

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6009336号
(P6009336)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 H 50/04	(2006.01) HO 1 H 50/04 D
HO 1 H 3/28	(2006.01) HO 1 H 3/28 A
HO 1 H 50/64	(2006.01) HO 1 H 50/64 E

請求項の数 15 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-267011 (P2012-267011)	(73) 特許権者	594083128 シュネーデル、エレクトリック、インダストリーズ、エスアーエス
(22) 出願日	平成24年12月6日 (2012.12.6)	(74) 代理人	SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(65) 公開番号	特開2013-120754 (P2013-120754A)	(74) 代理人	フランス国リュエーユ-マルメゾン、リュ、ジョゼフ、モニエ、35
(43) 公開日	平成25年6月17日 (2013.6.17)	(74) 代理人	弁理士 勝沼 宏仁
審査請求日	平成27年10月30日 (2015.10.30)	(74) 代理人	弁理士 永井 浩之
(31) 優先権主張番号	1161210	(74) 代理人	弁理士 磯貝 克臣
(32) 優先日	平成23年12月6日 (2011.12.6)	(74) 代理人	弁理士 森 秀行
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		
(31) 優先権主張番号	1161211		
(32) 優先日	平成23年12月6日 (2011.12.6)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		
(31) 優先権主張番号	1161214		
(32) 優先日	平成23年12月6日 (2011.12.6)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】接点保持器とその駆動装置とを結合する2つの要素を含む電気スイッチングモジュールを備える電気スイッチングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の入力端子(12A)、第2の入力端子(12B)、および第3の入力端子(12C)と、

第1の出力端子(14A)、第2の出力端子(14B)、および第3の出力端子(14C)と、

電気スイッチングモジュール(16)と、

前記スイッチングモジュールを制御するための制御モジュール(18)と、

を備える電気スイッチングシステム(10)であって、

前記電気スイッチングモジュール(16)は、

2つの第1のスイッチ(30)および2つの第2のスイッチ(32)であって、各電気スイッチ(30、32)は、開位置と閉位置とのスイッチングが可能であり、かつ、固定入力接点(34A、38A)、固定出力接点(34B、38B)、および可動接点(36、40)を含み、前記接点(34A、34B、36、38A、38B、40)が導電性であり、2つの前記固定接点(34A、34B、38A、38B)は、前記電気スイッチ(30、32)が閉位置にある場合、前記可動接点(36、40)を介して、電気的に接続され、また、前記電気スイッチ(30、32)が開位置にある場合、互いに電気的に絶縁される2つの前記第1のスイッチ(30)および2つの第2のスイッチ(32)と、

前記可動接点(36、40)の保持部材(45)であって、前記電気スイッチ(30、32)の同時スイッチングを確実に行うために、前記電気スイッチ(30、32)の開位

10

20

置および閉位置の一方の位置に対応する第1の位置と、前記電気スイッチ(30、32)の開位置および閉位置の他方の位置に対応する第2の位置との間で、該保持部材(45)を電気駆動装置(48)によって移動させることができ、前記保持部材(45)が、前記電気駆動装置(48)と前記スイッチングモジュール(16)との一次的な構成(A1、A3)で、前記電気駆動装置(48)とともに第1の機械結合要素(60A、62A)を含む保持部材(45)と、

を備え、

前記第1のスイッチ(30)が閉位置にある場合、前記第1の入力端子(12A)と前記第1の出力端子(14A)とが接続され、前記第2の入力端子(12B)と前記第2の出力端子(14B)とが接続され、また、前記第2のスイッチ(32)が閉位置にある場合、前記第1の入力端子(12A)と前記第2の出力端子(14B)とが接続され、前記第2の入力端子(12B)と前記第1の出力端子(14A)とが接続されるように、前記第1の入力端子(12A)および前記第2の入力端子(12B)が、それぞれ、前記第1の電気スイッチ(30)の各々の前記固定入力接点(34A)、および、前記第2の電気スイッチ(32)の各々の前記固定入力接点(38A)と電気的に接続され、前記第1の出力端子(14A)および前記第2の出力端子(14B)が、それぞれ、前記第1の電気スイッチ(30)の各々の前記固定出力接点(34B)、および、前記第2の電気スイッチ(32)の各々の前記固定出力接点(38B)と電気的に接続され、前記第3の出力端子(14C)が、前記第3の入力端子(12C)と電気的に接続されている電気スイッチングシステム(10)において、

前記保持部材(45)が、前記駆動装置(48)と前記スイッチングモジュール(16)との二次的な構成(A2、A4)で、前記電気駆動装置(48)との第2の機械結合要素(60B、62B)を含み、前記制御モジュール(18)が、前記電気駆動装置(48)を含み、前記保持部材(45)が、前記制御モジュール(18)と前記スイッチングモジュール(16)との前記一次的な構成(A1、A3)においては、前記第1の結合要素(60A、62A)によって、あるいは、前記制御モジュール(18)と前記スイッチングモジュール(16)との前記二次的な構成(A2、A4)においては、前記第2の結合要素(60B、62B)によって、前記駆動装置(48)と機械的に結合されることを特徴とする電気スイッチングシステム(10)。

【請求項2】

前記保持部材(45)を、前記駆動装置(48)によって、駆動方向(X)に並進移動させることができる、請求項1に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項3】

前記第1の機械結合要素(60A)および前記第2の機械結合要素(60B)が、前記駆動方向(X)を含む平面(P1)に対して互いに対称な機械横結合要素である、請求項2に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項4】

前記第1の機械結合要素(62A)および前記第2の機械結合要素(62B)が、前記駆動方向(X)に垂直な平面(P2)に対して互いに対称な機械軸結合要素である、請求項2に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項5】

前記保持部材(45)が、前記駆動装置(48)と前記保持部材(45)との、前記駆動方向(X)に垂直な方向における結合を可能とする、前記駆動装置(48)との機械横結合要素(60A、60B)と、前記駆動装置(48)と前記保持部材(45)との、前記駆動方向(X)と平行な方向における結合を可能とする、前記駆動装置(48)との機械軸結合要素(62A、62B)とを含む、請求項2から4のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項6】

前記保持部材(45)が、前記駆動方向(X)を含む平面(P1)に対して互いに対称である第1の横結合要素(60A)および第2の横結合要素(60B)と、前記駆動方向

10

20

30

40

50

(X)に垂直な平面(P2)に対して互いに対称である第1の軸結合要素(62A)および第2の軸結合要素(62B)とを含む、請求項5に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項7】

前記機械軸結合要素(62A、62B)が、前記駆動方向(X)に延在しているロッド(84)と、該ロッド(84)の一端に配置された結合ヘッド(86)とを含み、該結合ヘッド(86)を、連結要素(76)によって、前記駆動装置(48)に固定された別のヘッド(74)と機械的に連結することができる、請求項4から6のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項8】

前記スイッチングモジュール(16)および前記制御モジュール(18)の少なくとも一方のモジュールが、保護カバー(20)を含み、連結要素(268)が、該保護カバー(20)の一部であり、かつ、前記2つの結合要素(258、260)が互いに機械的に分離される第1の分離位置と、前記2つの結合要素(258、260)が前記連結要素(268)によって機械的に連結される第2の連結位置との間を移動可能である、請求項4から7のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項9】

前記連結要素(268)を第2の位置にロックするロッキング手段(274)を含む、請求項8に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項10】

前記連結要素(268)を第1の位置と第2の位置との間で案内するための手段(272)を含む、請求項8または9に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項11】

前記保護カバー(20)が、前記連結要素(268)を第1の位置に取り付けるための手段(270、310)を含む、請求項8から10のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項12】

前記機械軸結合要素(62A、62B)が、前記駆動装置(48)に固定されたロッド(202)を受け入れるための穴(200)と、前記ロッド(202)を前記受入穴(200)内に保持するためのピン(204)とを含み、前記受入穴(200)が、前記駆動方向(X)に延在している、請求項4から6のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項13】

前記機械横結合要素(60A、60B)が、横方向に延在し、かつ、前記駆動装置(48)と機械的に連結された駆動レバー(70)の一端(82)と協働することができる2つのフィンガ(80)を含む、請求項3から12のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項14】

各端子(12A、12B、12C、14A、14B、14C)が、ねじ/ナットアセンブリ(23)によって電気ケーブルを接続するための取付プレート(22)と、プリント回路(26)との接続のためのコネクタピン(24)であって、前記プリント回路(26)にはんだ付けするためのコネクタピン(24)とを含む、請求項1から13のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

【請求項15】

3つの第1のスイッチ(30)および3つの第2のスイッチ(32)を含み、前記第1のスイッチ(30)が閉位置にある場合、前記第1の入力端子(12A)と前記第1の出力端子(14A)とが接続され、前記第2の入力端子(12B)と前記第2の出力端子(14B)とが接続され、前記第3の入力端子(12C)と前記第3の出力端子(14C)とが接続され、また、前記第2のスイッチ(32)が閉位置にある場合、前記第1の入力端子(12A)と前記第2の出力端子(14B)とが接続され、前記第2の入力端子(12B)と前記第3の出力端子(14C)とが接続され、前記第3の入力端子(12C)と前記第1の出力端子(14A)とが接続される、請求項1から14のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム(10)。

10

20

30

40

50

2 B) と前記第 1 の出力端子 (1 4 A) とが接続され、前記第 3 の入力端子 (1 2 C) と前記第 3 の出力端子 (1 4 C) とが接続されるように、各入力端子 (1 2 A, 1 2 B, 1 2 C) が、前記第 1 の電気スイッチ (3 0) の各々の固定入力接点 (3 4 A) 、および、前記第 2 の電気スイッチ (3 2) の各々の固定入力接点 (3 8 A) と電気的に接続され、また、各出力端子 (1 4 A, 1 4 B, 1 4 C) が、前記第 1 の電気スイッチ (3 0) の各々の固定出力接点 (3 4 B) 、および、前記第 2 の電気スイッチ (3 2) の各々の固定出力接点 (3 8 B) と電気的に接続されている、請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の電気スイッチングシステム (1 0) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【 0 0 0 1 】

本発明は、第 1 の入力端子、第 2 の入力端子、および第 3 の入力端子と、第 1 の出力端子、第 2 の出力端子、および第 3 の出力端子と、電気スイッチングモジュールと、該スイッチングモジュールを制御するための制御モジュールとを備える電気スイッチングシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

電気スイッチングモジュールは、2 つの第 1 のスイッチおよび 2 つの第 2 のスイッチならびに可動接点の保持部材を備え、各電気スイッチは、開位置と閉位置とのスイッチングが可能であり、かつ、固定入力接点、固定出力接点、および可動接点を含み、これらの接点は導電性であり、2 つの固定接点は、電気スイッチが閉位置にある場合、可動接点を介して電気的に接続され得て、電気スイッチが開位置にある場合、互いに電気的に絶縁され得て、保持部材は、電気スイッチの開位置および閉位置の一方の位置に対応する第 1 の位置と、電気スイッチの開位置および閉位置の他方の位置に対応する第 2 の位置との間で、電気駆動装置によって移動することができ、これによって、電気スイッチの同時スイッチングが確実に行われるようになっており、保持部材は、駆動装置とスイッチングモジュールとの一次的な構成において、電気駆動装置との第 1 の機械結合要素を含む。

