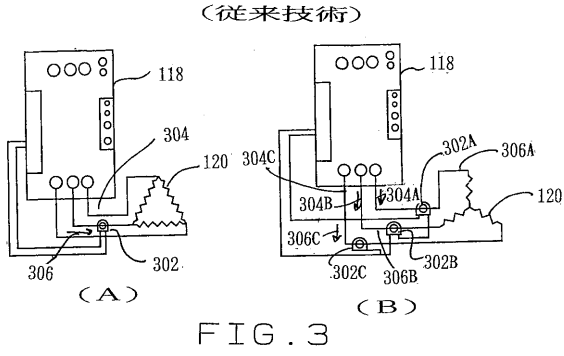
【図1】



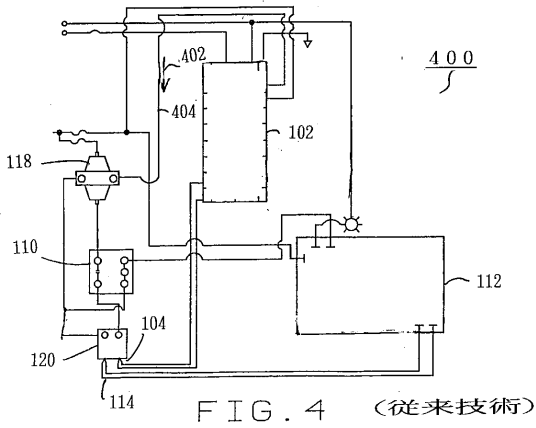
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

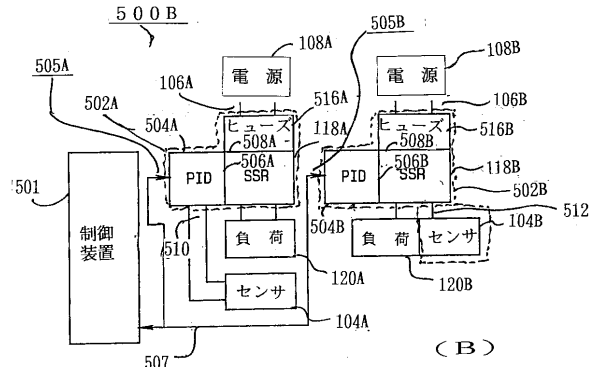
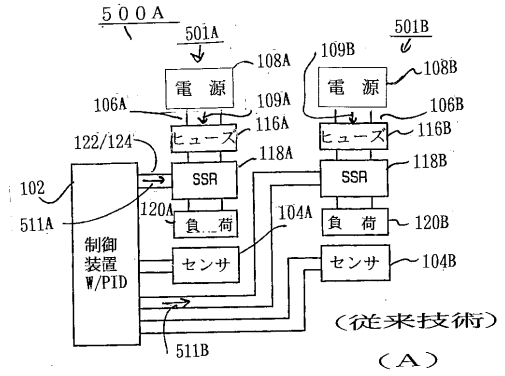
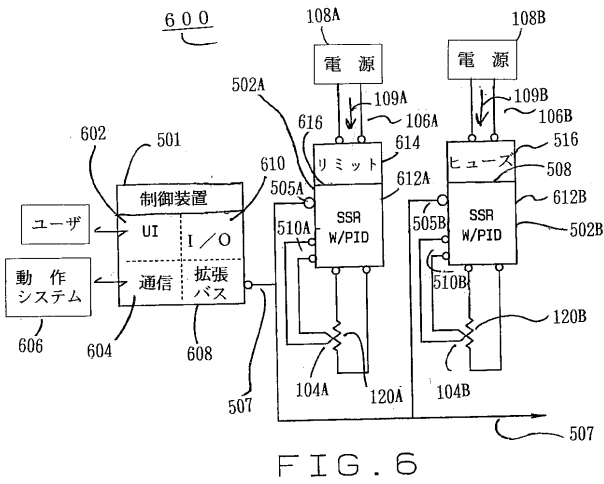
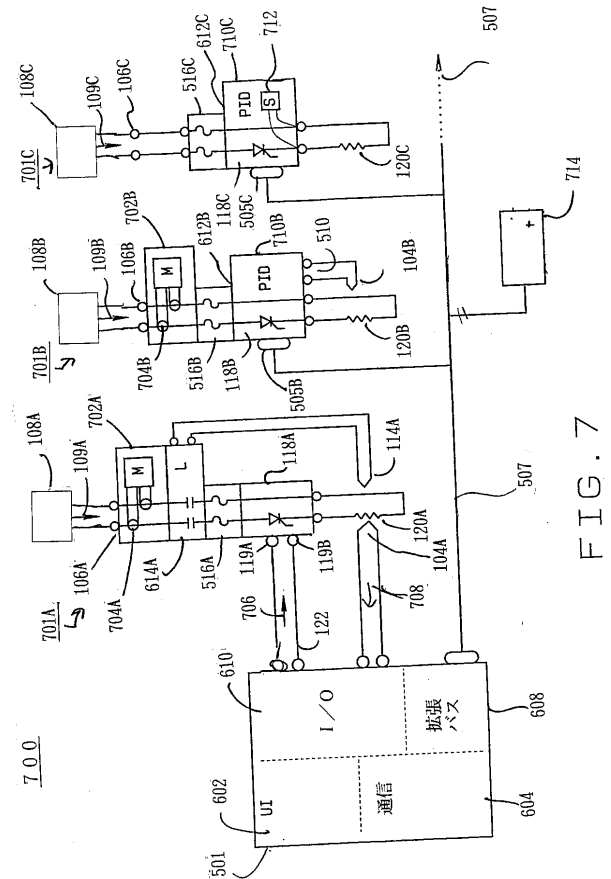


