

(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2017-537431
(P2017-537431A)

(43) 公表日 平成29年12月14日(2017.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 R 13/22 (2006.01)	HO 1 R 13/22 C	5 E 0 2 1
HO 1 R 11/30 (2006.01)	HO 1 R 11/30	5 E 0 5 1
HO 1 R 13/639 (2006.01)	HO 1 R 13/639 A	5 E 1 2 3
HO 1 R 43/00 (2006.01)	HO 1 R 43/00 Z	
HO 1 R 24/60 (2011.01)	HO 1 R 24/60	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2017-519500 (P2017-519500)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月20日 (2015.10.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年6月2日 (2017.6.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2015/000545
 (87) 国際公開番号 W02016/061662
 (87) 国際公開日 平成28年4月28日 (2016.4.28)
 (31) 優先権主張番号 62/065,969
 (32) 優先日 平成26年10月20日 (2014.10.20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/140,119
 (32) 優先日 平成27年3月30日 (2015.3.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 516139562
 ナノポート テクノロジー インコーポレ
 イテッド
 カナダ国 オンタリオ州 エル3エス 3
 エイチ5 マーカム スプリングフィール
 ド ドライブ 75
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100165157
 弁理士 芝 哲央
 (74) 代理人 100126000
 弁理士 岩池 満

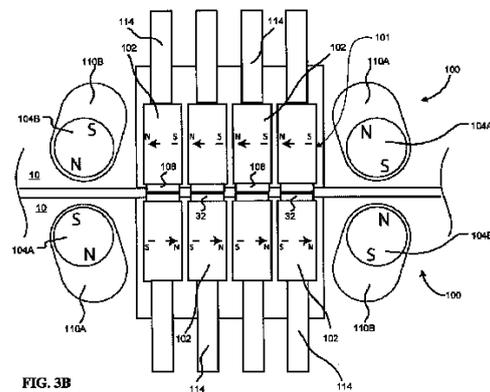
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動可能な磁気構成要素を有するコネクタおよび機器を接続する方法

(57) 【要約】

電子機器用のコネクタが、周囲面を有する筐体と、第1の通路および第2の通路を画定するガイドとを有する。第2の通路は、周囲面に近接する第1の配置から、周囲面からより遠く第1の通路により近い第2の配置まで延びる。筐体の磁気接触アセンブリは、第1の通路に沿って、コネクタを隣接するコネクタとデータ通信するように連結するための第1の位置と、周囲面から後退した第2の位置との間を磁氣的に移動可能である (a n d i s)。筐体内の磁石が、コネクタを隣接するコネクタに磁氣的に保持するように、隣接するコネクタへの第2の通路に沿った引力によって移動可能である。ガイドは、磁石および磁気接触アセンブリが第1の通路および第2の通路に沿って内側に互いに磁氣的に付勢するように構成される。

【選択図】 図 3 B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子機器用コネクタであって、
周囲面を有する筐体と、

前記筐体内に第 1 の通路および第 2 の通路をそれぞれ画定する、第 1 のガイドおよび第 2 のガイドと、

前記筐体に収容される磁気接触アセンブリであって、前記接触アセンブリは、前記第 1 の通路に沿って、前記コネクタを隣接するコネクタとデータ通信するように連結するための第 1 の伸張位置と、前記周囲面から後退した第 2 の位置との間を磁氣的に移動可能である、磁気接触アセンブリと、

10

磁石であって、前記筐体に収容され、隣接するコネクタへの前記第 2 の通路に沿った引力によって後退位置から、前記周囲面により近く前記第 1 の通路からより遠い伸張位置まで移動可能であり、前記コネクタを前記隣接するコネクタに磁氣的に保持する、磁石と、

前記磁石および前記磁気接触アセンブリが、前記通路に沿ってそれぞれ前記後退位置および前記第 2 の位置まで磁氣的に互いに付勢するように構成される、前記第 2 のチャンネルと、

を備える、電子機器用コネクタ。

【請求項 2】

前記磁気接触アセンブリは、摺動可能なように前記筐体に収容されるコア磁石と、複数の導電性リード線とを備え、前記磁石は前記データ接続を形成するように前記導電性リード線を付勢する、請求項 1 に記載のコネクタ。

20

【請求項 3】

前記磁石は、回転可能なように装着され、前記磁気接触アセンブリによる磁石の引力によって第 1 の配向に付勢され、前記磁石は、隣接するコネクタへの磁石の引力によって第 2 の配向に回転可能である、請求項 1 または請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 4】

前記第 2 の配向は前記周囲面に対して斜めである、請求項 3 に記載のコネクタ。

【請求項 5】

前記第 2 のガイドは前記周囲面に対して斜めに延びる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のコネクタ。

30

【請求項 6】

第 3 のガイドであって、前記第 2 のガイドおよび前記第 3 のガイドは前記第 1 のチャンネルの両側に位置決めされ、前記第 3 のガイドは、前記周囲面に近接する第 1 の配置から前記周囲面からより遠く前記第 1 のガイドにより近い第 2 の配置まで延びる第 3 の通路を画定する、第 3 のガイドと、