20

【 0 0 0 3 】

第 1 のスイッチが閉位置にある場合は、第 1 の入力端子と第 1 の出力端子とが接続され、第 2 の入力端子と第 2 の出力端子とが接続され、また、第 2 のスイッチが閉位置にある場合は、第 1 の入力端子と第 2 の出力端子とが接続され、第 2 の入力端子と第 1 の出力端子とが接続されるように、第 1 の入力端子および第 2 の入力端子は、それぞれ、第 1 の電気スイッチの各々の固定入力接点、および、第 2 の電気スイッチの各々の固定入力接点と電気的に接続され、また、第 1 の出力端子および第 2 の出力端子は、それぞれ、第 1 の電気スイッチの各々の固定出力接点、および、第 2 の電気スイッチの各々の固定出力接点と電気的に接続されており、第 3 の出力端子は、第 3 の入力端子と電気的に接続されている。

30

【背景技術】

【 0 0 0 4 】

3 つの入力端子と、3 つの出力端子と、3 つの第 1 の電気スイッチおよび 3 つの第 2 の電気スイッチを有する電気スイッチングモジュールと、該電気スイッチングモジュールを制御するモジュールとを備える電気スイッチングシステムが、国際公開第 0 0 / 3 3 3 4 1 号パンフレットから知られている。前記電気スイッチングシステムは、D I N レールとも呼ばれる、(ドイツ工業規格 (Deutsches Institut für Normung) の) の D I N 4 6 2 7 7 に適合するレールに固定されるようになっている。

40

【 0 0 0 5 】

第 1 のスイッチが閉位置にある場合は、第 1 の入力端子と第 1 の出力端子とが接続され、第 2 の入力端子と第 2 の出力端子とが接続され、第 3 の入力端子と第 3 の出力端子とが接続され、また、第 2 のスイッチが閉位置にある場合は、第 1 の入力端子と第 2 の出力端子とが接続され、第 2 の入力端子と第 1 の出力端子とが接続され、第 3 の入力端子と第 3 の出力端子とが接続されるように、各入力端子は、第 1 のスイッチの各々の固定入力接点

50

、および、第2のスイッチの各々の固定入力接点と接続され、各出力端子は、第1のスイッチの固定出力接点、および、第2のスイッチの固定出力接点と接続されている。

【0006】

各スイッチが閉位置にある場合、スイッチの2つの固定接点が、接点ブリッジとも呼ばれる可動接点を介して、互いに電気的に接続される。このスイッチングモジュールは、接点保持器(contacts-holder)とも呼ばれる可動接点の保持部材を備え、この保持部材に、第1の電気スイッチおよび第2の電気スイッチの可動接点が配置されている。

【0007】

この制御モジュールは、第1のスイッチが閉じられ、かつ第2のスイッチが開かれる第1の位置と、第1のスイッチが開かれ、かつ第2のスイッチが閉じられる第2の位置との間で、接点保持器を移動させることができる電気駆動装置を備える。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記電気スイッチングシステムは、アップグレードできるものではなく、入出力端子と外部の電気ケーブルとの、ねじ/ナットアセンブリによる接続だけしか可能としていない。

【0009】

したがって、本発明の目的は、ある構成から別の構成への切り替えに必要な取扱作業を最小限に抑えながらも、スイッチングモジュールとその制御モジュールとの複数の可能な構成を実現し得る電気スイッチングシステムを提案することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的のため、本発明の主題は、前述のタイプの電気スイッチングシステムであって、保持部材が、電気駆動装置とスイッチングモジュールとの二次的な構成において、電気駆動装置との第2の機械結合要素を含み、制御モジュールが、電気駆動装置を含み、保持部材が、制御モジュールとスイッチングモジュールとの一次的な構成においては、第1の結合要素によって、あるいは、制御モジュールとスイッチングモジュールとの二次的な構成においては、第2の結合要素によって、駆動装置と機械的に結合される電気スイッチングシステムである。

30

【0011】

本発明の他の有利な態様によれば、スイッチングシステムは、以下の特徴のうちの1つ以上を、単独でまたは任意の技術的に可能な組み合わせを含む。すなわち、これらの特徴とは、

保持部材を、駆動装置によって、駆動方向に並進移動させることができること、

第1の機械結合要素および第2の機械結合要素が、駆動方向を含む平面に関して互いに対称な機械横結合要素であること、

第1の機械結合要素および第2の機械結合要素が、駆動方向に垂直な平面に関して互いに対称な機械軸結合要素であること、

保持部材が、駆動方向に垂直な方向における駆動装置と保持部材との結合を可能とする、駆動装置との機械横結合要素と、駆動方向と平行な方向における駆動装置と保持部材との結合を可能とする、駆動装置との機械軸結合要素とを含むこと、

40

保持部材が、駆動方向を含む平面に関して互いに対称である第1の横結合要素および第2の横結合要素と、駆動方向に垂直な平面に関して互いに対称である第1の軸結合要素および第2の軸結合要素とを含むこと、

機械軸結合要素が、駆動方向に延在するロッドと、ロッドの一端に配置された結合ヘッドとを含み、結合ヘッドを、連結要素によって、駆動装置に固定された別のヘッドと機械的に連結させることができること、

スイッチングモジュールおよび制御モジュールの少なくとも一方のモジュールが、保護カバーを含み、連結要素が、保護カバーの一部であり、かつ、2つの結合要素が互いに機

50

械的に分離される第1の分離位置と、2つの結合要素が連結要素によって機械的に連結される第2の連結位置との間で移動可能であること、

スイッチングシステムが、連結要素を第2の位置にロックするロッキング手段を含むこと、

スイッチングシステムが、連結要素を第1の位置と第2の位置との間で案内する案内手段を含むこと、

保護カバーが、連結要素を第1の位置に取り付けるための手段を含み、前記取り付け手段が、好ましくは破断可能であること、

機械軸結合要素が、駆動装置に固定されたロッドを受け入れる、駆動方向に延在する穴と、ロッドを受入穴内に保持するピンとを含むこと、

機械横結合要素が、横方向に延在し、かつ、駆動装置に機械的に連結された駆動レバーの一端と協働することができる2つのフィンガを含むこと、

各端子が、ねじ／ナットアセンブリによる電気ケーブルの接続のための取付プレートと、プリント回路との接続のためのコネクタピンであって、プリント回路にはんだ付けするためのコネクタピンとを含み、コネクタピンが、好ましくは取付プレートと一緒に作製されていること、

スイッチングシステムが、3つの第1のスイッチおよび3つの第2のスイッチを含み、第1のスイッチが閉位置にある場合は、第1の入力端子と第1の出力端子とが接続され、第2の入力端子と第2の出力端子とが接続され、第3の入力端子と第3の出力端子とが接続され、また、第2のスイッチが閉位置にある場合は、第1の入力端子と第2の出力端子とが接続され、第2の入力端子と第1の出力端子とが接続され、第3の入力端子と第3の出力端子とが接続されるように、各入力端子が、第1の電気スイッチの各々の固定入力接点、および、第2の電気スイッチの各々の固定入力接点と電気的に接続され、また、各出力端子が、第1の電気スイッチの各々の固定出力接点、および、第2の電気スイッチの各々の固定出力接点と電気的に接続されていることである。

【0012】

本発明のこれらの特徴および利点は、例としてのみ記載した以下の説明を読み、添付図面を参照することによって、明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、スイッチングモジュールと制御モジュールとを備える、本発明に係る電気スイッチングシステムの概略斜視図であり、制御モジュールとスイッチングモジュールとの第1の構成に係る電気スイッチングシステムを示している。

【図2】図2は、スイッチングモジュールと制御モジュールとを備える、本発明に係る電気スイッチングシステムの概略斜視図であり、制御モジュールとスイッチングモジュールとの第2の構成に係る電気スイッチングシステムを示している。

【図3】図3は、スイッチングモジュールと制御モジュールとを備える、本発明に係る電気スイッチングシステムの概略斜視図であり、制御モジュールとスイッチングモジュールとの第3の構成に係る電気スイッチングシステムを示している。

【図4】図4は、スイッチングモジュールと制御モジュールとを備える、本発明に係る電気スイッチングシステムの概略斜視図であり、制御モジュールとスイッチングモジュールとの第4の構成に係る電気スイッチングシステムを示している。

【図5】図5は、図1の平面Vにおける部分断面図である。

【図6】図6は、図1の電気スイッチングシステムの接点保持器および該接点保持器の駆動装置の斜視図である。

【図7】図7は、図1のスイッチングシステムの入力端子および出力端子ならびに接点保持器の一部に関する斜視図であるが、但し、駆動装置と接点保持器の軸結合要素については示していない。

【図8】図8は、図2の平面V I I Iにおける部分断面図である。

【図9】図9は、制御モジュールとスイッチングモジュールとの第2の構成に係る、図7

10

20

30

40

50

と同様の図である。

【図10】図10は、制御モジュールとスイッチングモジュールとの第4の構成に係る、図6と同様の図である。

【図11】図11は、第2の実施形態に係る、図10と同様の概略図である。

【図12】図12は、第3の実施形態に係る、図9と同様の図である。

【図13】図13は、接点保持器を含むスイッチングモジュールと、接点保持器の駆動装置を含む制御モジュールと、接点保持器および駆動装置の機械結合要素を連結する、第1の分離位置にある連結要素とを含む、第4の実施形態に係る電気スイッチングシステムの概略斜視図である。

【図14】図14は、結合要素が連結要素によって機械的に連結される第2の連結位置に連結要素が位置している場合の、図13のスイッチングシステムを上から部分的に見た図である。

【図15】図15は、連結要素が第1の位置に位置している場合の、図13の平面XVにおける断面図であるが、図を明確にするために、固定接点ならびに入力端子および出力端子については示していない。

【図16】図16は、連結要素が第2の位置に位置している場合の、図15と同様の図である。

【図17】図17は、連結要素の拡大概略斜視図である。

【図18】図18は、図13のスイッチングモジュールのケーシングの概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1によれば、電気スイッチングシステム10は、第1の入力端子12A、第2の入力端子12B、および第3の入力端子12C、ならびに第1の出力端子14A、第2の出力端子14B、および第3の出力端子14Cを備える。

【0015】

電気スイッチングシステム10は、電気スイッチングモジュール16と、該電気スイッチングモジュールを制御する制御モジュール18と、保護カバー20とを備える。電気スイッチングシステム10は、モジュラーシステムであり、図1～図4に示されているように、制御モジュール18とスイッチングモジュール16との様々な構成を有する。

