

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-201866

(P2017-201866A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 1/08 (2006.01)	H02M 1/08 301Z	5H740
	H02M 1/08 301B	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-242642 (P2016-242642) (22) 出願日 平成28年12月14日 (2016.12.14) (31) 優先権主張番号 10-2016-0053906 (32) 優先日 平成28年5月2日 (2016.5.2) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 593121379 エルエス産電株式会社 L S I S C O . , L T D . 大韓民国京畿道安養市東安区LS路LSタワー127 127 LS Tower, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si , Gyeonggi-Do, 14119, Republic of Korea (74) 代理人 110000523 アクシス国際特許業務法人 (72) 発明者 スーヒ・カン 大韓民国14118キョンギド、アニャ ンシ、トンアング、エルエスロ11 6ビョンギル、40 最終頁に続く
---	---

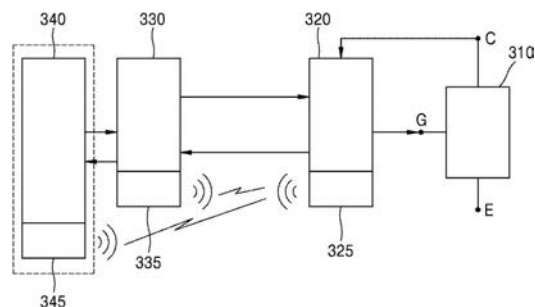
(54) 【発明の名称】 パワーデバイス制御システム

(57) 【要約】

【課題】HVDC、インバーターまたはESSなどのシステムに備えられるパワーデバイスに対して二重化制御を行うことによって、結果的に全体システムの信頼度を向上させられるためのパワーデバイス制御システムを提供する。

【解決手段】本発明は、一つ以上のパワー素子；信号ラインを通じて上記パワー素子に対する駆動信号を提供し、第1無線モジュールを備える一つ以上の駆動モジュール；及び信号ラインを通じて上記駆動モジュールに対する制御信号を提供し、上記第1無線モジュールと対応される第2無線モジュールを備える上位制御部；を含むが、上記駆動モジュールの各々は上記第1無線モジュールを通じて上記パワー素子及び上記駆動モジュールの状態情報を上記第2無線モジュールに伝送し、上記上位制御部は、上記第2無線モジュールを通じて上記状態情報に対応される制御信号を上記第1無線モジュールに伝送するパワーデバイス制御システムを提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パワーデバイス制御システムにおいて、
一つ以上のパワー素子；

信号ラインを通じて上記パワー素子に対する駆動信号を提供し、第 1 無線モジュールを
備える一つ以上の駆動モジュール；及び

信号ラインを通じて上記駆動モジュールに対する制御信号を提供し、上記第 1 無線モジ
ュールと対応される第 2 無線モジュールを備える上位制御部；を含むが、

上記駆動モジュールの各々は、上記第 1 無線モジュールを通じて上記パワー素子及び上
記駆動モジュールの状態情報を上記第 2 無線モジュールに伝送し、

上記上位制御部は、上記第 2 無線モジュールを通じて上記状態情報に対応される制御信
号を上記第 1 無線モジュールに伝送するパワーデバイス制御システム。

【請求項 2】

上記上位制御部より上位階層で、上記第 1 無線モジュールに対応される無線モジュール
を通じて上記状態情報の受信及び上記駆動モジュールに対する制御信号の伝送を行う、少
なくとも一つの制御部をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のパワーデバイス
制御システム。

【請求項 3】

上記パワー素子及びこれと連結される上記駆動モジュールが二つ以上存在する場合、上
記二つ以上の駆動モジュールの各々は、上記第 1 無線モジュールを備えることを特徴とす
る、請求項 1 または請求項 2 に記載のパワーデバイス制御システム。

【請求項 4】

上記パワー素子及びこれと連結される上記駆動モジュールが二つ以上存在する場合、上
記二つ以上の駆動モジュールは単一の上記第 1 無線モジュールを共有することを特徴とす
る、請求項 1 または請求項 2 に記載のパワーデバイス制御システム。