FIG. 5

【図6】



【図7】



【 図 8 】

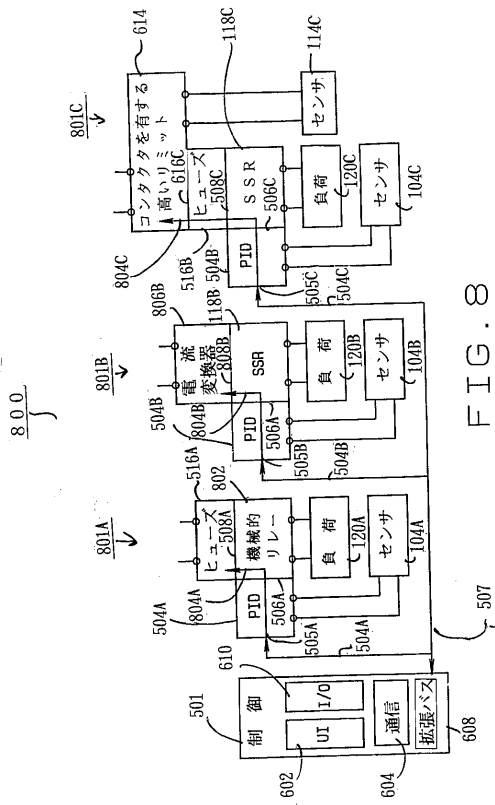


FIG. 8

【 図 9 】

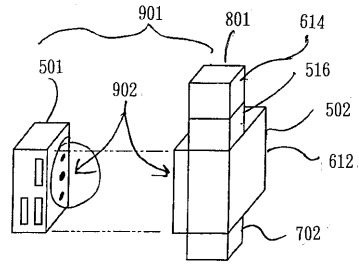


FIG. 9

【 図 10 】

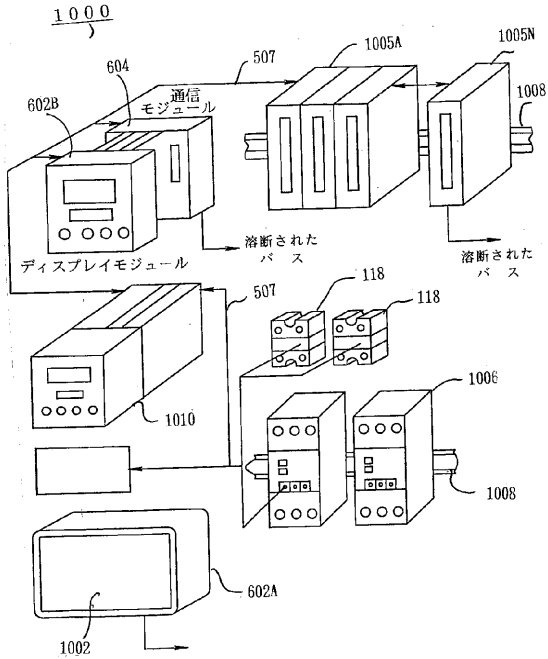


FIG. 10

【 図 11 】

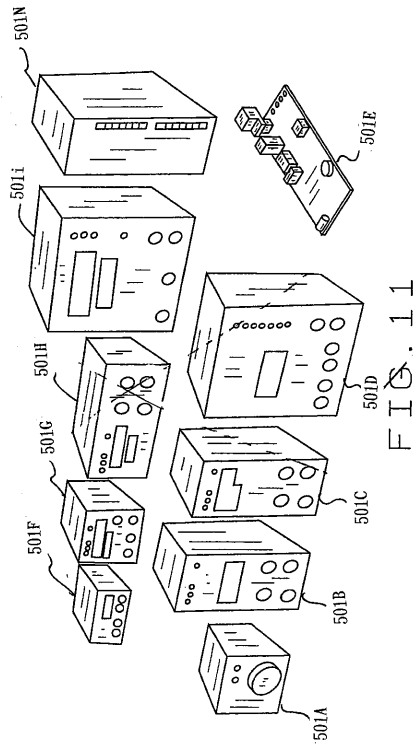


FIG. 11



【図12】