【0016】

図1および図2にそれぞれ示されている、横構成とも呼ばれる第1の構成A1および第2の構成A2によれば、スイッチングモジュール16および制御モジュール18は、下から上に延びる垂直軸Zに沿って積み重ねられている。一次的な横構成とも呼ばれる第1の構成A1によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18上に配置される(図1)。これは、レール取り付けのための従来の構成である。二次的な横構成とも呼ばれる第2の構成A2によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18の下に配置される(図2)。これは、プリント基板に取り付けるための従来の構成である。

【0017】

図3および図4にそれぞれ見ることができる、軸構成とも呼ばれる第3の構成A3および第4の構成A4によれば、スイッチングモジュール16および制御モジュール18は、後ろから前に延びる縦軸Xに沿って並べて配置される。一次的な軸構成とも呼ばれる第3の構成A3によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18の後側に配置される(図3)。二次的な軸構成とも呼ばれる第4の構成A4によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18の前に配置される(図4)。

【0018】

図1および図7に示されている、入力端子および出力端子の第1の構成によれば、スイッチングシステム10は、DINレールとも呼ばれる、規格DIN46277に適合するレールに固定され得る。さらに、図2および図9に示されている、入力端子および出力端子の第2の構成では、スイッチングシステム10は、プリント基板(PCB)と接続され

10

20

30

40

50

得る。

【0019】

スイッチングシステム10は、大きな電流、具体的には、10Aより大きな電流の通電を可能とする。スイッチングシステム10は、三相反転スイッチ、例えば、電気モータとモータ電源システムと（双方とも図示せず）の間を接続し、電気モータを動かす三相電流の2つの相の切り替えを可能とし、電気モータの回転方向を逆転させることができる三相反転スイッチである。

【0020】

図5、図7、および図9に見ることができる入力端子12A、12B、12Cおよび出力端子14A、14B、14Cは、それぞれ、ねじ／ナットアセンブリ23（図12）による電気ケーブル（図示せず）の接続のための取付プレート22と、プリント回路に対するコネクタピン24であって、図8に見ることができるようなプリント回路26にはんだ付けするためのコネクタピン24とを含む。取付プレート22は、ねじ／ナットアセンブリのねじの軸部を通すための穴28を含む。コネクタピン24は、取付プレート22と一緒に作製されている。

【0021】

スイッチングモジュール16は、3つの第1の電気スイッチ30と、3つの第2の電気スイッチ32とを含み、電気スイッチ30、32のそれぞれは、開位置と閉位置との間で切り替えられ得る。

【0022】

図5および図7に見ることができる第1のスイッチ30のそれぞれは、第1の固定入力接点34Aと、第1の固定出力接点34Bと、第1の可動接点36とを含む。なお、これらの接点34A、34B、36は、導電性である。第1の固定接点34A、34Bは、対応する第1の電気スイッチ30が閉位置にある場合に、第1の可動接点36を介して電気的に接続され得、また、第1の電気スイッチ30が開位置にある場合に、互いに電気的に絶縁され得る。

【0023】

第2の電気スイッチ32のそれぞれは、第2の固定入力接点38Aと、第2の固定出力接点38Bと、第2の可動接点40とを含む。なお、これらの接点38A、38B、40は、導電性である。第2の固定接点38A、38Bは、対応する第2の電気スイッチ32が閉位置にある場合に、第2の可動接点40を介して互いに電気的に接続され得、また、第2の電気スイッチ32が開位置にある場合に、互いに電気的に絶縁され得る。

【0024】

図7および図9に示されている実施形態の例では、第1のスイッチ30が閉位置にある場合は、第1の入力端子12A、第2の入力端子12B、および第3の入力端子12Cが、それぞれ、第1の出力端子14A、第2の出力端子14B、および第3の出力端子14Cと接続され、また、第2のスイッチ32が閉位置にある場合は、第1の入力端子12Aが第2の出力端子14Bと接続され、第2の入力端子12Bが第1の出力端子14Aと接続され、第3の入力端子12Cが第3の出力端子14Cと接続されるように、入力端子12A、12B、12Cのそれぞれが、第1の固定入力接点34Aの各々、および、第2の固定入力接点38Aと電気的に接続され、出力端子14A、14B、14Cのそれぞれが、第1の固定出力接点34Bの各々、および、第2の固定出力接点38Bと電気的に接続されている。

【0025】

スイッチングモジュール16は、複数の可動接点36、40を保持する、接点保持器とも呼ばれる保持部材45を含み、保持部材45は、第1のスイッチ30が閉じられ、かつ第2のスイッチ32が開かれる第1の位置と、第1のスイッチ30が開かれ、かつ第2のスイッチ32が閉じられる第2の位置との間を移動可能である。

【0026】

図5～図10に示されている実施形態の例では、スイッチングモジュール16は、6つ

10

20

30

40

50

の電気スイッチ 30、32、すなわち、保持部材 45 が第 1 の位置にある場合に閉位置にあり得る 3 つの第 1 の電気スイッチ 30 と、保持部材 45 が第 2 の位置にある場合に閉位置にあり得る 3 つの第 2 の電気スイッチ 32 とを含む。スイッチングモジュール 16 は、3 つの第 1 の可動接点 36 と、3 つの第 2 の可動接点 40 とを含む。

【0027】

制御モジュール 18 は、複数の電気スイッチ 30、32 の同時スイッチングが確実に行われるよう、第 1 の位置と第 2 の位置との間で保持部材 45 を駆動する駆動装置 48 を含む。

【0028】

図 1 ~ 図 4 に見ることができる保護カバー 20 は、入力端子 12A、12B、12C および出力端子 14A、14B、14C への接近を可能にする開口部 50 を含んでおり、前記接近開口部 50 によって、使用者が、ねじ / ナットアセンブリ 23 を用いて電気ケーブルのクランプを各端子に固定することが可能になる。

【0029】

保護カバー 20 は、スイッチングシステムの第 1 の構成 A1、第 3 の構成 A3、および第 4 の構成 A4 では、スイッチングモジュール 16 上に取り付けられ得る、あるいは、スイッチングシステムの第 2 の構成 A2 では、制御モジュール 18 上に取り付けられ得る。

【0030】

固定接点 34A、34B、38A、38B のそれぞれは、対応する可動接点 36、40 のパッド 54 と協働する接点パッド 52 を含む。固定接点 34A、34B、38A、38B のそれぞれは、銅または銅合金であることが好ましい。

【0031】

可動接点 36、40 のそれぞれは、電気スイッチ 30、32 が閉位置にある場合は、対応する電気スイッチ 30、32 の 2 つの固定接点 34A および 34B、38A および 38B に当接することができ、同電気スイッチ 30、32 が開位置にある場合は、同電気スイッチ 30、32 の 2 つの固定接点 34A および 34B、38A および 38B から離れて位置することができる。

【0032】

可動接点 36、40 のそれぞれは、図 6 に示されているように、右から左へ延びる横軸 Y および垂直軸 Z を含む、縦軸 X に垂直な平面に配置された舌の形態である。可動接点 36、40 のそれぞれの、横軸 Y における端部のそれぞれには、対応する固定接点の対をなすパッド 52 と接触する接点パッド 54 が備わっている。

【0033】

可動接点 36、40 のそれぞれは、電気スイッチを介して流れることのできる電流の電力に関して、可変表面領域 (variable surface area) の断面を有する。可動接点 36、40 のそれぞれは、銅または銅合金であることが好ましい。

【0034】

保持部材 45 は、可動接点 36、40 のそれぞれを受け入れるハウジング 56 を含む。図 5 ~ 図 10 の実施形態の例では、保持部材 45 は、4 つの受入ハウジング 56 を含む。これら 4 つのうちの 2 つのハウジングは、第 1 の可動接点 36 および第 2 の可動接点 40 の双方を受け入れる。

【0035】

保持部材 45 は、電気駆動装置 48 と結合し得る 4 つの機械結合要素 60A、60B、62A、62B を含む。すなわち、保持部材 45 は、第 1 の横結合要素 60A および第 2 の横結合要素 60B、ならびに、第 1 の軸結合要素 62A および第 2 の軸結合要素 62B を含み、各結合要素により、制御モジュール 18 およびスイッチングモジュール 16 の第 1 の構成 A1、第 2 の構成 A2、第 3 の構成 A3、および第 4 の構成 A4 の各構成において、駆動装置 48 との機械的連結を確実に行うことができる。

【0036】

構成 A1、A2、A3、A4 のそれぞれにおける、保持部材 45 と駆動装置 48 との機

10

20

30

40

50

械的結合は、機械結合要素 60A、60B、62A、62B の 1 つによって確実に行われる。機械結合要素 60A、60B、62A、62B のそれぞれは、駆動装置 48 とスイッチングモジュールの保持部材 45 との構成 A1、A2、A3、A4 の 1 つに対応している。

【0037】

保持部材 45 は、縦軸 X と平行であり、かつ、接点パッド 52、54 が配置された平面に垂直である駆動方向に並進移動可能である。保持部材 45 は、第 1 の電気スイッチ 30 が閉じられる後方位置と、第 2 の電気スイッチ 32 が閉じられる前方位置との間を移動可能である。保持部材 45 は、前方位置と後方位置との間の中間位置に配置され得る。保持部材 45 が中間位置にある場合、スイッチ 30、32 は、図 7 および図 9 に示されているように、双方とも開位置にある。

【0038】

保持部材 45 は、可動接点 36、40、受入ハウジング 56、および横結合要素 60A、60B に関して、対称水平面 P1 を有し、前記対称水平面 P1 は、駆動方向を含み、かつ、可動接点 36、40 に垂直である。第 1 の横結合要素 60A および第 2 の結合要素 60B は、前記対称水平面に関して互いに対称である。

【0039】

保持部材 45 は、電気絶縁材料から作製されている。

【0040】

駆動装置 48 は、保持部材 45 を駆動方向に並進駆動することができ、したがって、複数の電気スイッチ 30、32 の可動接点 36、40 を同時に駆動して、第 1 のスイッチ 30 および第 2 のスイッチ 32 の同時スイッチングを確実に行うことができる。

【0041】

図 5 および図 8 ならびに部分的に図 6 および図 10 に見ることができる駆動装置 48 は、縦軸 X に沿って連続的に配置された第 1 の電磁石コイル 66A および第 2 の電磁石コイル 66B と、コイル 66A、66B の内側を縦軸に沿って摺動することのできるプランジャ 68 とを含む。なお、各コイル 66A、66B は、プランジャ 68 を駆動して縦軸 X に沿って交互に並進移動させるために、プランジャ 68 に磁力を負荷することができる。

【0042】

駆動装置 48 は、スイッチングシステム 10 が第 1 の構成 A1 である場合は、第 1 の横結合要素 60A と協働し、かつ、スイッチングシステム 10 が第 2 の構成 A2 である場合は、第 2 の横結合要素 60B と協働することのできる駆動レバー 70 を含む。これにより、プランジャ 68 と機械的に連結された駆動レバー 70 は、保持部材 45 を並進駆動することができる。

