

(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2010-93940

(P2010-93940A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
H02J	1/10	(2006.01)	H02J	1/10	3D233
B62D	5/04	(2006.01)	B62D	5/04	5G065
G05F	1/00	(2006.01)	G05F	1/00	5H410

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-261010 (P2008-261010)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年10月7日 (2008.10.7)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	100123191
			弁理士 伊藤 高順
		(74) 代理人	100158492
			弁理士 加藤 大登
		(74) 代理人	100147234
			弁理士 永井 聡
		(74) 代理人	100096998
			弁理士 碓氷 裕彦
		(72) 発明者	小林 大輔
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力供給回路及び信号検出装置

(57) 【要約】

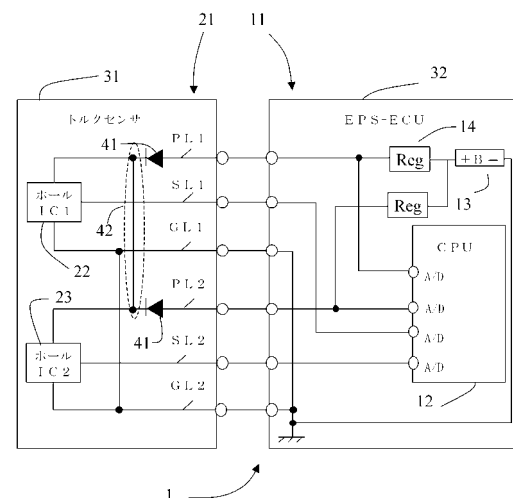
【課題】

電源ラインを複数系統にした電力供給回路や信号検出装置において、1系統に生じた地絡が他の系統に及ぶことを防ぐことができる電力供給回路及び信号検出装置を提供する。

【解決手段】

第1電源ラインPL1は、電源回路13とホールIC1とを接続し、第2電源ラインPL2は、電源回路13とホールIC2とを接続する。電源ライン接続部42は、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2とを接続する。電源ライン接続部42を介することで、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2のうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でもホールIC1及びホールIC2が他方の電源ラインから電力供給を受ける。整流素子41は、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2それぞれに設けられ、電源ライン接続部42と電源回路13との間に電源回路13からホールICに流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電源と、前記電源に並列接続された第 1 負荷及び第 2 負荷と、前記電源と前記第 1 負荷を接続する第 1 電源ラインと、前記電源と前記第 2 負荷を接続する第 2 電源ラインと、前記第 1 電源ラインと前記第 2 電源ラインのうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でも前記第 1 負荷及び前記第 2 負荷が他方の電源ラインから電力供給を受けることができるように前記第 1 電源ラインと前記第 2 電源ラインを接続した電源ライン接続部と、を有し、前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインは、それぞれ前記電源ライン接続部と前記電源との間に前記電源から前記負荷に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する整流素子を設けたことを特徴とする電力供給回路。

10

【請求項 2】

前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインは、それぞれ前記整流素子と前記電源との間に入力電力を所定の出力電力に変換するレギュレータを有することを特徴とする請求項 1 記載の電力供給回路。

【請求項 3】

所定の対象を検出して第 1 信号を出力する第 1 信号検出器と、前記所定の対象を検出して第 2 信号を出力する第 2 信号検出器と、前記第 1 信号検出器と前記第 2 信号検出器とに並列接続される電源と、前記電源と前記第 1 信号検出器を接続する第 1 電源ラインと、前記電源と前記第 2 信号検出器を接続する第 2 電源ラインと、前記第 1 信号を伝達する第 1 信号ラインと、前記第 2 信号を伝達する第 2 信号ラインと、前記第 1 信号ライン及び前記第 2 信号ラインを介して前記第 1 信号と前記第 2 信号とを検出する信号検出回路と、前記第 1 電源ラインと前記第 2 電源ラインのうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でも前記第 1 信号検出器及び前記第 2 信号検出器が他方の電源ラインから電力供給を受けることができるように前記第 1 電源ラインと前記第 2 電源ラインを接続した電源ライン接続部と、を有し、前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインは、それぞれ前記電源ライン接続部と前記電源との間に前記電源から前記信号検出器に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する整流素子を設けることを特徴とする信号検出装置。

20

30

【請求項 4】

前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインは、それぞれ前記整流素子と前記電源との間に入力電力を所定の出力電力に変換するレギュレータを有することを特徴とする請求項 3 記載の信号検出装置。

【請求項 5】

前記第 1 信号と前記第 2 信号とは、互いに位相反転の関係にあることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の信号検出装置。

40

【請求項 6】

所定の対象を検出して第 1 信号を出力する第 1 信号検出器と、前記所定の対象を検出して第 2 信号を出力する第 2 信号検出器と、前記所定の対象を検出して第 3 信号を出力する第 3 信号検出器と、前記第 1 信号検出器と前記第 2 信号検出器と前記第 3 信号検出器とに並列接続される電源と、前記電源と前記第 1 信号検出器を接続する第 1 電源ラインと、前記電源と前記第 2 信号検出器を接続する第 2 電源ラインと、前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインと前記第 3 信号検出器を接続する第 3 電源ラ

50

インと、
前記第 1 信号を伝達する第 1 信号ラインと、
前記第 2 信号を伝達する第 2 信号ラインと、
前記第 3 信号を伝達する第 3 信号ラインと、
前記第 1 信号ライン、前記第 2 信号ライン及び前記第 3 信号ラインを介して
前記第 1 信号、前記第 2 信号及び前記第 3 信号を検出する信号検出回路と、
前記第 1 電源ラインと前記第 2 電源ラインのうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でも
前記第 1 信号検出器及び前記第 2 信号検出器が他方の電源ラインから電力供給を受けることができるように
前記第 1 電源ラインと前記第 2 電源ラインを接続した電源ライン接続部と、
を有し、
前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインは、それぞれ前記電源ライン接続部と前記電源との間に前記電源から前記信号検出器に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する整流素子を設け、
前記第 3 電源ラインは、前記整流素子と前記第 1 負荷の間又は前記整流素子と前記第 2 負荷との間において、前記第 1 電源ライン及び前記第 2 電源ラインと接続されることを特徴とする信号検出装置。