【請求項 5】

二つ以上の駆動モジュールと連結された二つ以上の上記パワー素子が並列に連結される
構造でそれぞれなされた二つ以上の上記パワーモジュールが相互直列連結される場合、

上記二つ以上のパワーモジュールの各々は、上記二つ以上の駆動モジュールが共有する
単一の第 1 無線モジュールを含むことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のパ
ワーデバイス制御システム。

【請求項 6】

信号ラインを通じて上記駆動モジュールまたは上記上位制御部に対する制御信号を提供
し、上記第 1 無線モジュール及び上記第 2 無線モジュールと対応される第 3 無線モジ
ュールを備える次上位制御部；をさらに含み、

上記駆動モジュールは上記第 1 無線モジュールを通じて上記パワー素子及び上記駆動モ
ジュールの状態情報を上記第 3 無線モジュールに伝送し、

上記次上位制御部は、上記第 3 無線モジュールを通じて上記状態情報に対応される制御
信号を上記第 1 無線モジュールまたは上記第 2 無線モジュールに伝送することを特徴とす
る、請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のパワーデバイス制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、H V D C (High Voltage Direct Current)、インバーター(Inverter)または
E S S (Energy Storage System)などのシステムに備えられるパワーデバイス(power devi
ce)を制御するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

H V D C (High Voltage Direct Current)、インバーター(Inverter)または E S S (Ene
rgy Storage System)などのシステムは、電力の変換または制御のためのパワーデバイス

10

20

30

40

50

を備える。

【0003】

このようなパワーデバイスは、数千A以上へと段々大容量化される流れである。よって、数千Aの電流を供給するパワーデバイスに異常が生じる場合、これに対する迅速な感知及び保護のための速い協力が求められる。従来技術によるパワーデバイス制御システムは、光信号伝達方式でパワーデバイスを監視または制御するための信号を送受信する。

【0004】

それにより、信号の伝達速度を向上させるのに限界がある問題点がある。これを解消するため、光ケーブルなどをさらに設けることができるが、光ケーブルの物理的特性による空間的制約が大きく、光ケーブルをさらに設置するための費用負担が大きい問題点がある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前述の問題点を解決するために案出されたもので、HVDC、インバーターまたはESSなどのシステムに備えられるパワーデバイスに対して二重化制御を行うことによって、結果的に全体システムの信頼度を向上させられるためのパワーデバイス制御システムを提供することを目的とする。

【0006】

本発明の目的は、以上で言及した目的に制限されず、言及していない本発明の他の目的及び長所は、下記の説明によって理解されることができ、本発明の実施形態によってより明らかに理解される。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示す手段及びその組み合わせによって実現できることを容易に分かることができる。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するための本発明は、パワーデバイス制御システムにおいて、一つ以上のパワー素子；信号ラインを通じて上記パワー素子に対する駆動信号を提供し、第1無線モジュールを備える一つ以上の駆動モジュール；及び信号ラインを通じて上記駆動モジュールに対する制御信号を提供し、上記第1無線モジュールと対応される第2無線モジュールを備える上位制御部；を含むが、上記駆動モジュールは、上記第1無線モジュールを通じて上記パワー素子及び上記駆動モジュールの状態情報を上記第2無線モジュールに伝送し、上記上位制御部は、上記第2無線モジュールを通じて上記状態情報に対応される制御信号を上記第1無線モジュールに伝送するように構成されることができ。

30

【0008】

ここで、上記上位制御部は、二つ以上の制御モジュールによって構成される階層的構造からなり、上記各々の制御モジュールには上記第1無線モジュールと対応される第2無線モジュールが備えられ、上記各々の制御モジュールは上記第2無線モジュールを通じて上記状態情報に対応される制御信号を上記第1無線モジュールに伝送するように構成されることができ。

【0009】

この際、本発明は、上記パワー素子及びこれと連結される上記駆動モジュールが二つ以上存在する場合、上記各々の駆動モジュールは上記第1無線モジュールをそれぞれ備えるように構成されることができ。