【0043】

駆動装置 48 は、シャフト 71 を含み、シャフト 71 を中心に駆動レバー 70 は、図 5 および図 8 に示されているように、回動可能である。

【0044】

駆動装置 48 のプランジャ 68 の両端には、駆動方向に延在しているロッド 72 と、プランジャ 68 に付随していない方の、ロッド 72 の端部に配置された結合ヘッド 74 とが備わっている。結合ヘッド 74 は、スイッチングシステム 10 が第 3 の構成 A3 である場合は、第 1 の軸結合要素 62A と、あるいは、スイッチングシステム 10 が第 4 の構成 A4 である場合は、第 2 の軸結合要素 62B と、連結要素 76 によって機械的に連結され得る。

【0045】

接点パッド 52、54 は、導電性であり、好ましくは銀合金である。接点パッド 52、54 の形状は、それぞれ、平坦な円形であり、また、接点パッド 52、54 は、駆動方向に垂直であり、軸 Y および軸 Z を含む平面に配置されている。

【0046】

受入ハウジング 56 のそれぞれは、横軸 Y に沿って保持部材 45 の側面から側面まで貫

10

20

30

40

50

通している。受入ハウジング 5 6 のそれぞれは、対応する可動接点 3 6、4 0 のための少なくとも 1 つの支持面 7 8 を含む。支持面 7 8 のそれぞれは、実質的に、縦軸 X に垂直であり、軸 Y および軸 Z を含む平面に配置されている。図 5 の左側に示されている、保持部材 4 5 の後側の 2 つのハウジング 5 6 は、第 1 の可動接点 3 6 および第 2 の可動接点 4 0 のための受入ハウジングであり、互いに対向するように配置された 2 つの支持面 7 8 を含む。

【 0 0 4 7 】

機械横結合要素 6 0 A、6 0 B のそれぞれは、駆動方向に垂直な方向において、好ましくは、第 1 の構成 A 1 および第 2 の構成 A 2 の場合は垂直軸 Z に沿って、保持部材 4 5 と駆動装置 4 8 とが結合されることを可能にする。

10

【 0 0 4 8 】

第 1 の横結合要素 6 0 A および第 2 の横結合要素 6 0 B は、図 6 に示されているように、駆動方向を含み、軸 X および軸 Y を含む水平面 P 1 に関して互いに対称である。

【 0 0 4 9 】

縦軸 X における保持部材 4 5 の中央の近傍にある横結合要素 6 0 A、6 0 B のそれぞれは、駆動方向に連続的に配置され、かつ、駆動方向に対して横方向に、好ましくは、垂直方向に延在する 2 つのフィンガ 8 0 を含む。各横結合要素の 2 つのフィンガ 8 0 は、駆動装置と機械的に連結された駆動レバー 7 0 の第 1 の端部 8 2 と協働することができる。フィンガ 8 0 は、保持部材 4 5 と一体の同じ部品として作製される。

【 0 0 5 0 】

軸結合要素 6 2 A、6 2 B のそれぞれは、駆動方向と平行な方向において、つまり、第 3 の構成 A 3 および第 4 の構成 A 4 の場合は縦軸 X に沿って、保持部材 4 5 と駆動装置 4 8 とが結合されることを可能にする。

20

【 0 0 5 1 】

第 1 の軸結合要素 6 2 A および第 2 の軸結合要素 6 2 B は、駆動方向に垂直な平面に関して、好ましくは、図 6 に示されているように、縦軸 X における保持部材 4 5 の実質的に中心を通過する、軸 Y および軸 Z を含む平面 P 2 に関して、互いに対称である。

【 0 0 5 2 】

軸結合要素 6 2 A、6 2 B のそれぞれは、保持部材の縦方向の端部の各々に配置されており、また、駆動方向に延在するロッド 8 4 と、ロッド 8 4 の一端に配置された結合ヘッド 8 6 とを含む。なお、結合ヘッド 8 6 は、連結要素 7 6 によって、対応する結合ヘッド 7 4 と機械的に連結され得る。ロッド 8 4 および結合ヘッド 8 6 は、保持部材 4 5 と一緒に作製されている。

30

【 0 0 5 3 】

第 1 のコイル 6 6 A は、図 5 に示されているように、コア 8 8 A と、縦軸 X と同軸であり、かつコア 8 8 A によって所定の位置に保持された巻線 9 0 A とを含む。第 2 のコイル 6 6 B は、第 1 のコイル 6 6 A と同一であり、同じ要素を含む。なお、これらの要素について言及されるたびに、文字 A は、文字 B に置き換えられる。

【 0 0 5 4 】

図 5、図 6、図 8、および図 10 に見ることができるプランジャ 6 8 は、第 1 の端部分 9 2 A と、第 2 の端部分 9 2 B と、2 つの端部分 9 2 A、9 2 B の連結部材を形成している中間部分 9 4 とを含む。コイル 6 6 A、6 6 B のそれぞれは、基本的に端部分 9 2 A、9 2 B の一方の方向に磁力を負荷することができる。

40

【 0 0 5 5 】

プランジャ 6 8 は、駆動レバー 7 0 の第 2 の端部 9 8 に対する 2 つの支持プレート 9 6 を含み、支持プレート 9 6 は、図 6 に示されているように、縦軸 X に沿って連続的に配置されている。

【 0 0 5 6 】

図 5 に示されているように、保持部材 4 5 を縦軸 X に沿って並進駆動し、さらに、プランジャ 6 8 を縦軸 X に沿って並進駆動するために、駆動レバー 7 0 は、第 1 の構成 A 1 お

50

および第2の構成A2の場合のみ、プランジャ68および保持部材45と機械的に連結される。駆動レバー70は、横軸Yと平行に、かつ縦軸Xに垂直に延在するシャフト71を中心回動可能である。ロッド72および結合ヘッド74は、端部分92A、92Bのそれに付随している。ロッド72および結合ヘッド74は、プランジャ68と一体に作製されている。

【0057】

連結要素76は、破断可能部などの、保護カバー20の可動部である。

【0058】

変形例(図示せず)では、保持部材45とプランジャ68との連結要素は、連結部を含む。当該連結部は、プランジャ68の本体に統合される静止位置と、プランジャ68と保持部材45との機械的連結を確実に行うために連結部がプランジャ68から部分的に引き出される組立位置との間を移動可能である。連結部は、保持部材45と協働することのできる本体およびヘッドを含む。例えば、本体には、ねじ山が形成されている。ヘッドの断面は、正方形になっており、これによって、連結部は、前記連結部のヘッドと、保持部材45の対となる部分との協働により、縦軸Xを中心に回動できないようになっている。連結部は、電磁流量(magnetic flow)に応じて、金属またはプラスチックである。連結部は、特に本体にねじ山が形成されている場合は連結部をねじることによって、静止位置から組立位置に移動させることができる。この変形例は、保持部材45またはプランジャ68の外側に配置される要素を用いない連結を可能にする。この場合、静止位置における連結部は、プランジャ68の本体に統合されている。

10

20

【0059】

コアの端部分92A、92Bは、それぞれ、円柱の形態であり、強磁性材料から形成されている。端部分92A、92Bの端部は、軸Yおよび軸Zを含む横平面において、円板状になっている。

【0060】

プランジャの中間部分94は、円柱ロッド99と、該ロッドに取り付けられた2つの支持プレート96とを含む。中間部分94は、縦軸Xにおけるプランジャの実質的に中央に配置されている。中間部分94は、軸Yおよび軸Zを含む横平面において円板状である、端部分92A、92Bの各々の対応する端部の実質的に中央に配置されている。

30

【0061】

支持プレート96のそれぞれは、図6に示されているように、矩形部100を含んでおり、矩形部100からは、2つのフィンガ102が垂直に延在している。

【0062】

制御モジュール18は、図5に示されているように、駆動方向に垂直な対称平面P3を有しており、前記平面P3は、縦軸Xにおける制御モジュール18の中心を通過する、軸Yおよび軸Zを含む横平面である。第1のコイル66Aおよび第2のコイル66Bは、前記対称横平面P3に関して互いに対称であり、プランジャの第1の端部分92Aおよび第2の端部分92Bも同様に、前記対称横平面P3に関して互いに対称である。

【0063】

したがって、電気スイッチングシステム10は、優れたモジュール式になっている。なぜなら、制御モジュール18が、図1～図4に見ることができるように、4つの構成A1、A2、A3、A4に応じた4つの異なる方法で、スイッチングモジュール16に対して配置され得るからである。各構成において、保持部材45は、第1の結合要素60A、第2の結合要素60B、第1の軸結合要素62A、および第2の軸結合要素62Bのうちの1つの結合要素によって、駆動装置48と機械的に結合される。

40

【0064】

第1の構成A1によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18上に配置され、保持部材45は、図5および図6に示されているように、第1の横結合要素60Aおよび駆動レバー70によって、駆動装置48と機械的に結合される。

【0065】

50

第2の構成A2によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18の下に配置され、保持部材45は、図8に示されているように、第2の横結合要素60Bおよび駆動レバー70によって、駆動装置48と機械的に結合される。

【0066】

2つの横構成A1、A2間の切り替えを行うことは、とりわけ容易である。なぜなら、スイッチングモジュール16と制御モジュール18とを分離して、制御モジュール18を、縦軸Xを中心に180°回動させることによって、駆動レバー70およびプランジャ68のプレート96を、図8に示されているように下向きおよび上向き(図5)に配置し、最後に、スイッチングモジュール16の上または下に制御モジュール18を固定すれば十分だからである。

10

【0067】

軸Xおよび軸Yを含む水平面に関して互いに対称である第1の横結合要素60Aおよび第2の横結合要素60Bがあることによって、第1の構成A1から第2の構成A2への切り替え、および、逆に第2の構成A2から第1の構成A1への切り替えを行う際に、保持部材45を反転させる必要がない。

【0068】

図3および図10に示されている第3の構成A3によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18の後側に配置され、保持部材45は、図10に示されているように、第1の軸結合要素62Aによって、駆動装置48と機械的に結合される。このとき、第1の軸結合要素の結合ヘッド86は、連結要素76によって、プランジャの結合ヘッド74に固定される。この構成によれば、結合ヘッドは、スイッチングモジュール16および制御モジュール18の対応する壁部に配置された穴(図示せず)内を、縦軸に沿って移動可能である。

20

【0069】

図4に見ることができる第4の構成A4によれば、スイッチングモジュール16は、制御モジュール18の前に配置され、保持部材45は、第2の軸結合要素62Bによって、駆動装置48と機械的に結合される。第3の構成A3と同様に、このとき、第2の軸結合要素62Bは、連結要素76によって、プランジャの対応する結合ヘッドに結合および固定される。

【0070】

30

軸Yおよび軸Zを含む横平面に関して互いに対称である第1の軸結合要素62A、第2の軸結合要素62Bにより、2つの軸構成間の切り替えのために、スイッチングモジュール16を、垂直軸Zを中心に180°回動させる必要がない。これにより、入力端子12A、12B、12Cおよび出力端子14A、14B、14Cが、ねじ/ナットアセンブリによって電気ケーブルと接続されている場合に、第3の構成A3から第4の構成A4に切り替えるために、または、逆に第4の構成A4から第3の構成A3に切り替えるために、電気ケーブルを外す必要性をなくすことが可能になる。