10

【請求項 7】

前記第 1 信号検出器、前記第 2 信号検出器及び前記第 3 信号検出器をそれぞれ並列に接続する第 1 グランドラインと、
前記第 1 信号検出器、前記第 2 信号検出器及び前記第 3 信号検出器をそれぞれ並列に接続する第 2 グランドラインと、
を有し、
前記第 1 信号検出器、前記第 2 信号検出器及び前記第 3 信号検出器は、
前記第 1 グランドライン又は前記第 2 グランドラインの一方のグランドラインが断線しても他方のグランドラインにより接地されることを特徴とする請求項 6 記載の信号検出装置。

20

【請求項 8】

前記第 1 信号検出器と前記第 2 信号検出器と前記第 3 信号検出器と前記電源ライン接続部と前記整流素子とを収容する第 1 筐体と、前記電源と前記信号検出回路を収容する第 2 筐体と、を有することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の信号検出装置。

30

【請求項 9】

請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項記載の信号検出装置は、操舵トルクに基づいて車両のステアリングの操舵力を補助する電動パワーステアリング装置に用いられる信号検出装置であって、
前記第 1 信号検出器、前記第 2 信号検出器及び前記第 3 信号検出器はそれぞれ前記ステアリングに作用する操舵トルクを検出するホール IC であることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項記載の信号検出装置。

40

【請求項 10】

前記電源は前記車両のボディに接地されるものであって、前記第 1 信号検出器、前記第 2 信号検出器及び前記第 3 信号検出器は、前記第 1 グランドライン又は前記第 2 グランドラインに代えて、前記車両のボディに接地されることを特徴とする請求項 9 の信号検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源から負荷に電力を供給する電力供給回路及び電力供給回路を用いた信号検出装置に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

電力供給回路や信号検出装置においては、断線等の事態に備えて、配線を2系統・3系統といったように複数系統の配線に同じ機能を持たせ、複数系統のうち一部が断線した後にも、電力供給回路や信号検出装置を稼働させることが一般に行われている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-137111号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

ところで、電源ラインの故障としては断線故障の他に、接地部分以外において電源ラインと大地が電氣的に接続され、電源ラインと大地の間に電流が流れる地絡故障があげられる。

【 0 0 0 4 】

例えば、図6に示すように、ホールIC1が電源ラインPL11と電源ラインPL12との2系統の電源ラインから電力の供給を受けている場合、電源ラインPL12のEF'点が大電と電氣的に接続（地絡）されると、電源ラインPL12に流れる電流は地絡地点であるEF'点を介して大地に向かって電流が流れてしまう。その上、ホールIC1に電力を供給する関係から電源ラインPL11と電源ラインPL12とは電氣的に繋がっているため、電源ラインPL11を流れる電流は矢印の方向に流れる。この結果、電源ラインPL12を流れる電流も地絡地点EPを介して大地に向かって流れてしまう。

【 0 0 0 5 】

このように、電源ラインを複数系統にした電力供給回路や信号検出装置においては、複数系統が電氣的に導通しているため、1系統に地絡がおきると、地絡の影響が他の系統に及んでしまう問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題点に鑑みたものであり、その目的は、電源ラインを複数系統にした電力供給回路や信号検出装置において、1系統に生じた地絡が他の系統に及ぶことを防ぐことができる電力供給回路及び信号検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項1記載の発明では、電源と、電源に並列接続された第1負荷及び第2負荷と、電源と第1負荷を接続する第1電源ラインと、電源と第2負荷を接続する第2電源ラインと、第1電源ラインと第2電源ラインのうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でも第1負荷及び第2負荷が他方の電源ラインから電力供給を受けることができるように第1電源ラインと第2電源ラインを接続した電源ライン接続部と、を有し、第1電源ライン及び第2電源ラインは、それぞれ電源ライン接続部と電源との間に電源から負荷に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する整流素子を設けたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

上記構成では、整流素子が、第1電源ライン又は第2電源ラインの一方の電源ラインから電源ライン接続部を介して第1電源ライン又は第2電源ラインの他方の電源ラインに流れる短絡電流を遮断するため、第1電源ライン又は第2電源ラインの一方の電源ラインが地絡したとしても、他方の電源ラインを介して電源から第1負荷及び第2負荷に電力を供給し続けることができる。

【 0 0 0 9 】

請求項2記載の発明では、第1電源ライン及び第2電源ラインは、それぞれ整流素子と電源との間に入力電力を所定の出力電力に変換するレギュレータを有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

第1電源ラインと第2電源ラインとがレギュレータを共用すると、一方の電源ラインが地絡して短絡電流が流れてレギュレータが破壊されると、他方の電源ラインもレギュレー

10

20

30

40

50

タを用いることができなくなる。一方、上記構成では、レギュレータを第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインそれぞれに設けているため、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインの一方の電源ラインが地絡して短絡電流が流れて、地絡した電源ラインのレギュレータが破壊されたとしても、他方の電源ラインのレギュレータは無事であり、そのまま電力変換を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 記載の発明では、所定の対象を検出して第 1 信号を出力する第 1 信号検出器と、所定の対象を検出して第 2 信号を出力する第 2 信号検出器と、第 1 信号検出器と第 2 信号検出器とに並列接続される電源と、電源と第 1 信号検出器を接続する第 1 電源ラインと、電源と第 2 信号検出器を接続する第 2 電源ラインと、第 1 信号を伝達する第 1 信号ラインと、第 2 信号を伝達する第 2 信号ラインと、第 1 信号ライン及び第 2 信号ラインを介して第 1 信号と第 2 信号とを検出する信号検出回路と、第 1 電源ラインと第 2 電源ラインのうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でも第 1 信号検出器及び第 2 信号検出器が他方の電源ラインから電力供給を受けることができるように第 1 電源ラインと第 2 電源ラインを接続した電源ライン接続部と、を有し、第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインは、それぞれ電源ライン接続部と電源との間に電源から信号検出器に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する整流素子を設けることを特徴とする。