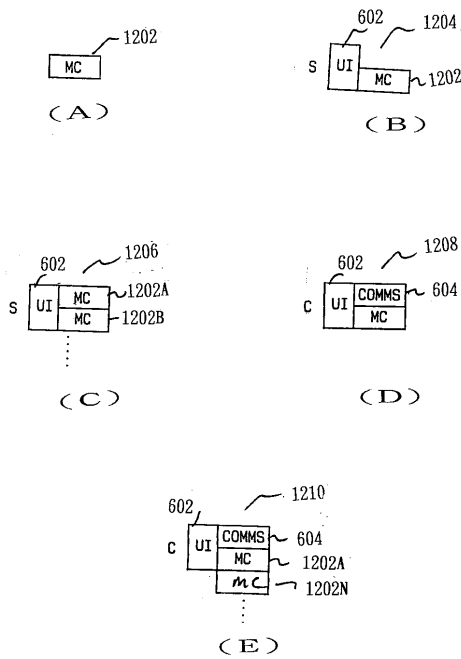


FIG. 12

【図13】

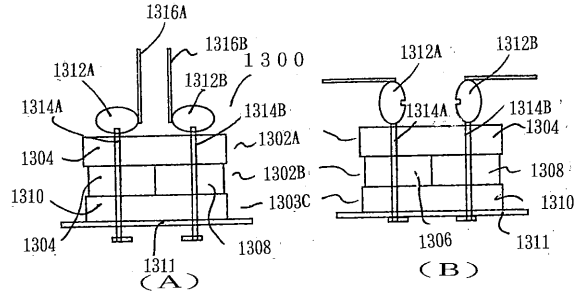


FIG. 13

【図14】

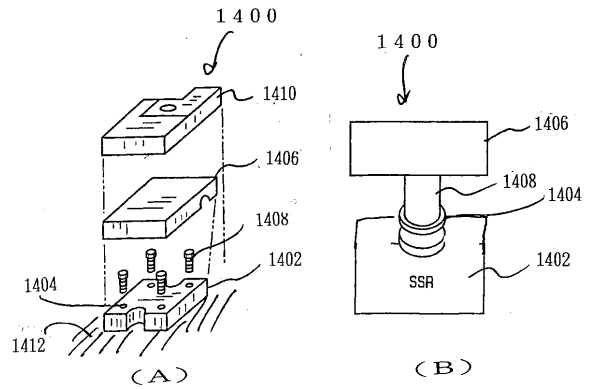


FIG. 14

【図15】

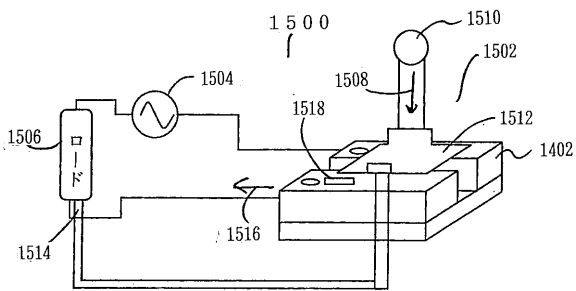


FIG. 15

【図17】

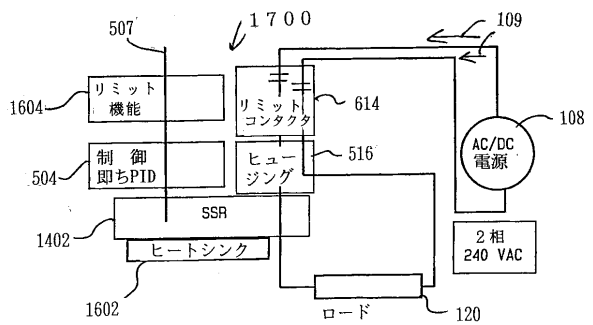