【0071】

入力端子12A、12B、12Cおよび出力端子14A、14B、14Cが電気ケーブルと接続され得る、図7に示されているような構成から、入力端子および出力端子がプリント回路にはんだ付けされるためのものである、図9に示されているような構成に切り替える、と使用者が望む場合、入力端子12A、12B、12Cおよび出力端子14A、14B、14Cならびに関連する固定接点34A、34B、38A、38Bを、縦軸Xを中心に180°回動させれば十分である。

40

【0072】

横構成(つまり、第1の構成A1および第2の構成A2の構成)から軸構成(つまり、第3の構成A3および第4の構成A4の構成)への切り替えを行うことは、とりわけ容易である。なぜなら、スイッチングモジュール16と制御モジュール18とを分離して、一方が他方の横に配置されるようにスイッチングモジュール16と制御モジュール18とを互いに組み付けるのと同時に、対応する軸結合要素62A、62Bの結合ヘッド86と、

50

プランジャの対応する結合ヘッド 74 とを連結要素 76 によって互いに固定すれば十分だからである。軸構成のスイッチングシステムの動作には必要のない駆動レバー 70 は、取り外されてもよいし、あるいは、動作方向のインジケータとして作用するよう所定の位置に配置したままでもよい。

【0073】

同様に、軸構成 A3、A4 から横構成 A1、A2 への切り替えを実施することも、同様に簡単である。なぜなら、詳細には横構成 A1、A2 のスイッチングシステムの動作には必要のない連結要素 76 を取り除くことによって、スイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 とを分離して、一方が他方の上に位置するようにスイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 とを互いに組み付けるのと同時に、対応する横結合要素 60A、60B とプランジャ 68 とを駆動レバー 70 を用いて機械的に連結すれば十分だからである。

10

【0074】

入力端子および出力端子のそれぞれが、取付プレート 22 およびコネクタピン 24 の双方を含んでいることによって、入力端子および出力端子を変更する必要なく、端子が電気ケーブルと接続される構成から、端子がプリント回路と接続される構成へ容易に切り替えることが可能になっている。

【0075】

次に、本発明に係る電気スイッチングシステム 10 の動作について説明する。

【0076】

20

電磁石コイル 66A、66B からの任意の指令 (command) がない場合、駆動装置 48 は、静止位置にあり、プランジャの中間部分 94 は、縦軸 X におけるコイル 66A、66B 間のほぼ中間に配置されている。このとき、保持部材 45 は、保持部材と駆動装置とが機械的に結合されていることによって、中間位置にあり、電気スイッチ 30、32 のすべてが開位置にある。このとき、いかなる電流も、入力端子 12A、12B、12C と出力端子 14A、14B、14C との間には流れていらない。

【0077】

第 1 のコイル 66A および第 2 のコイル 66B のいずれかのコイルが、制御手段 (図示せず) によって駆動された場合、前記コイルは、プランジャの対応する端部分 92A、92B を引き付ける磁場を生成し、この結果、駆動装置 48 は、静止位置から第 1 の作動位置および第 2 の作動位置のいずれかの位置に移行する。したがって、前記コイルのこの駆動によって、保持部材 45 が、中間位置から前方位置および後方位置のいずれかの位置に変位させられる。なお、前記位置は、第 1 の構成 A1、第 2 の構成 A2、第 3 の構成 A3、および第 4 の構成 A4 のいずれかをとる、制御モジュール 18 とスイッチングモジュール 16 との構成の関数 (function) である。次に、保持部材 45 の並進によって、前記位置が保持部材 45 の前方位置である場合は、第 2 の電気スイッチ 32 が閉じられる一方で、第 1 の電気スイッチ 30 は開位置にあり続け、あるいは、前記位置が保持部材 45 の後方位置である場合は、第 1 の電気スイッチ 30 が閉じられる一方で、第 2 の電気スイッチ 32 は開位置にあり続ける。

30

【0078】

40

図 5 に示されているように、第 1 の構成 A1 の場合、第 1 のコイル 66A は、プランジャの第 1 の端部分 92A を後方に引き付ける磁場を生成し、駆動装置 48 は、矢印 F1 の方向に移動して、静止位置から第 1 の作動位置に移行する。駆動レバー 70 の第 2 の端部 98 が、中間部分 94 と第 2 の端部 98 との機械的連結によって、後方に移動するのと同時に、駆動レバー 70 がシャフト 71 を中心に軸 Y に関して矢印 F2 の方向に回動し、レバーの第 1 の端部 82 が前方に移動する。したがって、第 1 のコイル 66A の駆動によって、保持部材 45 は、中間位置から前方位置に向かって、矢印 F3 の方向に移動させられる。この場合、第 2 の電気スイッチ 32 が閉位置にある一方で、第 1 の電気スイッチ 30 は開位置にある。

【0079】

50

第1のコイル66Aおよび第2のコイル66Bの他方のコイルが駆動されると、このコイルは、プランジャの他方の端部分を引き付ける磁場を生成し、これにより、縦軸に沿ってプランジャは、並進させられる。続いて、駆動装置48が、現在の作動位置から他方の作動位置に移行する。したがって、他方のコイルの駆動によって、それまでに閉じられていた電気スイッチ30、32が開き、それまでに開いていた他方の電気スイッチが閉じるように、保持部材45が移動させられる。

【0080】

図5に示されているように、第1の構成A1の場合、第2のコイル66Bは、プランジャの第2の端部分92Bを前方に引き付ける磁場を生成し、これにより、プランジャ68は、矢印F4の方向に変位させられる。この結果、駆動装置48は、第1の作動位置から第2の作動位置に移行する。駆動レバー70の第2の端部98が、中間部分94と第2の端部98との機械的連結を介して、前方に移動するのと同時に、駆動レバー70が矢印F5に示されているようにシャフト71を中心に軸Yに関して回動し、レバーの第1の端部82が後方に移動する。したがって、第2のコイル66Bの駆動によって、保持部材45は、第1のコイル66Aが駆動している場合の前方位置、または、駆動装置48が静止している場合の中間位置から、後方位置に向かって、矢印F6の方向に移動させられる。保持部材45が後方位置にある場合、第1の電気スイッチ30が閉位置にある一方で、第2の電気スイッチ32は開位置にある。

【0081】

第2の構成A2における駆動装置48および保持部材45の移動は、第1の構成A1の場合について先に説明したのと同様である。

【0082】

第3の構成A3および第4の構成A4における駆動装置48および保持部材45の移動は、縦軸Xに沿った並進移動であり、一方向に駆動装置48が移動することによって、同じ方向に保持部材45が移動する。

【0083】

プランジャ68が単一の剛性部品として作製されているため、第1のスイッチ30および第2のスイッチ32は、同時に閉じられることが不可能となっており、これによって、短絡の危険が防止されている。このため、機械ロッキング型の短絡に対して追加的な保護システムを用意する必要がない。

【0084】

したがって、本発明の電気スイッチングモジュール16によって、ある構成から別の構成に変更するために必要とされる取扱作業を最小限に抑えながらも、スイッチングモジュールおよび制御モジュール18に関する複数の可能な構成A1、A2、A3、A4を提案することが可能になることを理解することができる。したがって、本発明のスイッチングシステム10は、優れたモジュール式になっている。

【0085】

さらに、本発明のスイッチングシステム10によって、入力端子および出力端子が電気ケーブルと接続される構成から、入力端子および出力端子が回路基板と接続される構成への容易な切り替えが可能になる。

【0086】

図11は、本発明の第2の実施形態を示している。この実施形態では、先に説明した第1の実施形態と同様の要素には、同じ参照符号を付与している。第2の実施形態は、保持部材45と駆動装置48との軸結合の変形例を示している。第1の実施形態の他の要素およびその変形例は、これと関連付けられ得る。

【0087】

第2の実施形態によれば、第1の軸結合要素62Aおよび第2の軸結合要素62Bのそれぞれは、駆動装置48に固定されたロッド202を受け入れるための穴200と、ロッド202を受入穴200内に保持するピン204とを含む。

【0088】

10

20

30

40

50

受入穴 200 は、駆動方向、つまり、縦軸 X に沿って延在している。

【0089】

ロッド 202 は、プランジャ 68 の対応する端部分 92A、92B と一緒に作製されている。ロッド 202 は、軸結合要素 62A、62B と一緒に駆動装置のプランジャ 68 と一緒に機械的に結合される際に保持ピン 204 を受け入れることのできる貫通孔 206 を含む。

【0090】

保持ピン 204 は、保持部材 45 に配置された貫通孔 208 に挿入されるようになっている。貫通孔 208 は、ロッド 202 が受入穴 200 に挿入される際に貫通孔 206 と一致するようになっている。

【0091】

貫通孔 206、208 は、縦軸 X に垂直な方向に、好ましくは、垂直軸 Z に沿って延在している。

【0092】

第 2 の実施形態に係る機械的軸結合は、保持部材 45 および駆動装置 48 によって形成されるアセンブリの機械的剛性をより高くする。

【0093】

その他の点に関する、この第 2 の実施形態の動作は、先に説明した第 1 の実施形態と同じである。この第 2 の実施形態の他の利点は、先に説明した第 1 の実施形態と同じである。

【0094】

図 12 は、本発明の第 3 の実施形態を示している。この実施形態では、先に説明した第 1 の実施形態と同様の要素には、同じ参照符号を付与している。

【0095】

第 3 の実施形態によれば、スイッチングシステム 10 は、三相電流の各相と関連する、入力端子 12A、12B、12C と、対応する出力端子 14A、14B、14C との間の各電気接続を開いたり、または、閉じたりすることのできる三相接触器 (three-phase contactor) である。

【0096】

したがって、スイッチングモジュール 16 は、3 つの第 1 の電気スイッチ 30 のみを含み、第 2 の電気スイッチを含んでおらず、入力端子 12A、12B、12C のそれぞれは、第 1 の固定入力接点 34A とだけ電気的に接続され、出力端子 14A、14B、14C のそれぞれは、対応する第 1 の固定出力接点 34B と電気的に接続される。

【0097】

したがって、第 1 のスイッチ 30 が閉位置にある場合は、第 1 の入力端子 12A、第 2 の入力端子 12B、および第 3 の入力端子 12C は、それぞれ、第 1 の出力端子 14A、第 2 の出力端子 14B、および第 3 の出力端子 14C と接続され、第 1 のスイッチ 30 が開位置にある場合は、出力端子は、入力端子から電気的に絶縁される。

【0098】

その他の点では、この第 3 の実施形態の動作は、電気駆動装置 48 による保持部材 45 の駆動に関して、先に説明した第 1 の実施形態と同じである。

【0099】

この第 3 の実施形態の他の利点は、先に説明した第 1 の実施形態と同じである。

【0100】

図 13 ~ 図 18 は、本発明の第 4 の実施形態を示している。この実施形態では、先に説明した第 1 の実施形態と同様の要素には、同じ参照符号を付与している。