10

【 0 0 1 2 】

上記構成では、電源ライン接続部が、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインの一方の電源ラインから第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインの他方の電源ラインに流れる短絡電流を遮断するため、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインの一方の電源ラインが地絡したとしても、他方の電源ラインを介して電源から第 1 信号検出器及び第 2 信号検出器に電力を供給し続けることができる。この結果、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインのいずれか一方が地絡しても、他方の電源ラインを用いて第 1 信号検出器及び第 2 信号検出器に電力を供給でき、第 1 信号検出器及び第 2 信号検出器は信号検出回路に信号を伝達することができる。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の発明では、第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインは、それぞれ整流素子と電源との間に入力電力を所定の出力電力に変換するレギュレータを有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

第 1 電源ラインと第 2 電源ラインとがレギュレータを共用すると、一方の電源ラインが地絡して短絡電流が流れてレギュレータが破壊されると、他方の電源ラインもレギュレータを用いることができなくなる。一方、上記構成では、レギュレータを第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインそれぞれに設けているため、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインの一方の電源ラインが地絡して短絡電流が流れて、地絡した電源ラインのレギュレータが破壊されたとしても、他方の電源ラインのレギュレータは無事であり、そのまま電力変換を行うことができる。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載の発明では、第 1 信号と第 2 信号とは、互いに位相反転の関係にあることを特徴とする。

40

【 0 0 1 6 】

第 1 信号ラインと第 2 信号ラインとで同じ信号を送信すると、単に信号を送信していない状況と断線している状況とを区別できない場合が現れる。一方、上記構成では、第 1 信号と第 2 信号とを位相反転させた場合には、信号検出回路が両信号が位相反転の関係にあるか否かを判定することで、信号ラインの断線等の異常が発生しているか否かを判定することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 記載の発明では、所定の対象を検出して第 1 信号を出力する第 1 信号検出器と、所定の対象を検出して第 2 信号を出力する第 2 信号検出器と、所定の対象を検出して第 3 信号を出力する第 3 信号検出器と、第 1 信号検出器と第 2 信号検出器と第 3 信号検出器

50

とに並列接続される電源と、電源と第 1 信号検出器を接続する第 1 電源ラインと、電源と第 2 信号検出器を接続する第 2 電源ラインと、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインと第 3 信号検出器を接続する第 3 電源ラインと、第 1 信号を伝達する第 1 信号ラインと、第 2 信号を伝達する第 2 信号ラインと、第 3 信号を伝達する第 3 信号ラインと、第 1 信号ライン、第 2 信号ライン及び第 3 信号ラインを介して第 1 信号、第 2 信号及び第 3 信号を検出する信号検出回路と、第 1 電源ラインと第 2 電源ラインのうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でも第 1 信号検出器及び第 2 信号検出器が他方の電源ラインから電力供給を受けることができるように第 1 電源ラインと第 2 電源ラインを接続した電源ライン接続部と、を有し、第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインは、それぞれ電源ライン接続部と電源との間に電源から信号検出器に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する整流素子を設け、第 3 電源ラインは、整流素子と第 1 信号検出器の間又は整流素子と第 2 信号検出器との間において、第 1 電源ライン又は第 2 電源ラインと接続されることを特徴とする。

10

【0018】

上記構成によれば、第 3 信号検出器は第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインを介して電力の供給を受けることができるため、第 1 電源ライン及び第 2 電源ラインを利用している分、第 3 電源ラインの長さを必要最小限にでき、かつ、並列接続する負荷の数だけ整流素子を設けずに済む。

【0019】

請求項 7 記載の発明では、第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器をそれぞれ並列に接続する第 1 グランドラインと、第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器をそれぞれ並列に接続する第 2 グランドラインと、を有し、第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器は、第 1 グランドライン又は第 2 グランドラインの一方のグランドラインが断線しても他方のグランドラインにより接地されることを特徴とする。

20

【0020】

第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器は、2 系統のグランドラインをそれぞれ共用しているため、配線を減らすことができる。つまり、並列接続する負荷の数だけグランドラインを設けずに済む。

【0021】

請求項 8 記載の発明では、第 1 信号検出器と第 2 信号検出器と第 3 信号検出器と電源ライン接続部と整流素子とを収容する第 1 筐体と、電源と信号検出回路を収容する第 2 筐体と、を有することを特徴とする。

30

【0022】

上記構成では、第 1 筐体と第 2 筐体との間に位置する配線は、筐体に覆われていないため、筐体内と比べて相対的に地絡故障等の影響を受けやすいが、整流素子は第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器が収容される第 1 筐体に収容されているため、第 1 筐体と第 2 筐体との間において、電源ラインに地絡が生じたとしても、その地絡の影響は他の電源ラインには影響を及ぼすことはない。

【0023】

特に、地絡や断線といった不具合に耐性がある上記信号検出装置は、請求項 9 記載の発明のように、操舵トルクに基づいて車両のステアリングの操舵力を補助する電動パワーステアリング装置に用い、第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器はそれぞれステアリングに作用する操舵トルクを検出するホール IC である場合に好適である。

40

【0024】

請求項 10 記載の発明では、電源は車両のボディに接地されるものであって、第 1 信号検出器、第 2 信号検出器及び第 3 信号検出器は、第 1 グランドライン又は第 2 グランドラインに代えて、車両のボディに接地されることを特徴とする。

【0025】

上記構成では、第 1 グランドライン又は第 2 グランドラインの代わりに、車両のボディ

50

に接地しているため、グラウンドラインの数を減らすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明をモータ（図示せず）の駆動力をステアリングのアシストに用いる電動式パワーステアリング装置（EPS）の信号検出装置１に用いた場合の実施形態について説明する。

【0027】

（実施例１）

（全体構成）

図１に実施例１に係る信号検出装置１のシステム構成図を示す。信号検出装置１は、主にトルクセンサ２１と、EPS-ECU１１とからなる。トルクセンサ２１はステアリング（図示せず）の操舵トルクを検出し、EPS-ECU１１は、操舵トルクに基づいて、ステアリングの操舵力をアシストするべくモータを制御する。