40

【0010】

または、上記パワー素子及びこれと連結される上記駆動モジュールが二つ以上存在する場合、上記二つ以上の駆動モジュールは単一の上記第1無線モジュールを共有するように構成されることができ。

【0011】

この場合、本発明のパワーデバイス制御システムは、それぞれ駆動モジュールと連結された二つ以上の上記パワー素子が並列連結によってパワーモジュールを構成し、二つ以上

50

の上記パワーモジュールが相互直列連結される場合、上記各々のパワーモジュールには単一の第1無線モジュールが備えられ、上記パワーモジュールを構成するパワー素子とそれぞれ連結された二つ以上の上記駆動モジュールは上記第1無線モジュールを共有するように構成されることができる。

【発明の効果】

【0012】

前述したような本発明によれば、H V D C、インバーターまたはE S Sなどのシステムに適用されるパワーデバイスに対して二重化制御を行うことで、システムの信頼性を向上させられるなどの長所がある。

【0013】

すなわち、本発明は、通常の光信号伝達方式を利用した有線制御方式と、無線モジュールを利用した無線制御方式を共に適用することで、二重化制御を実現することができる長所がある。これによって、光ケーブルをさらに設けなくても、パワーデバイスの制御または監視のための信号の伝達速度が増加されることができる。よって、光ケーブルの追加設置に比べて、費用及び空間的に効率的な二重化制御を提供することができる長所がある。

【0014】

また、パワーデバイスの制御が上位システムのみによって行われるのではなく、無線モジュールを備えた次上位システムによっても行われることができる。つまり、パワーデバイスの制御が二重で行われることができる。これにより、上位システムに異常が発生しても、上位システムの代わりに次上位システムによってパワーデバイスの制御が可能になるので、全体システムの信頼性が向上されることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態によるパワーデバイス制御システムの構成を概念的に示す説明図である。

【図2】図1のパワーデバイス制御システムを応用した多様なシステム構成例示図である。

【図3】図1のパワーデバイス制御システムを応用した多様なシステム構成例示図である。

【図4】図1のパワーデバイス制御システムを応用した多様なシステム構成例示図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

前述した目的、特徴及び長所は、添付の図面を参照して詳細に後述され、これによって本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者が本発明の技術的思想を容易に実施することができる。本発明を説明するにあたり、本発明と係る公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を不必要に曖昧にすることができると判断される場合は、詳細な説明を省略する。

【0017】

以下、添付の図面を参照して本発明による好ましい実施形態を詳しく説明する。図面において同一な参照符号は、同一または類似の構成要素を示すものとして使われる。

【0018】

図1は本発明の一実施形態によるパワーデバイス制御システムの構成を概念的に示す説明図である。

【0019】

図1を参照すれば、本発明の一実施形態によるパワーデバイス制御システムは、パワー素子310、駆動モジュール320及び上位制御部330を含む。そして、パワーデバイス制御システムは、次上位制御部340をさらに含むことができる。

【0020】

パワー素子310は、I G B TまたはPower MOSFETで実現されることができる。そして

10

20

30

40

50

、パワー素子 310 は、SiC または GaN からなる素子であることができる。

【0021】

駆動モジュール 320 は、上位制御部 330 の制御信号に基づいてパワー素子 310 に駆動信号を供給する。

【0022】

パワー素子 310 は、ゲート端子 G に印加された駆動モジュール 320 の駆動信号に基づいてオン・オフ駆動される。

【0023】

そして、パワー素子 310 のコレクタ端子 C と駆動モジュール 320 の間を連結する信号ラインを通じて、パワー素子 310 のコレクタ端子 C の状態に対する情報が駆動モジュール 320 にフィードバックされる。このとき、パワー素子 310 のコレクタ端子 C と駆動モジュール 320 の間の信号ラインに保護ダイオードまたはその他の回路構成がさらに備えられることもできる。