【0101】

図 13 に示されている実施形態の例では、スイッチングモジュール 16 および制御モジュール 18 が、後方から前方へ延在する縦軸 X に沿って並べて配置されている。一次的な軸構成では、スイッチングモジュール 16 は、図 13 に示されているように、図 3 と同様に制御モジュール 18 の後方に位置している。

10

20

30

40

50

【0102】

スイッチングモジュール16は、3つの第1の可動接点36および3つの第2の可動接点40のための保持装置242を含む。接点保持器とも呼ばれるこの保持装置242は、それ自体で、第1のスイッチ30が閉じられ、かつ第2のスイッチ32が開かれる第1の位置と、第1のスイッチ30が開かれ、かつ第2のスイッチ32が閉じられる第2の位置との間を移動可能である。保持装置242は、第1の実施形態の4つの形態に関して説明した、接点保持器とも呼ばれる保持部材45と同じである。

【0103】

スイッチングモジュール16は、入力端子12A、12B、12Cおよび出力端子14A、14B、14C、第1のスイッチ30および第2のスイッチ32、ならびに保持装置242を保護する保護ケーシング244を含む。この保護ケーシング244は、図16に示されているように、入力端子および出力端子、第1のスイッチおよび第2のスイッチ、ならびに保持装置への接近を可能にする上部開口部246を有する。

10

【0104】

駆動装置48は、保持装置242を第1の位置と第2の位置との間で駆動することができ、これにより、すべての電気スイッチ30、32の同時スイッチングが確実に行われるようになっている。

【0105】

制御モジュール18およびスイッチングモジュール16は、蟻継ぎ装置(dovetail device)によって、互いに組み立てられる。制御モジュール18は、それぞれに台形である2つのスタッド250を含み、スイッチングモジュール16は、対応するスタッド250の形状と一致する形状をそれぞれ有する2つの溝251を含む。各スタッド250は、対応する溝251において垂直軸Zに沿って摺動することができる。

20

【0106】

図13～図17に見ることができる保護カバー20は、入力端子12A、12B、12Cおよび出力端子14A、14B、14Cへの接近を可能にする円形開口部252を含む。これらの接近開口部252によって、使用者が、この端子に関するねじ／ナットアセンブリを用いて、電気ケーブルのクランプを各端子に確実に接続することが可能になる。

【0107】

保護カバー20は、電気絶縁材料から作製されている。保護カバー20は、スイッチングシステムの動作中に上部開口部246を遮断し、これにより、感電死のリスクを回避するために、スイッチングモジュール16上に固定され得る。

30

【0108】

固定接点34A、34B、38A、38Bのそれぞれおよび可動接点36、40のそれぞれは、銅であることが好ましい。可動接点36、40のそれぞれは、横軸Yにおける各端部に、対応する固定接点と接触する接点パッド54を含んでいる。

【0109】

保持装置242は、実質的に縦方向に延在する本体255と、可動接点36、40のそれぞれのための受入ハウジング56とを含む。なお、受入ハウジングは、本体255に横方向に配置されている。図15および図16に示されている実施形態の例では、保持装置242は、4つの受入ハウジング56を含み、4つのハウジングのうちの2つは、第1の可動接点36および第2の可動接点40の双方を受け入れている。保持装置242は、電気絶縁材料から作製されている。

40

【0110】

保持部材45と同様に、保持装置242は、縦軸Xと平行であり、かつ、接点パッド54が配置されている平面に垂直である駆動方向において、後方位置と前方位置との間を並進移動可能であり、さらに、保持装置242を、中間位置に配置することも可能である。

【0111】

保持装置242は、駆動方向と平行な方向、つまり、縦軸Xに沿って、電気駆動装置48の第2の結合要素260と対をなす第1の機械結合要素258を含む。

50

【0112】

保護ケーシング 244 は、入力端子 12A、12B、12C および出力端子 14A、14B、14C に取り付けるための電気ケーブルを通すための矩形横開口部 262 を含む。保護ケーシング 244 の形状は、直方体である。

【0113】

図 15 および図 16 に見ることができる駆動装置 48 は、縦軸 X に沿って連続的に配置された第 1 の電磁石コイル 264A および第 2 の電磁石コイル 264B と、コイル 264A、264B の内側を縦軸に沿って摺動することができるプランジャ 266 を含む。なお、コイル 264A、264B のそれぞれは、プランジャ 266 を駆動して縦軸 X に沿って交互に並進移動させるために、プランジャ 266 に磁力を負荷することができる。駆動装置 48 は、プランジャ 266 の縦方向の一端に、第 2 の結合要素 260 を含んでいる。
10

【0114】

スイッチングシステム 10 は、2 つの結合要素 258、260 を連結する連結要素 268 を含む。連結要素 268 は、保護カバー 20 の一部であり、かつ、2 つの結合要素が互いに機械的に分離される第 1 の分離位置（図 15）と、2 つの結合要素が連結要素 268 によって互いに機械的に連結される第 2 の連結位置（図 16）との間を移動可能である。

【0115】

スイッチングシステム 10 は、図 13 に示されているように連結要素 268 を第 1 の位置に取り付けるための手段 270 を含む。スイッチングシステム 10 は、連結要素を第 1 の位置と第 2 の位置との間で案内するための手段 272 と、図 16 に示されているように連結要素を第 2 の位置にロックするロッキング手段 274 を含む。
20

【0116】

最上位置とも呼ばれる、連結要素の第 1 の位置は、連結要素 268 が 2 つの結合要素 258、260 から離れて配置される位置である。したがって、結合要素 258、260 は、図 15 に示されているように、互いに機械的に拘束されていない。

【0117】

最下位置とも呼ばれる、連結要素の第 2 の位置は、連結要素 268 が第 1 の結合要素 258 および第 2 の結合要素 260 と機械的に連結され、これにより、結合要素 258、260 が、図 16 に示されているように、連結要素 268 によって互いに機械的に連結される位置である。
30

【0118】

第 1 の結合要素 258 は、駆動方向に延在する第 1 のロッド 280 と、本体 255 に付随していない方の、第 1 のロッド 280 の端部に配置された第 1 の結合ヘッド 282 を含む。第 1 の結合要素 258 は、本体 255 と一体に作製されている。

【0119】

第 2 の結合要素 260 は、駆動方向に延在する第 2 のロッド 284 と、プランジャ 266 に付随していない方の、第 2 のロッド 284 の端部に配置された第 2 の結合ヘッド 286 を含む。第 2 の結合要素 260 は、プランジャ 266 と一体に作製されている。

【0120】

第 1 の結合要素 258 および第 2 の結合要素 260 は、先の実施形態に関して説明した第 1 の軸結合要素 62A および第 2 の軸結合要素 62B と同様である。
40

【0121】

第 1 のコイル 264A、第 2 のコイル 264B、およびプランジャ 266 は、それぞれ、先の実施形態に関して説明した第 1 のコイル 66A、第 2 のコイル 66B、およびプランジャ 68 と同じである。

【0122】

連結要素 268 の形状は、実質的に直方体であり、また、連結要素 268 は、図 17 に示されているように、上壁 296 ならびに 4 つの側壁、すなわち、前壁 298、後壁 300、右壁 302A、および左壁 302B を含む。連結要素 268 は、軸 X および軸 Z と平行な対称中央平面 P を有する。
50

【0123】

連結要素268は、2つの第1の突起部304Aおよび2つの第2の突起部304Bを含み、2つの第1の突起部304Aおよび2つの第2の突起部304Bは、それぞれ、軸Zにおいて互いに離間されており、また、それぞれ、右壁302Aおよび左壁302Bに固定されている。4つの突起部304A、304Bは、対応する壁302A、302Bと一体に作製されるのが好ましい。4つの突起部304A、304Bは、横軸Yと平行な母線(generating line)を有する円柱状に形成されている。

【0124】

連結要素268は、第1のヘッド282のための第1のフック手段306と、第2のヘッド286のための第2のフック手段308とを含む。

10

【0125】

連結要素268は、電気スイッチ30、32が開位置および閉位置のいずれの位置にあるのかを示すインジケータ309を含む。このインジケータ309は、システム10の外部から見られ得る。インジケータ309は、連結要素の上壁296に接着されている。変形例では、インジケータ309は、連結要素の上壁296にエッチング(etched)される。

【0126】

取り付け手段270は、図13に示されているように、第1の位置にある連結要素268と、保護カバー20の残りの部分とを連結し、かつ横軸Yに沿って延在する破断可能な細片310を含む。

20

【0127】

案内手段272は、保護カバー20に固定され、かつ、連結要素268のカウンターカム(counter-cam)314と協働することのできるカム表面312を含む。これにより、駆動方向および駆動方向に垂直な方向の双方に、すなわち、縦軸Xおよび垂直軸Zの双方に沿った連結要素268の案内が達成される。

【0128】

ロッキング手段274は、開口部316を含む第1のフック手段306を含む。開口部316は、連結要素の後壁300に配置されており、また、第1のロッド280を受け入れる(この一方で、第1のヘッド282は、連結要素268内に受け入れられる)ためのものである。開口部316は、第1のロッド280に関する圧入手段を形成している。例えば、開口部316は、形状である。

30

【0129】

ロッキング手段274は、第2のヘッド286を取り囲むための2つの側部フック318を含む第2のフック手段308と、側部フック318に対して第2のヘッド286を負荷するための可撓性の中央部320とを含む。

【0130】

第1の結合ヘッド282および第2の結合ヘッド286は、軸Yおよび軸Zを含む横平面に関して円形であり、軸Xおよび軸Zと平行な、図15の断面に関して、台形の断面を有する。

【0131】

40

プランジャの中間部分94は、軸Yおよび軸Zを含む横平面に関して、端部分92A、92Bのそれぞれの対応する円柱状の端部の実質的に中心に配置された円柱ロッド322を含む。中間部分94は、縦軸Xにおけるプランジャの実質的に中央に位置している。

【0132】

カム表面312は、保護カバー20に配置された2つの第1の傾斜溝324Aおよび2つの第2の傾斜溝324Bを含む。カウンターカムは、4つの突起部304A、304Bから形成されており、第1の突起部304Aのそれと、第2の突起部304Bのそれと、対応する第1の傾斜溝324Aおよび対応する第2の傾斜溝324Bにおいて摺動することができる。傾斜溝324A、324Bは、それぞれ、軸Xおよび軸Zと平行な平面において、駆動方向に対して傾斜して、つまり、縦軸Xに対して傾斜して延在して

50

いる。突起部 304A、304Bを受け入れるために、傾斜溝 324A、324Bは、これらが開口した表面に関して、横軸Yに沿って配置されている。

【0133】

保護カバー 20は、図18に見るように、縦軸Xに沿って配置された2つの第1の縦溝 326Aおよび2つの第2の縦溝 326Bを含む。第1の突起部 304Aのそれおよび第2の突起部 304Bのそれそれを、対応する第1の縦溝 326Aおよび対応する第2の縦溝 326B内へ摺動させることができる。