10

【0028】

トルクセンサ２１とEPS-ECU１１とは、電源ラインPL１～PL３、信号ラインSL１～SL３及びグラウンドラインGL１～GL２によって接続されている。

【0029】

なお、電源である電源回路１３と、第１負荷（第１信号検出器）２２であるホールIC１及び第２負荷（第２信号検出器）２３であるホールIC２と、第１電源ラインPL１と、第２電源ラインPL２と、電源ライン接続部４２と、整流素子４１は、電力供給回路を構成する。

20

【0030】

（トルクセンサ）

トルクセンサ２１は、車両のステアリングに作用する操舵トルクを検出し、その検出した操舵トルクに対応するトルク信号を第１信号ラインSL１及び第２信号ラインSL２を介してEPS-ECU１１側に送信する。トルクセンサ２１は、第１筐体３１内部に第１負荷（第１信号検出器２２）であるホールIC１と第２負荷（第２信号検出器２３）であるホールIC２とを有する。

【0031】

（EPS-ECU）

30

EPS-ECU１１は、第２筐体３２内部に電源である電源回路１３と、レギュレータ１４と、信号検出回路であるCPU１２とを有する。電源回路１３は、車両のボディに接地（ボディアース）されるものであり、電源ラインを介して、トルクセンサ２１に電力を供給する。レギュレータ１４は、電源回路１３から出力する電圧・電流を一定に保つために用いられる。CPU１２は、トルクセンサ２１側から送信されたトルク信号を受け取り、モータの制御に必要な演算を行う。

【0032】

（電源ライン）

第１電源ラインPL１は、電源回路１３とホールIC１とを接続し、第２電源ラインPL２は、電源回路１３とホールIC２とを接続する。電源ライン接続部４２は、第１電源ラインPL１と第２電源ラインPL２とを接続する。電源ライン接続部４２を介することで、第１電源ラインPL１と第２電源ラインPL２のうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でもホールIC１及びホールIC２が他方の電源ラインから電力供給を受けることができる。

40

【0033】

（整流素子）

整流素子４１は、第１電源ラインPL１と第２電源ラインPL２それぞれに設けられ、電源ライン接続部４２と電源回路１３との間に電源回路１３からホールICに流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する。

【0034】

50

つまり、電源ライン接続部 4 2 が、第 1 電源ライン P L 1 又は第 2 電源ライン P L 2 の一方の電源ラインから第 1 電源ライン P L 1 又は第 2 電源ライン P L 2 の他方の電源ラインに流れる短絡電流を遮断するため、第 1 電源ライン P L 1 又は第 2 電源ライン P L 2 の一方の電源ラインが地絡したとしても、他方の電源ラインを介して電源回路 1 3 からホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 に電力を供給し続けることができる。この結果、第 1 電源ライン P L 1 又は第 2 電源ライン P L 2 のいずれか一方が地絡しても、他方の電源ラインを用いてホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 に電力を供給でき、ホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 は信号検出回路に信号を伝達することができる。

【 0 0 3 5 】

10

図 1 の例では、整流素子 4 1 としてダイオードを用いたが、一方向に流れる電流を通電して、逆方向に流れる電流を遮断する整流素子 4 1 であれば何でも良い。

【 0 0 3 6 】

(レギュレータ)

レギュレータ 1 4 は、第 1 電源ライン P L 1 と第 2 電源ライン P L 2 それぞれにおいて、整流素子 4 1 と電源回路 1 3 との間に設けられ、入力電力を所定の出力電力に変換する。レギュレータ 1 4 を第 1 電源ライン P L 1 及び第 2 電源ライン P L 2 それぞれに設けているため、第 1 電源ライン P L 1 又は第 2 電源ライン P L 2 の一方の電源ラインが地絡して短絡電流が流れて、地絡した電源ラインのレギュレータ 1 4 が破壊されたとしても、他方の電源ラインはそのままレギュレータ 1 4 を用いることができる。

20

【 0 0 3 7 】

(ホール I C)

ホール I C 1 は、所定の対象を検出して第 1 信号を出力する第 1 信号検出器 2 2 (第 1 負荷)であり、ホール I C 2 は、所定の対象を検出して第 2 信号を出力する第 2 信号検出器 2 3 (第 2 負荷)である。ホール I C 1 とホール I C 2 は電源回路 1 3 と並列接続される。ここで、所定の対象とはモータのことであり、第 1 信号と第 2 信号は、モータのトルク信号に該当する。

【 0 0 3 8 】

なお、ホール I C は、磁界を検出して、対象 (モータ) のトルクを測定し、検出トルクに応じた第 1 信号及び第 2 信号を出力する装置である。ホール I C 1 が出力する第 1 信号とホール I C 2 が出力する第 2 信号は、それぞれ E P S - E C U 1 1 側の C P U 1 2 に入力される。

30

【 0 0 3 9 】

(信号ライン)

第 1 信号ライン S L 1 は、信号検出回路とホール I C 1 を接続して第 1 信号を伝達し、第 2 信号ライン S L 2 は、信号検出回路とホール I C 2 を接続して第 2 信号を伝達する。

【 0 0 4 0 】

(信号検出回路)

信号検出回路は、第 1 信号ライン S L 1 及び第 2 信号ライン S L 2 を介して第 1 信号と第 2 信号を検出する。

40

【 0 0 4 1 】

信号検出回路が検出する第 1 信号と第 2 信号とは、互いに位相反転の関係にある。第 1 信号ライン S L 1 と第 2 信号ライン S L 2 とで同じ信号を送信すると、単に信号が送信していない状況と断線している状況とを区別できない場合が現れる。一方、第 1 信号と第 2 信号とを位相反転させた場合には、信号検出回路が両信号が位相反転の関係にあるか否かを判定することで、信号ラインの断線等の異常が発生しているか否かを判定することができる。異常があると判定した場合には、信号検出回路は、安全のために、電動パワーステアリング装置のモータによる操舵の補助を停止する。

【 0 0 4 2 】

(グラウンドライン)

50

第 1 グランドライン G L 1 は、ホール I C 1 及びホール I C 2 をそれぞれ並列に接続し、第 2 グランドライン G L 2 もホール I C 1 及びホール I C 2 をそれぞれ並列に接続する。