FIG. 17

【図16】

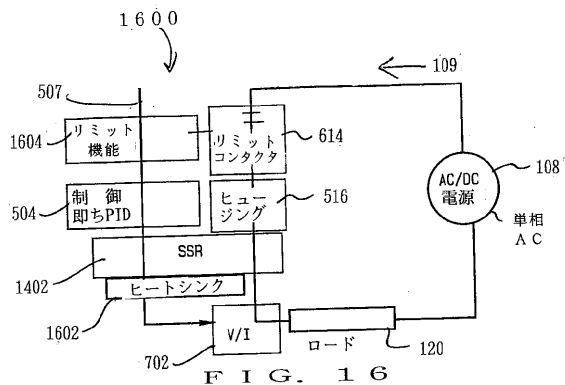


FIG. 16

【 図 18 】

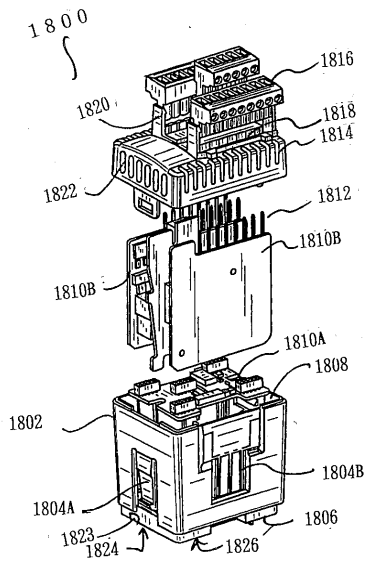


FIG. 18

【 図 19 】

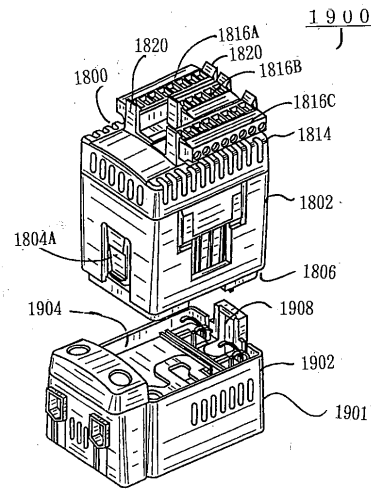
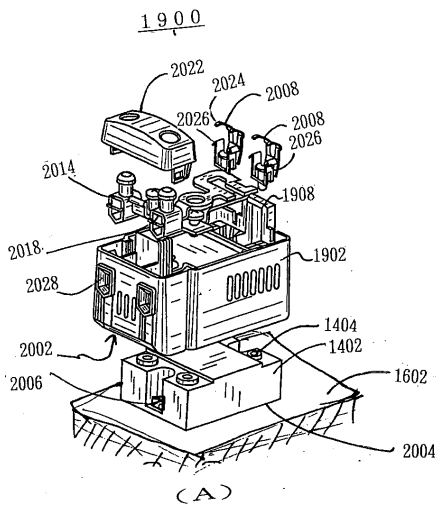
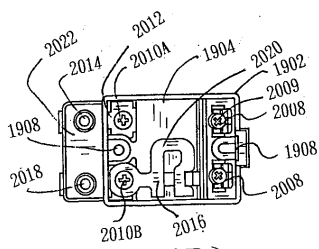