10

【0024】

駆動モジュール 320 はパワー素子 310 の状態及び駆動モジュール 320 自体の状態に対する情報(以下、「エラーフィードバック信号」という)を上位制御部 330 に伝達する。

【0025】

上位制御部 330 は駆動モジュール 320 に制御信号を伝達し、駆動モジュール 320 からエラーフィードバック信号を受信する。

20

【0026】

本発明の実施形態によれば、駆動モジュール 320 は第 1 無線モジュール 325 を備え、上位制御部 330 は第 1 無線モジュール 325 と対応される第 2 無線モジュール 335 を備える。そして、次上位制御部 340 は、第 1 及び第 2 無線モジュール 325、335 のうちの少なくとも一つに対応される第 3 無線モジュール 345 を備える。

【0027】

ここで、第 1 及び第 2 無線モジュール 325、335 の各々は、ワイファイ(Wifi)やブルートゥース(Bluetooth) (登録商標) などのような通常の無線通信方式を実現するためのものである。

【0028】

本発明の実施形態によるパワーデバイス制御システムの動作過程を説明すれば次のとおりである。

30

【0029】

次上位制御部 340 は、信号ラインを通じて駆動モジュール 320 または上位制御部 330 に対する制御信号を提供する。

【0030】

上位制御部 330 は、駆動モジュール 320 を制御するための制御信号を駆動モジュール 320 に伝達する。このとき、制御信号は光信号などの有線方式で伝達することができる。

【0031】

駆動モジュール 320 は上位制御部 330 の制御信号を受信し、制御信号に基づいて駆動信号を出力する。

40

【0032】

パワー素子 310 は、駆動信号に基づいてオン/オフ駆動される。

【0033】

パワー素子 310 は自分の状態に対する情報を駆動モジュール 320 に伝達する。例えば、パワー素子 310 のコレクタ端子 C の状態に対する情報を駆動モジュール 320 に伝達することができる。

【0034】

駆動モジュール 320 はパワー素子 310 の状態に対する情報及び自分の状態に対する

50

情報に基づいて、パワー素子 310 及び駆動モジュール 320 の状態をモニタリングした結果であるエラーフィードバック信号を生成し、生成したエラーフィードバック信号を上位制御部 330 に伝達する。

【0035】

例示的に、パワー素子 310 はゲート端子 G の入力電圧と電流を通じてオン/オフ動作を行うが、パワー素子 310 の入力オン/オフ状態は、ゲート G とエミッター E の電圧差で決まる。このようなオン/オフ制御は、通常 12〜20 V 内外の電圧差でオン状態に駆動されるし、0 V またはそれ以下の値でオフ状態になる。

【0036】

オン状態では、コレクタ C とエミッター E の電圧差が 2〜3 V 以内と低くなり、駆動電流によってオン状態のコレクタ C とエミッター E の間の電圧差に変化が発生されることがある。

【0037】

しかし、オン状態でコレクタ C とエミッター E の電圧差が大きくなる場合、パワー素子 310 の SOA (Safe Operation Area) を脱することもできる。そのため、駆動モジュール 320 はコレクタ端子 C の状態に対応するフィードバック信号に基づいてパワー素子 310 の状態を把握し、パワー素子 310 の状態に対する情報をエラーフィードバック信号で上位制御部 330 に伝達することができる。

【0038】

例示的に、コレクタ端子 C 側の回路部に保護ダイオードが存在する場合、コレクタ端子 C がフィードバック段の電圧より高ければ保護ダイオードがオフになり、フィードバック段の電圧より低ければ保護ダイオードがオンに駆動される。これにより、パワー素子 310 のコレクタ端子 C の電圧値が駆動モジュール 320 に伝達されることができる。

【0039】

先に言及したように、本発明の実施形態による駆動モジュール 320 は第 1 無線モジュール 325 を備え、上位制御部 330 及び次上位制御部 340 は第 1 無線モジュール 325 と対応される第 2 及び第 3 無線モジュール 335、345 を備える。