【 0 0 4 3 】

このように接続することによって、第 1 グランドライン G L 1 又は第 2 グランドライン G L 2 の一方のグランドラインが断線しても、他方のグランドラインを介することで、ホール I C 1 及びホール I C 2 を接地することができる。

【 0 0 4 4 】

2 本のグランドラインのうち、一方のグランドラインが断線しても、他方のグランドラインを用いて接地できるため、信号検出装置 1 の信頼性を確保できる。

10

【 0 0 4 5 】

なお、ホール I C 1 ~ ホール I C 3 をトルクセンサ 2 1 側ではなく、E P S - E C U 1 1 側で接地するのは、ホール I C が E P S - E C U 1 1 内の電源回路 1 3 から電力を供給を受けているため、ホール I C 1 ~ ホール I C 3 の接地電位を電源回路 1 3 の接地電位、つまり、E P S - E C U 1 1 の接地電位に揃える必要があることによる。

【 0 0 4 6 】

(筐体)

ホール I C 1 及びホール I C 2 と電源ライン接続部 4 2 と整流素子 4 1 とは第 1 筐体 3 1 に収容され、電源回路 1 3 と信号検出回路とは第 2 筐体 3 2 に収容される。

【 0 0 4 7 】

20

(地絡時)

図 2 を用いて、実施例 1 に係る信号検出装置 1 の電源ライン P L 2 において地絡が生じた際の動作を説明する。E F 1 点において地絡が生じることで、E F 1 点の電位が降下し、電源ライン P L 2 の電流は E F 1 点を介して大地に電流が流れ込み、電源ライン P L 2 を介してホール I C 1 及びホール I C 2 に電力を供給することができなくなる。一方、電流ライン P L 1 を流れる電流は、電流ライン P L 2 上に整流素子 4 1 があるため、電源ライン P L 1 から電源ライン接続部 4 2 を介して E F 1 点へは短絡電流は流れ込まない。したがって、電源ライン P L 1 を介して、ホール I C 1 及びホール I C 2 に電力供給を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

30

なお、第 1 筐体 3 1 と第 2 筐体 3 2 との間に位置する配線は、筐体に覆われていないため、筐体内と比べて相対的に地絡故障等の影響を受けやすいが、整流素子 4 1 はホール I C 1 及びホール I C 2 と電源ライン接続部 4 2 が収容される第 1 筐体 3 1 に収容されているため、第 1 筐体 3 1 と第 2 筐体 3 2 との間において、電源ラインに地絡が生じたとしても、その地絡の影響は他の電源ラインには影響を及ぼすことはない。

【 0 0 4 9 】

(実施例 2)

(全体構成)

図 3 に実施例 2 に係る信号検出装置 1 のシステム構成図を示す。信号検出装置 1 は、主にトルクセンサ 2 1 と、E P S - E C U 1 1 とからなる。トルクセンサ 2 1 はステアリングの操舵トルクを検出し、E P S - E C U 1 1 は、操舵トルクに基づいて、ステアリングの操舵力をアシストするべくモータを制御する。

40

【 0 0 5 0 】

トルクセンサ 2 1 と E P S - E C U 1 1 とは、電源ライン P L 1 ~ P L 3、信号ライン S L 1 ~ S L 3 及びグランドライン G L 1 ~ G L 2 によって接続されている。

【 0 0 5 1 】

(トルクセンサ)

トルクセンサ 2 1 は、車両のステアリングに作用する操舵トルクを検出し、その検出した操舵トルクに対応するトルク信号を第 1 信号ライン S L 1、第 2 信号ライン S L 2 及び第 3 信号ライン S L 3 を介して E P S - E C U 1 1 側に送信する。トルクセンサ 2 1 は、

50

第1筐体31内部に第1信号検出器22であるホールIC1、第2信号検出器23であるホールIC2及び第3信号検出器24であるホールIC3とを有する。

【0052】

(EPS-ECU)

EPS-ECU11は、第2筐体32内部に電源である電源回路13と、レギュレータ14と、信号検出回路であるCPU12とを有する。電源回路13は、車両のボディに接地(ボディアース)されるものであり、電源ラインを介して、トルクセンサ21に電力を供給する。レギュレータ14は、電源回路13から出力する電圧・電流を一定に保つために用いられる。CPU12は、トルクセンサ21側から送信されたトルク信号を受け取り、モータの制御に必要な演算を行う。

10

【0053】

(電源ライン)

第1電源ラインPL1は、電源回路13とホールIC1とを接続し、第2電源ラインPL2は、電源回路13とホールIC2とを接続し、第3電源ラインPL3は、第1電源ラインPL1とホールIC3又は第2電源ラインPL2とホールIC3とを接続する。電源ライン接続部42は、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2とを接続する。電源ライン接続部42を介することで、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2のうちいずれか一方の電源ラインが断線した場合でもホールIC1及びホールIC2が他方の電源ラインから電力供給を受けることができる。さらに、第3電源ラインPL3は、整流素子41と第1信号検出器の間又は整流素子41と第2信号検出器との間において、第1電源ラインPL1又は第2電源ラインPL2と接続される。

20

【0054】

第3負荷は第1電源ラインPL1及び第2電源ラインPL2を介して電力の供給を受けることができるため、第1電源ラインPL1及び第2電源ラインPL2を利用している分、第3電源ラインPL3の長さを必要最小限にでき、かつ、並列接続する負荷の数だけ整流素子41を設けずに済む。

【0055】

(整流素子)

整流素子41は、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2それぞれに設けられ、電源ライン接続部42と電源回路13との間に電源回路13から信号検出器に流れる電流のみ通電して逆方向に流れる電流を遮断する。