FIG. 19

【 図 20 】



(A)



(B)

FIG. 20

【 図 21 】

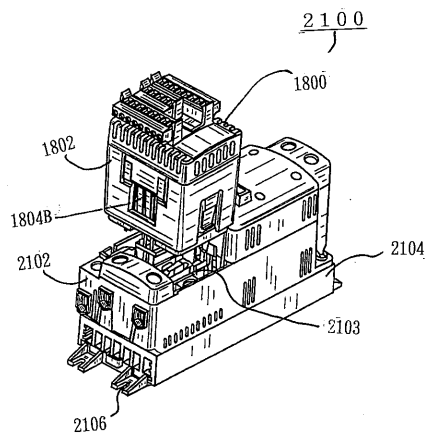


FIG. 21

【 図 2 2 】

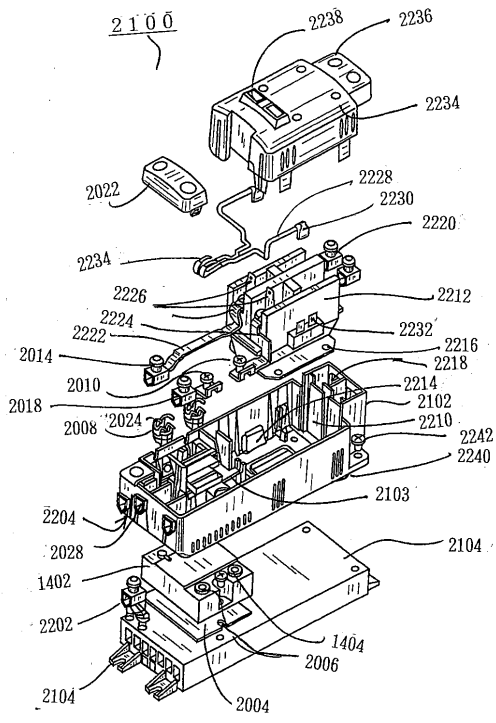


FIG. 22

【 図 2 3 】

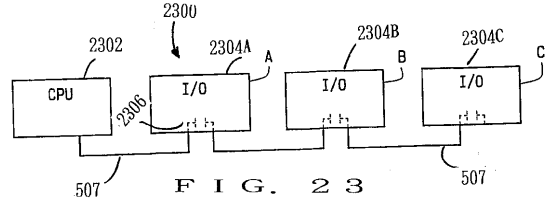


FIG. 23

【 図 2 4 】

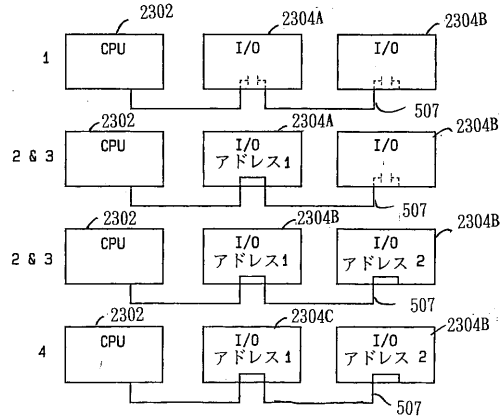


FIG. 24

【 図 2 5 】

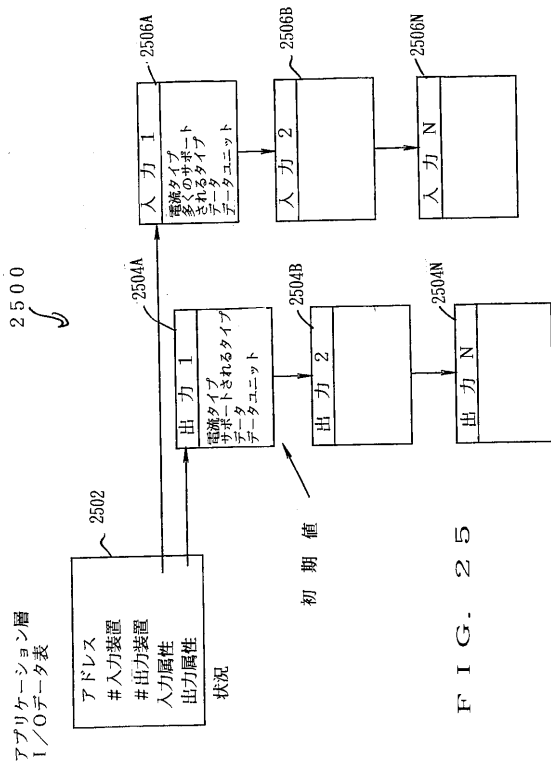


FIG. 25

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/US2005/032150

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H02J13/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004/023624 A (DYNAGEN TECHNOLOGIES INC; WAREHAM, PAUL; MACNEIL, STEPHEN; MACLEAN, MI) 18 March 2004 (2004-03-18)  page 5, line 16 - page 12, line 9; claim 1; figures 2-5	1, 15, 57, 61, 68, 70-75, 112, 124, 144
Y	US 2004/088083 A1 (DAVIS JAMES ET AL) 6 May 2004 (2004-05-06)  abstract; claims 1, 8, 18; figure 2	1, 15, 57, 61, 68, 70-75, 112, 124, 144
A	US 5 272 585 A (GIBBS ET AL) 21 December 1993 (1993-12-21) the whole document	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 13 December 2005		Date of mailing of the International search report 22/12/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Mapp, G

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2005/032150

**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:  
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2005/032150

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2005/032150