【0040】

ここで、駆動モジュール 320 は、第 1 無線モジュール 325 を通じてパワー素子 310 及び駆動モジュール 320 の状態情報を第 2 無線モジュール 345 だけでなく、第 3 無線モジュール 345 にも伝送することができる。この場合、次上位制御部 340 は、状態情報に基づいて駆動モジュール 320 または上位制御部 330 に対する制御信号を第 3 無線モジュール 345 を通じて第 1 無線モジュール 325 または第 2 無線モジュール 335 に伝送することができる。

【0041】

ちなみに、本発明の一実施形態によるパワーデバイス制御システムは、システムの構成形態によって選択的に次上位制御部 340 を含むことができる。また、図 1 に図示されていないが、本発明の一実施形態によるパワーデバイス制御システムは、次上位制御部 340 より上位階層である制御部をさらに含むことによって、三つ以上の多層構造からなる制御モジュールを含むこともできる。

【0042】

同時に、次上位制御部 340 より上位階層である制御部は、上位制御部 330 及び次上位制御部 340 と同様、第 1 無線モジュール 325 に対応される無線モジュールを利用して、その下位階層の制御部または駆動モジュール 320 に対する制御信号を伝達することができる。

【0043】

これにより、駆動モジュール 320 はその第 1 無線モジュール 325 を通じて上位制御部 330、及びそれより上位階層である少なくとも一つの制御部 340 のうち、少なくとも一つによる直接的点検を受けることができる。

【0044】

10

20

30

40

50

よって、パワー素子 310 の連結状態を含んだシステム状況情報に対する迅速な把握と、これによる保護協力が可能となることで、全般的なパワーデバイス制御システムの信頼度が向上されることができる。

【0045】

これによって、本発明の一実施形態によれば、大型システムなどに問題が発生する場合、異常発生部位を迅速かつ正確に判断することで、システムの効率的なメンテナンスが可能になる。また、光信号だけを利用した二重制御システムの構成に比べて、空間的な制約がなく、安価で設備の構成が可能な長所がある。

【0046】

以下では、本発明の実施形態による多様なシステム構成例を図 2 ないし図 4 を通じて説明する。

【0047】

図 2 ないし図 4 は、図 1 のパワーデバイス制御システムを応用した様々なシステム構成例示図である。

【0048】

先ず、図 2 を参照すれば、本発明による単一の上位制御部 330 は、多数の駆動モジュール 320 と連結されることができる。

【0049】

各々の駆動モジュール 320 は、直接連結されるパワー素子 310 に対する駆動信号などを生成し、別途の無線モジュール 325 を備える。

【0050】

上位制御部 330 は単一の無線モジュール 335 を備え、これを通じて駆動モジュール 320 にそれぞれ備えられる多数の無線モジュール 325 と無線データの送受信を行うことができる。

【0051】

図 3 を参照すれば、二つ以上の駆動モジュール 320 が一つの無線モジュール 325 を共用させる構成を確認することができる。

【0052】

つまり、高出力システムなどの構成のために、二つ以上のパワー素子 310 が直並列に連結されたシステムが提供されることができ、この場合、複数のパワー素子を位置や連結関係などに応じてモジュール化し、各々のモジュールを構成するパワー素子 310 に連結された駆動モジュール 320 が単一の無線モジュール 325 を共有するように構成されることができる。

【0053】

この場合、パワーデバイスに対する二重制御体系の確立による運用効率性の向上と共に、システム構成のための費用の節減などのような付加的な効果を提供することができる。

【0054】

図 4 にはパワー素子 310 の直並列混合構成に対する例示図を図示した。

【0055】

図 4 を参照すれば、4 つのパワー素子 310 が並列連結によってパワーモジュールを構成し、再び 4 つのパワーモジュールが直列連結されることで、システムのパワー段を形成することを確認することができる。