30

【0056】

つまり、電源ライン接続部42が、第1電源ラインPL1又は第2電源ラインPL2の一方の電源ラインから第1電源ラインPL1又は第2電源ラインPL2の他方の電源ラインに流れる短絡電流を遮断するため、第1電源ラインPL1又は第2電源ラインPL2の一方の電源ラインが地絡したとしても、他方の電源ラインを介して電源回路13からホールIC1、ホールIC2及びホールIC3に電力を供給し続けることができる。この結果、第1電源ラインPL1又は第2電源ラインPL2のいずれか一方が地絡しても、他方の電源ラインを用いてホールIC1、ホールIC2及びホールIC3に電力を供給でき、ホールIC1、ホールIC2及びホールIC3は信号検出回路に信号を伝達することができる。

40

【0057】

(レギュレータ)

レギュレータ14は、第1電源ラインPL1と第2電源ラインPL2それぞれにおいて、整流素子41と電源回路13との間に設けられ、入力電力を所定の出力電力に変換する。レギュレータ14を第1電源ラインPL1及び第2電源ラインPL2それぞれに設けているため、第1電源ラインPL1又は第2電源ラインPL2の一方の電源ラインが地絡して短絡電流が流れて、地絡した電源ラインのレギュレータ14が破壊されたとしても、他方の電源ラインはそのままレギュレータ14を用いることができる。

【0058】

50

(ホール I C)

ホール I C 1 は、所定の対象を検出して第 1 信号を出力する第 1 信号検出器 2 2 であり、ホール I C 2 は、所定の対象を検出して第 2 信号を出力する第 2 信号検出器 2 3 であり、ホール I C 3 は、所定の対象を検出して第 3 信号を出力する第 3 信号検出器 2 4 である。ここで、所定の対象とはモータのことであり、第 1 信号と第 2 信号は、モータのトルク信号に該当する。

【 0 0 5 9 】

さらに、ホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 は、電源回路 1 3 と並列に接続される。

【 0 0 6 0 】

10

(信号ライン)

第 1 信号ライン S L 1 は、信号検出回路とホール I C 1 を接続して第 1 信号を伝達し、第 2 信号ライン S L 2 は、信号検出回路とホール I C 2 を接続して第 2 信号を伝達し、第 3 信号ライン S L 3 は信号検出回路とホール I C 3 を接続して第 3 信号を伝達する。

【 0 0 6 1 】

(信号検出回路)

信号検出回路は、第 1 信号ライン S L 1、第 2 信号ライン S L 2 及び第 3 信号ライン S L 3 を介して第 1 信号と第 2 信号を検出する。

【 0 0 6 2 】

信号検出回路は、実施例 1 の場合と同様に、第 1 信号、第 2 信号、第 3 信号に基づいて、検出された信号に異常があるか否かを判定する。第 1 信号、第 2 信号、第 3 信号のうち、2 つの信号を対比し、両信号が正常か異常か判定する。実施例 1 の場合、第 1 信号と第 2 信号のどちらかに異常があると、どちらの信号が正常かを判定することは困難となる。

20

【 0 0 6 3 】

一方で、実施例 2 の場合では、第 1 信号、第 2 信号及び第 3 信号のうち、異常な信号が一つだけの場合には、他の二つの正常な信号は互いに比較することで検出できるため、異常を検出し、かつ、正常に操舵の補助を続行することができる。この結果、信号検出装置 1 の稼働率をあげることができる。

【 0 0 6 4 】

また、第 1 信号、第 2 信号及び第 3 信号のうち、異常な信号が二つある場合には、どれが正常な信号か判断できないため、電動パワーステアリング装置のモータによる操舵の補助を停止する。

30

【 0 0 6 5 】

(グランドライン)

第 1 グランドライン G L 1 は、ホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 をそれぞれ並列に接続し、第 2 グランドライン G L 2 は、ホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 をそれぞれ並列に接続する。

【 0 0 6 6 】

このように接続することによって、第 1 グランドライン G L 1 又は第 2 グランドライン G L 2 の一方のグランドラインが断線しても、他方のグランドラインを介することで、ホール I C 1、ホール I C 2 及びホール I C 3 を接地することができる。

40

【 0 0 6 7 】

2 本のグランドラインのうち、一方のグランドラインが断線しても、他方のグランドラインを用いて接地できるため、信号検出装置 1 の信頼性を確保できる。

【 0 0 6 8 】

なお、ホール I C 1 ~ ホール I C 3 をトルクセンサ 2 1 側ではなく、E P S - E C U 1 1 側で接地するのは、ホール I C が E P S - E C U 1 1 内の電源回路 1 3 から電力を供給を受けているため、ホール I C 1 ~ ホール I C 3 の接地電位を電源回路 1 3 の接地電位、つまり、E P S - E C U 1 1 の接地電位に揃える必要があることによる。

【 0 0 6 9 】

50

各信号検出器がそれぞれ独立にグラウンドラインを設けると、信号検出器の数だけグラウンドラインが必要となるが、本実施例では、ホールＩＣ１、ホールＩＣ２及びホールＩＣ３は、それぞれ第１グラウンドラインＧＬ１と第２グラウンドラインＧＬ２を共用しているため、接地するグラウンドラインの配線は２本で済む。さらに、２本のグラウンドラインのうち、一方のグラウンドラインが断線しても、他方のグラウンドラインを用いて接地できるため、信号検出装置１の信頼性も確保できる。

【００７０】

（筐体）

ホールＩＣ１、ホールＩＣ２及びホールＩＣ３と電源ライン接続部４２と整流素子４１とは第１筐体３１に収容され、電源回路１３と信号検出回路とは第２筐体３２に収容される。

10

（地絡時）

図４を用いて、実施例２に係る信号検出装置１の電源ラインＰＬ２において地絡が生じた際の動作を説明する。ＥＦ２点において地絡が生じることで、ＥＦ２点の電位が降下し、電源ラインＰＬ２の電流はＥＦ２点を介して大地に電流が流れ込み、電源ラインＰＬ２を介してホールＩＣ１、ホールＩＣ２及びホールＩＣ３に電力を供給することができなくなる。一方、電流ラインＰＬ１を流れる電流は、電流ラインＰＬ２上に整流素子４１があるため、電源ラインＰＬ１から電源ライン接続部４２を介してＥＦ２点へは短絡電流は流れ込まない。したがって、電源ラインＰＬ１を介して、ホールＩＣ１、ホールＩＣ２及びホールＩＣ３に電力供給を行うことができる。