【0134】

最初、スイッチングモジュール 16 および制御モジュール 18 は、互いに分離されている。使用者は、上から下へ、つまり、軸Zに沿って、制御モジュールのスタッド 250 をスイッチングモジュールの対応する溝 251 内に、図13の構成が得られるまで摺動させることによって、スイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 との組み立てを開始する。連結要素 268 は、第1の位置、つまり、最上位置にあり、駆動装置 48 は、保持装置 242 から機械的に分離されている。

10

【0135】

駆動方向における保持装置 242 の前後移動による、第1のスイッチ 30 および第2のスイッチ 32 のスイッチングを可能にするために、保持装置 242 と駆動装置 48 とを機械的に連結する必要がある。次に、使用者は、連結要素 268 の上壁 296 を上から下に押圧して、第1の位置から第2の位置へ、つまり、最上位置(図15)から、2つの結合要素 258、260 が連結要素 268 によって互いに機械的に連結される最下位置(図16)へ、連結要素 268 を移動させる。駆動装置 48 は、結合要素 258、260 および連結要素 268 を介して、保持装置 242 と機械的に連結される。

20

【0136】

連結要素 268 を案内することは、結合要素 258、260 に対する連結要素 268 の正確な位置合わせを可能にする案内手段 272 によって確実に行われる。

【0137】

ロッキング手段 274 は、スイッチングシステムの適切な動作を保証するために、駆動装置 48 に対して保持装置 242 を機械的にロックすることを可能にする。さらに、ロッキング手段 274 は、連結要素 268 が、圧入手段 316 によって第2の位置に到達したことを、使用者に示す。

30

【0138】

縦溝 326A、326Bは、連結要素 268 が第2の位置にある場合に、保持装置 242 が駆動装置 48 によって駆動される際、連結要素 268 が、駆動方向に前後移動することを可能にしている。

【0139】

したがって、本発明に係る電気スイッチングシステム 10 は、スイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 との容易な連結を可能とする。なぜなら、スタッド 250 を上から下へ溝 251 内に摺動させ、次に、連結要素 268 を上から下に押圧すれば十分だからである。

【0140】

40

逆に、本発明の電気スイッチングシステム 10 は、制御モジュール 18 とスイッチングモジュール 16 との容易な分離をも可能にする。なぜなら、上壁 296 に対して下から上に引っ張り上げる力を加えて連結要素 268 を下から上に移動させ、続いて、スイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 とを分離し、さらに、スタッド 250 を下から上に摺動させて、溝 251 からスタッド 250 を取り外せば十分だからである。

【0141】

したがって、本発明の電気スイッチングシステム 10 が、このような接合および分離に必要とされる取扱作業を最小限に抑えながらも、スイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 との容易な連結、または逆に、スイッチングモジュール 16 と制御モジュール 18 との容易な分離を可能にすることを理解することができる。

50

【0142】

第4の実施形態に係る電気スイッチングシステム10の動作は、第1の実施形態と同様であるため、これ以上の説明は省略する。

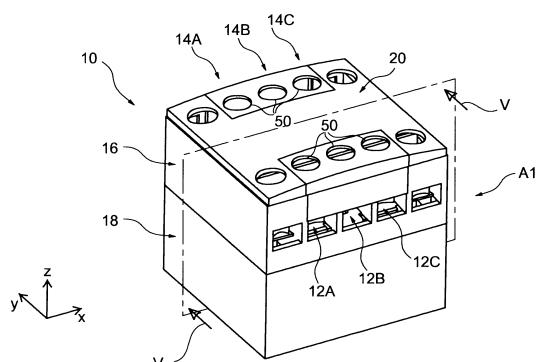
【0143】

本発明のスイッチングモジュール16および制御モジュール18について、2つの相の切り替えを可能にする反転スイッチに関連して説明してきたが、明らかに、本発明の制御モジュールは、2つの可能な導電経路のスイッチングモジュールと共に使用することが可能である。この場合、詳細には、スイッチングシステム10は、各入力端子に関して、第1の出力端子および第2の出力端子を含み、第1の出力端子は、第2の固定出力接点38Bと電気的に接続されることなく、対応する第1の固定出力接点34Bと接続され、第2の出力端子は、第1の固定出力接点34Bと電気的に接続されることなく、対応する第2の固定出力接点38Bと接続される。入力端子は、第1のスイッチ30が閉位置にある場合、つまり、駆動装置48が第1の作動位置にある場合は、電流が、前記入力端子と第1の出力端子との間の第1の導電経路に沿って流れ、また、第2のスイッチ32が閉位置にある場合、つまり、駆動装置48が第2の作動位置にある場合は、電流が、前記入力端子と第2の出力端子との間の第2の導電経路に沿って流れるように、対応する第1の固定入力接点34Aおよび第2の固定入力接点38Aと電気的に接続される。

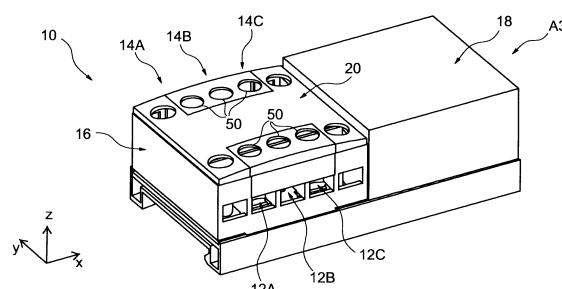
【0144】

本発明の連結要素268は、スイッチングモジュール16上に固定される保護カバー20の一部であるものとして説明されてきたが、変形例として、本発明の連結要素が、制御モジュール18上に固定される保護カバーの一部であり得ることは明らかである。