【0056】

すなわち、総 16 個のパワー素子 310 及びこれとそれぞれ連結される 16 個の駆動モジュール 320 によって構成されるパワーデバイスには、総 16 個の無線モジュール 325 が備えられることができるが、システム構成の便宜及び費用節減などのために各々のパワーモジュールごとに単一の無線モジュール 325 が備えられるようにし、これに属する 4 つの駆動モジュール 320 が上記無線モジュール 325 を共有することを確認することができる。

【0057】

10

20

30

40

50

しかし、図 2 ないし図 4 の構成は、本発明の実施形態によって実現可能なシステムの構成例示図であり、本発明がこのような構成だけに限定されることを意味することではない。

【0058】

ちなみに、今後の無線技術の発展により、パワーシステムの制御が専ら無線方式のみによって行われるように構成されることは当然前で、さらには、二つ以上の無線モジュールを備えることによる二重無線制御構成などの方式の適用もまたできる。

【0059】

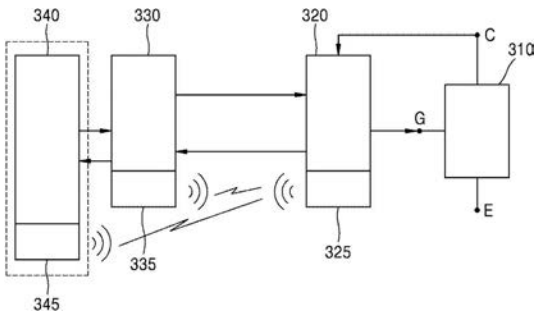
今まで説明したような本発明によれば、無線モジュールの追加により二重制御システムを実現することで、光学モジュールの追加による二重制御方式に比べてより空間的、費用的効率性を大きく増加させることができ、パワーデバイスに対する多重制御を通じてシステムの信頼性を大きく向上させることができるなどの多様な効果を提供することができる。

【0060】

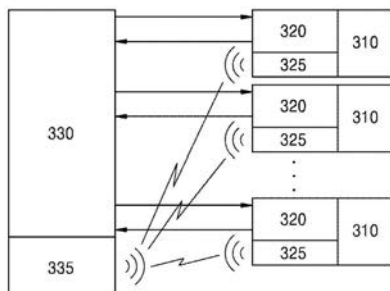
前述したような本発明は、本発明が属する技術分野における通常の技術者にとって本発明の技術的思想を脱しない範囲内で様々な置換、変形及び変更が可能なので、前述した実施形態及び添付の図面によって限定されるものではない。

10

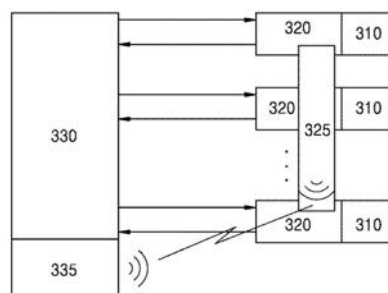
【図 1】



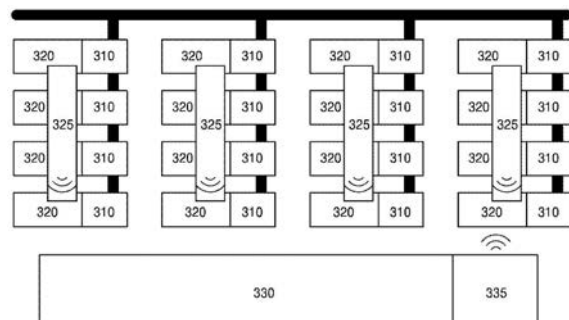
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 キョーンフン・ナム

大韓民国 1 4 1 1 8 キョンギード、アニャンーシ、トンアンーグ、エルエスーロ 1 1 6 ビョーンギ
ル、4 0

(72)発明者 キュースン・ペ

大韓民国 1 4 1 1 8 キョンギード、アニャンーシ、トンアンーグ、エルエスーロ 1 1 6 ビョーンギ
ル、4 0

Fターム(参考) 5H740 BA11 BB01 BB02 BC01 BC02 JA01 JB01 KK04 KK10