20

【００７１】

（断線時）

図４を用いて、実施例２に係る信号検出装置１の信号ラインＳＬ３において断線が生じた場合の信号検出回路の処理について説明する。図４は、信号ラインＳＬ３に断線が生じた場合を示している。この場合、ホールＩＣ３が信号ラインＳＬ３を介して送信した第３信号はＣＰＵ１２に届かず、ＣＰＵ１２において受信される第３信号は、第１信号及び第２信号と異なるトルクを示す信号となる。ＣＰＵ１２は、第１信号と第２信号、第２信号と第３信号、第３信号と第１信号というそれぞれ３つの組み合わせについて、各信号の異同を判定する。この場合、ＣＰＵ１２は、第１信号と第２信号の組み合わせでは互いの信号は同一、第２信号と第３信号、第３信号と第１信号の組み合わせでは互いの信号は異なるという結果を得る。これらの結果から、ＣＰＵ１２は、第１信号と第２信号は互いに同一のトルクを示す信号であるという判定結果から第１信号と第２信号は正常な信号と判定し、さらに、第２信号と第３信号、第３信号と第１信号は互いに異なるトルクを示す信号という判定結果から第３信号は異常信号と判定する。

30

【００７２】

この場合、信号検出回路は、第１信号と第２信号に基づき、モータの制御に必要な演算を行う。実施例１の場合では、第１信号と第２信号が異なるトルクを示した場合、どちらが正しい信号か判定することが困難であるが、実施例２の場合では、第１信号、第２信号及び第３信号を用いるため、正常な信号が２つあれば、２つの信号が同じトルクを示すため、正常な信号に基づいて、操舵補助を続行することが可能となる。

40

【００７３】

なお、第１信号、第２信号、第３信号のうち、２つ以上の異常信号が検出された場合には、正常な信号を判定することが困難であるため、操舵の補助を停止する。

【００７４】

（実施例３）

図５に実施例３に係る信号検出装置１のシステム構成図を示す。ここでは、実施例２における信号検出装置１との相違点についてのみ説明し、共通点の説明については省略する。

【００７５】

実施例３では、第２グラウンドラインＧＬ２に代えて、ホールＩＣ１（第１信号検出器２

50

2)、ホールIC2(第2信号検出器23)及びホールIC3(第3信号検出器24)は、第2グラウンドラインGL2に代えて、車両のボディ51に接地される。電源回路13は、車両のボディ51にも接地されているため、ホールIC1～ホールIC3を車両のボディ51に接地することで、ホールIC1～ホールIC3と電源回路13との接地電位を揃えることができる。そのため、実施例2に含まれていたグラウンドラインGL2が不要となる。

【0076】

また、第2グラウンドラインGL2ではなく、第1グラウンドラインGL1に代えて、ホールIC1(第1信号検出器22)、ホールIC2(第2信号検出器23)及びホールIC3(第3信号検出器24)を、車両のボディ51に接地しても良い。

10

【0077】

なお、電源回路13は、車両のボディ51に接地され、グラウンドラインGL1とボディアースとの間の電位差は出荷前に、電位差補正を行うことでゼロにされる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の実施例1に係る信号検出装置の全体構成図である。

【図2】本発明の実施例1に係る信号検出装置において地絡が生じた際の全体構成図である。

【図3】本発明の実施例2に係る信号検出装置の全体構成図である。

【図4】本発明の実施例2に係る信号検出装置において断線が生じた際の全体構成図である。

20

【図5】本発明の実施例3に係る信号検出装置の全体構成図である。

【図6】従来の信号検出装置の全体構成図である。

【符号の説明】

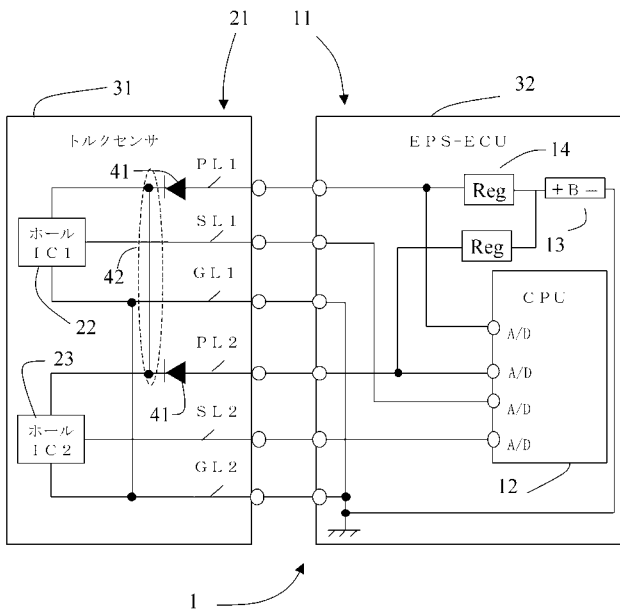
【0079】

- 1 信号検出装置
- 11 EPS-ECU
- 12 CPU(信号検出回路)
- 13 電源回路(電源)
- 14 レギュレータ
- 21 トルクセンサ
- 22 第1信号検出器(ホールIC1、第1負荷)
- 23 第2信号検出器(ホールIC2、第2負荷)
- 24 第3信号検出器(ホールIC3)
- 31 第1筐体
- 32 第2筐体
- 41 整流素子
- 42 電源ライン接続部
- 51 ボディ
- PL1 第1電源ライン
- PL2 第2電源ライン
- PL3 第3電源ライン
- SL1 第1信号ライン
- SL2 第2信号ライン
- SL3 第3信号ライン
- GL1 第1グラウンドライン
- GL2 第2グラウンドライン