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004023624 A	18-03-2004	AU 2003266053 A1 EP 1535384 A1	29-03-2004 01-06-2005
US 2004088083 A1	06-05-2004	US 2003036810 A1 US 2003036822 A1	20-02-2003 20-02-2003
US 5272585 A	21-12-1993	NONE	

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 ブフィングステン、トーマス・アール。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 8 7、ウイノナ、マイナー・バリー・ロード 2 6 0 0 0

(72)発明者 コメア、ドナルド・エル。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 4 7、ラクレセント、レッド・アップル・ドライブ 3 1 4

(72)発明者 デニス、クレイグ・アール。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 5 2、ルウィストン、エヌ・ベンソン・ドライブ 2 1 5

(72)発明者 マクナット、レオン・ジェイ。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 4 3、ヒューストン、ホップ・ホロウ・ロード 6 2 7 8

(72)発明者 ボン・アークス、セオドア・ティー。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 4 7、ラクレセント、カウンティ・2 5 7 5 5 9

(72)発明者 ネッス、キース・ディー。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 8 7、ウイノナ、エイチダブリュワイ・4 3 2 3 2 1 6

(72)発明者 ベイブ、ロバート・エー。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 8 7、ウイノナ、リトル・シダー・ロード 2 3 6 6 2

(72)発明者 レンク、ジョン・エフ。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 4 3、ヒューストン、ゲイツ・カウリー・ドライブ 1 9 8 3 0

(72)発明者 ティーデマン、ラリー・イー。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 8 7、ウイノナ、ウィンディー・ポイント・ロード 2 2 2 6 1

(72)発明者 プリートロウ、スタントン・エイチ。

アメリカ合衆国、ミネソタ州 5 5 9 8 7、ヒューストン、イースト・ワバシャ・ストリート 2 0 5

Fターム(参考) 5G064 AA01 AA04 AA05 AC06 AC09 CB11 CB12