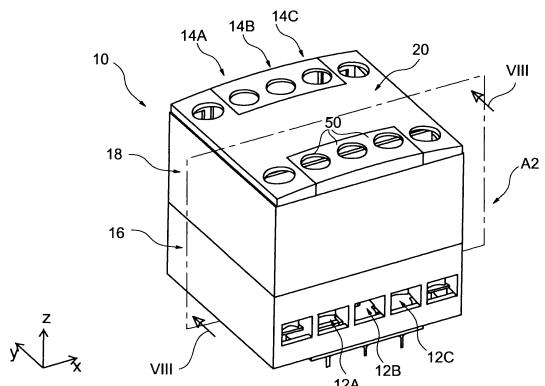
【図1】



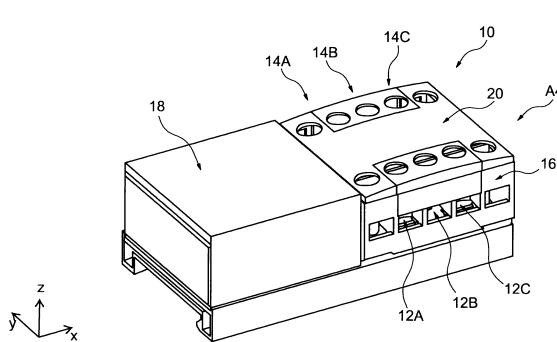
【図3】



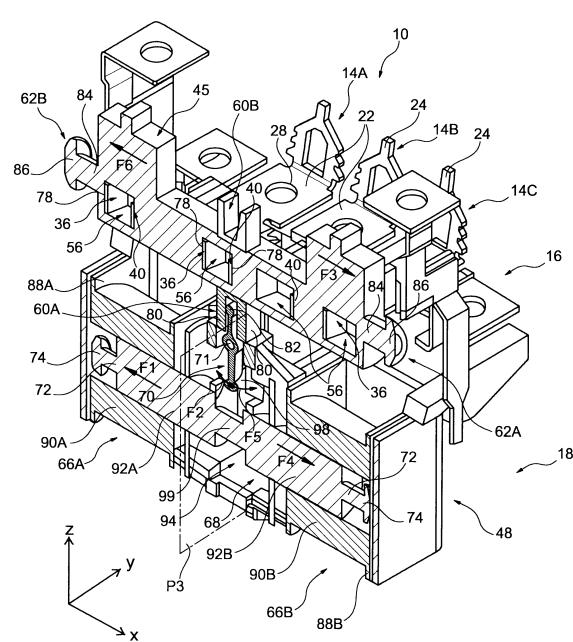
【図2】



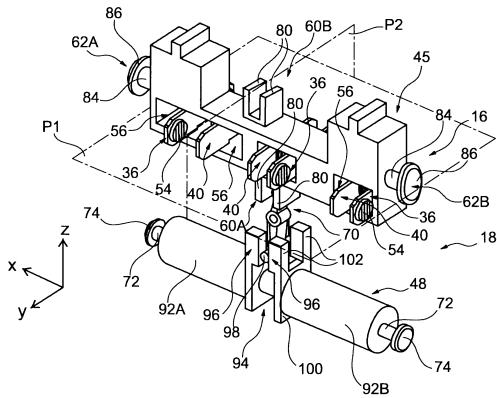
【図4】



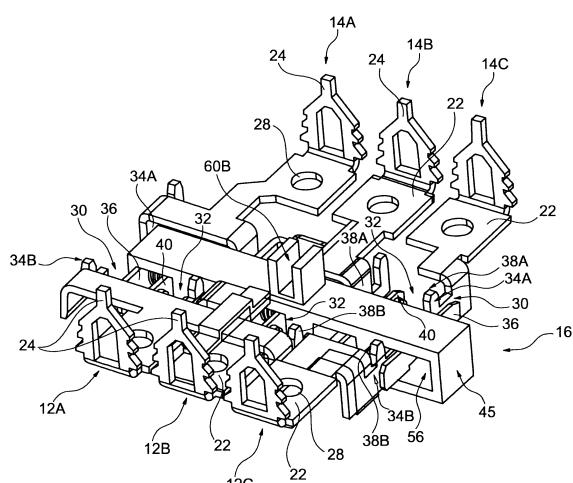
【 図 5 】



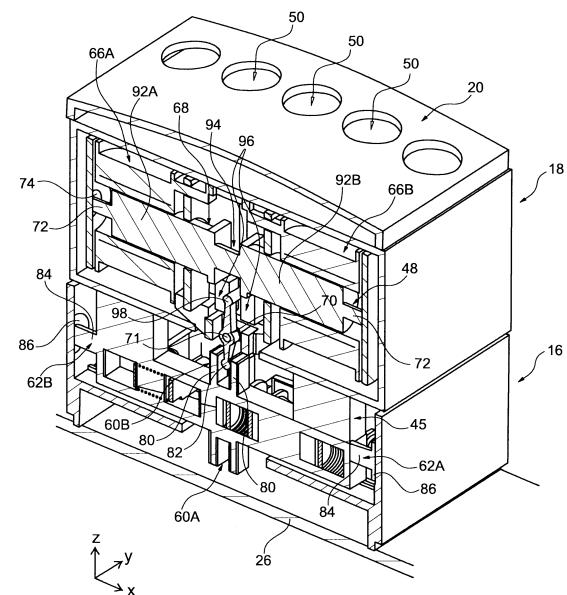
【 図 6 】



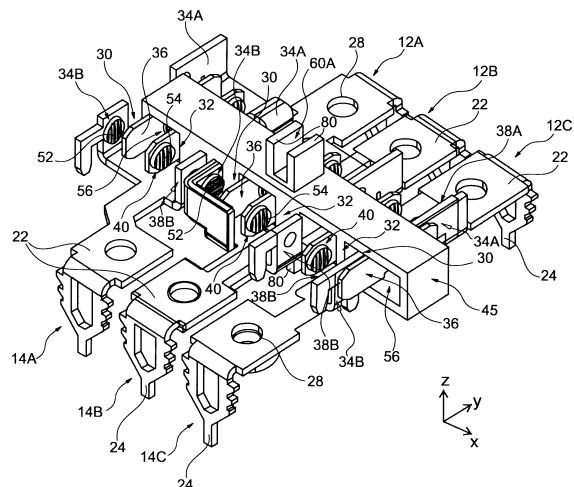
【図7】



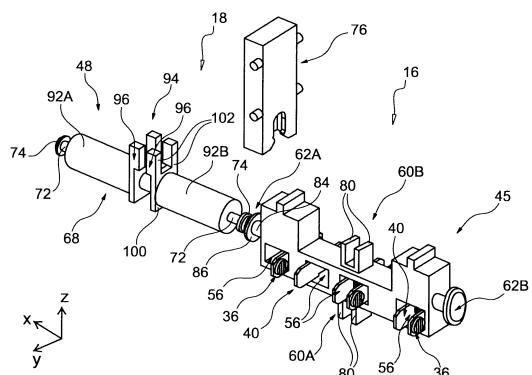
【 図 8 】



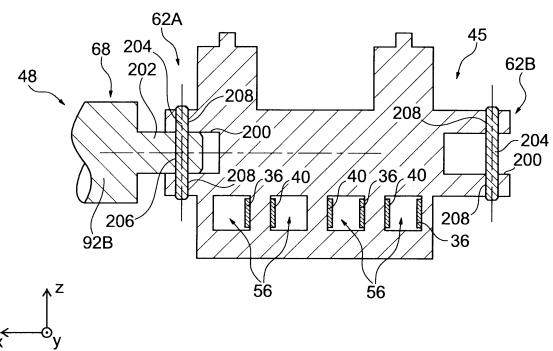
【図9】



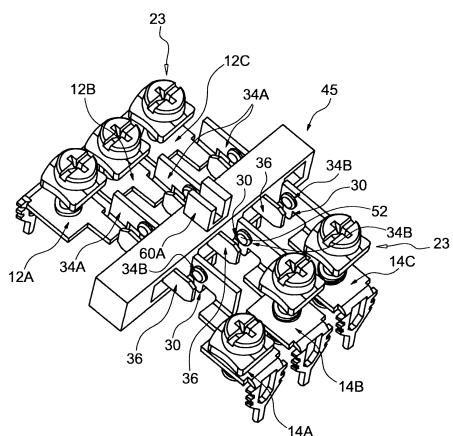
【図10】



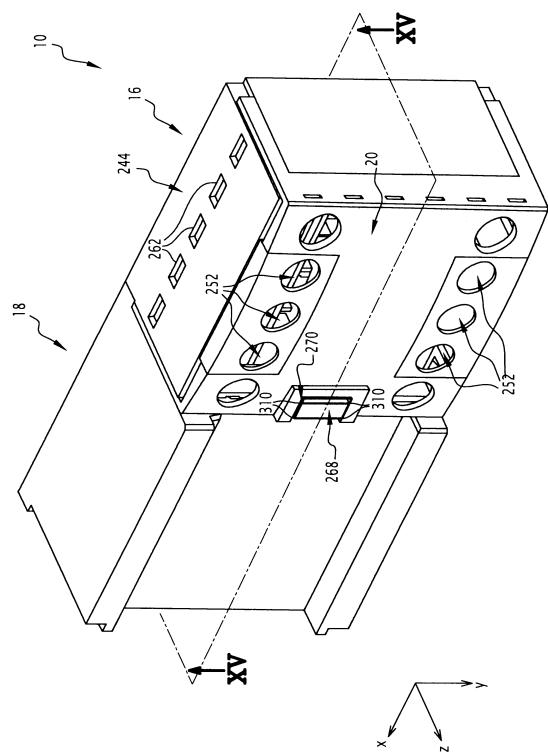
【図11】



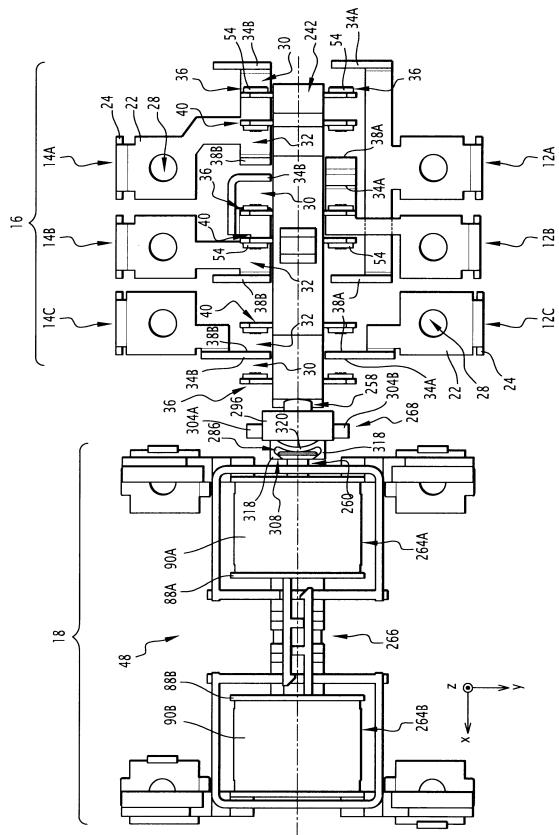
【図12】



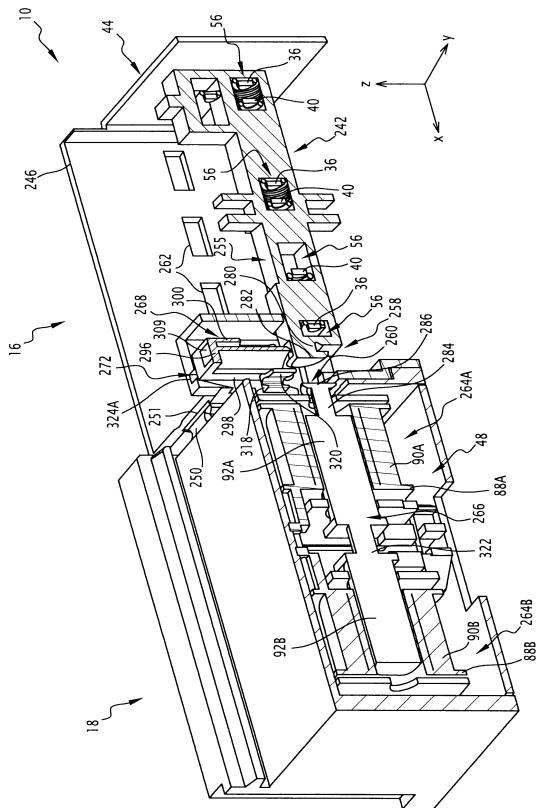
【図13】



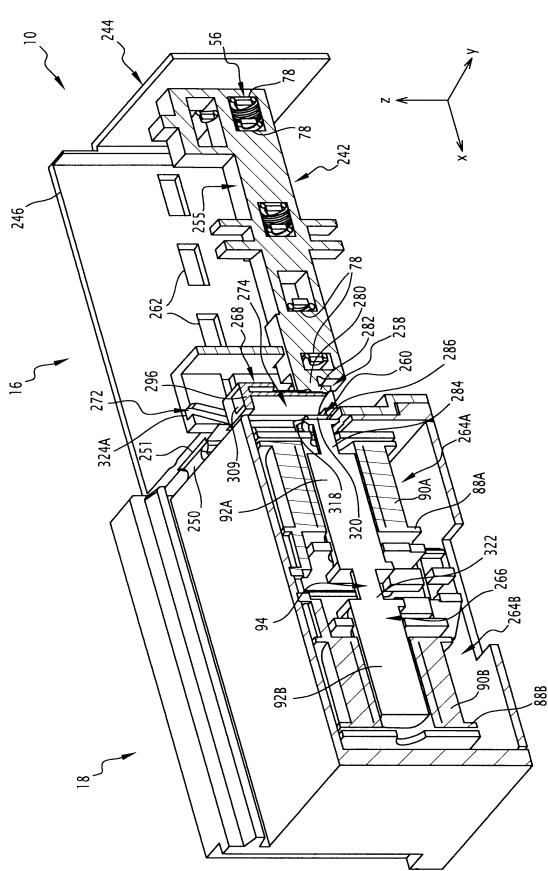
【図 1-4】



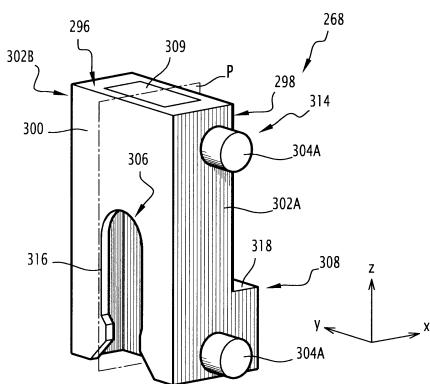
【図15】



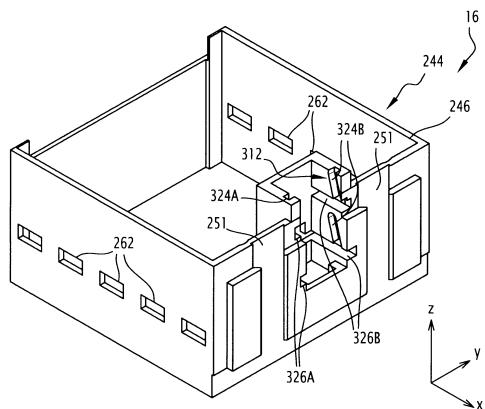
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(74)代理人 100127465
弁理士 堀田 幸裕
(74)代理人 100150717
弁理士 山下 和也
(72)発明者 パトリック、ラルシェ
フランス国エシロール、リュ、ジョルジュ、サンド、11
(72)発明者 ミシェル、ローレル
フランス国サン、モル、デ、フォセ、リュ、エドガ、キネ、121
(72)発明者 パトリック、コムトワ
フランス国サン ティスマエ、シュマン、ド、シャングロ、345

審査官 出野 智之

(56)参考文献 特開昭63-013224(JP,A)
実開平06-041031(JP,U)
実公昭55-008190(JP,Y1)
米国特許第04184134(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 50/04
H01H 3/28
H01H 50/64