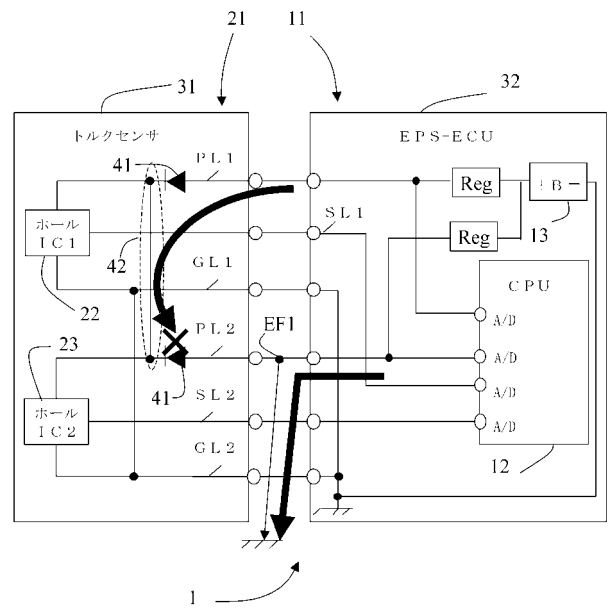
30

40

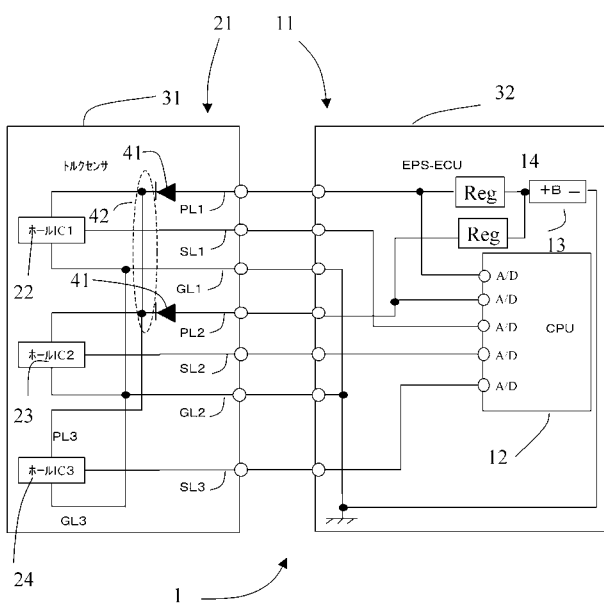
【図 1】



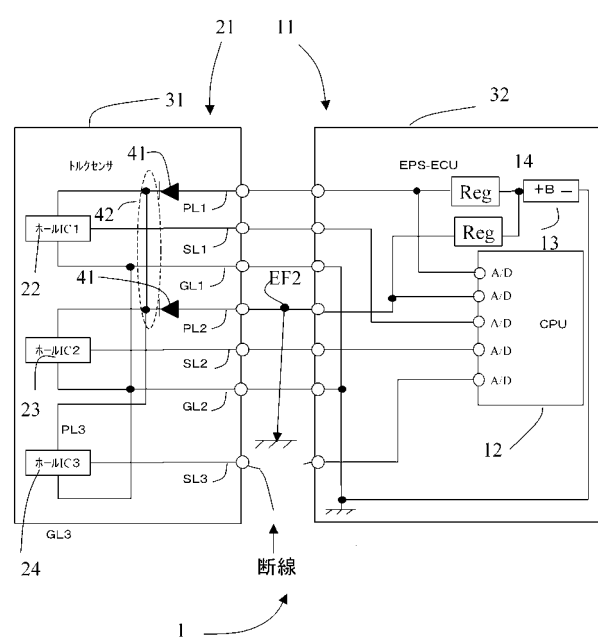
【図 2】



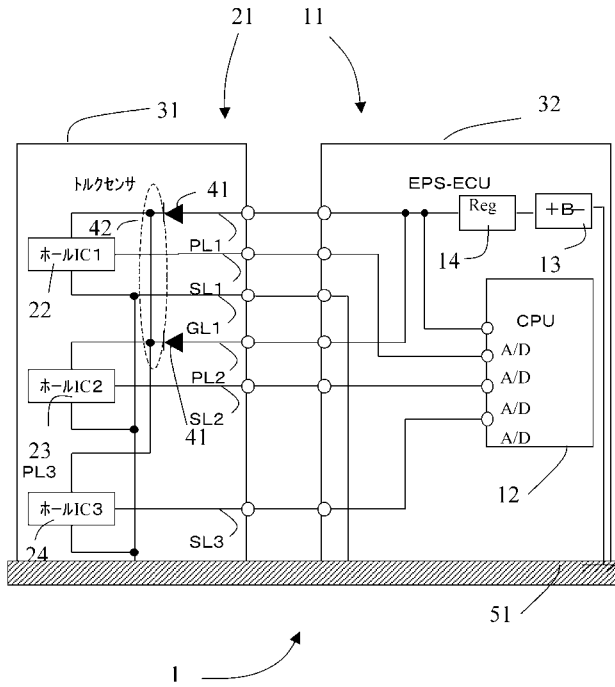
【図 3】



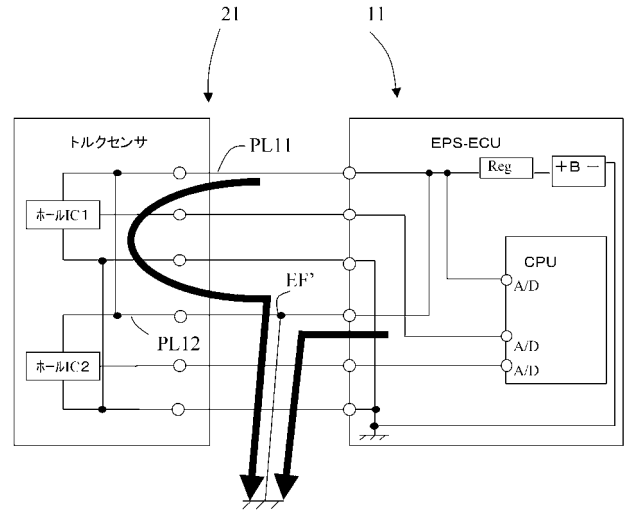
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 照基

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 3D233 CA03 CA16 CA20 CA22 CA28

5G065 BA06 DA01 NA06 PA05

5H410 CC02 CC05 DD02 DD05 EA37 EB37 FF03 FF25 LL04 LL12

LL20