第 2 の磁石であって、前記筐体に収容され、前記第 3 の通路に沿って、隣接するコネクタへの引力によって、後退位置から伸張位置まで移動可能であり、前記コネクタを前記隣接するコネクタに固定する、第 2 の磁石と、

前記第 2 の磁石が前記磁石と協働して前記磁気接触アセンブリを付勢するように構成される、前記第 3 のガイドと

40

をさらに備える、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のコネクタ。

【請求項 7】

前記第 1 のガイドおよび前記第 2 のガイドはそれぞれ、互いにある角度をなすように配向される一次通路および二次通路を画定し、前記電子機器の側面に隣接するように別のコネクタを位置決めすると、前記磁石および前記磁気接触アセンブリが前記それぞれの一次通路に沿って移動し、前記電子機器の前面および背面に隣接するように別のコネクタを位置決めすると、前記磁石および前記磁気接触アセンブリが前記それぞれの二次通路に沿って移動する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコネクタ。

【請求項 8】

導電性リード線は前記磁気接触アセンブリの磁極に近接するように位置決めされる、請

50

求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 9】

前記磁気接触アセンブリは複数のコア磁石を備える、請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 10】

前記磁気接触アセンブリは、前記データ接続を遮断することなく前記電子機器が湾曲した表面の周りを枢動できるように、別のコネクタに接触するための前記湾曲した表面を画定する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のコネクタ。

【請求項 11】

前記コア磁石のそれぞれ 1 つに位置決めされた前記導電性リード線の 2 つを備える、請求項 9 に記載のコネクタ。

【請求項 12】

前記データ接続は USB データ接続である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のコネクタ。

【請求項 13】

第 2 の機器のコネクタに隣接するように第 1 の機器のコネクタを位置決めするステップと、

前記第 1 の機器および前記第 2 の機器を磁氣的に一緒に保持するように前記第 2 の機器に向かって前記第 1 の機器の磁石を磁氣的に引き寄せ、そうすることで、前記第 1 の機器の前記磁石と接触アセンブリとの間の磁氣的付勢を克服する、ステップと、

前記第 2 の機器に向かって前記接触アセンブリを磁氣的に引き寄せてデータ接続を形成するステップと

を含む、電子機器を接続する方法。

【請求項 14】

前記第 2 の機器への磁石の引力によって前記第 1 の機器の前記磁石を回転させるステップをさらに含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記データ接続を遮断することなく前記第 1 の機器および前記第 2 の機器を互いに対して枢動させるステップをさらに含む、請求項 13 または請求項 14 に記載の方法

【請求項 16】

前記第 2 の機器を前記第 1 の機器から取り除くステップと、前記磁石と前記磁気接触アセンブリとの間の磁石の引力によって前記第 1 の機器の前記磁石および前記接触アセンブリを後退させるステップとをさらに含む、請求項 13 ~ 15 のいずれか一項に記載の方法

。

【請求項 17】

前記第 2 の機器が磁石および磁気接触アセンブリを備え、

前記第 1 の機器に向かって前記第 2 の機器の磁石を磁氣的に引き寄せ、そうすることで、前記第 2 の機器の前記磁石と接触アセンブリとの間の磁氣的付勢を克服する、ステップと、

前記第 1 の機器に向かって前記第 2 の機器の前記接触アセンブリを磁氣的に引き寄せるステップと

をさらに含む、請求項 13 ~ 16 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

前記位置決めするステップが、前記第 1 の機器の第 1 の表面に隣接するように前記第 2 の機器を位置決めするステップを含み、

前記第 1 の機器の第 2 の表面に隣接するように前記第 2 の機器を再位置決めするステップと、

前記第 2 の表面および前記第 2 の機器に向かって前記第 1 の機器の磁石を磁氣的に引き寄せて、前記第 1 の機器および前記第 2 の機器と一緒に磁氣的に保持し、そうすることで、前記第 1 の機器の前記磁石と接触アセンブリとの間の磁氣的付勢を克服する、ステップと、

10

20

30

40

50

前記第 2 の表面および前記第 2 の機器に向かって前記接触アセンブリを磁氣的に引き寄せてデータ接続を形成するステップと

をさらに含む、請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のコネクタを備える電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

関連出願の相互参照

本願は、2014年10月20日出願の米国特許仮出願第62/065,969号、および2015年3月30日出願の米国特許仮出願第62/140,119号の優先権を主張するものであり、両文献はそれらの全体が本願に引用して援用される。

【0002】

分野

本開示は、機器を互いに接続する磁気コネクタに関する。

【背景技術】

【0003】

20

モバイル電子機器（例えば、携帯電話、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータなど）には、通常、機器が互いに電子的に通信すること、または電池を再充電するために内蔵電池にエネルギーを供給すること、または周辺機器（例えば、キーボード、マウス、スピーカなど）に接続するなど機器に機能性を加えることを可能にする接続オプションが複数備えられる。

【0004】

機器を接続することで複数の機器を機械的にかつ／または電氣的に統合して、相補的な機能を可能にする。こうした接続を確立するためには、例えば、コネクタと総称することができる、接触部、ポート、ソケット、および他のインターフェースによって、機器を互いに対して配向し、機器間の機械的通信および／または電気通信を容易にすることが必要である。機器の相対的な配向は機械的接続によって実現される。これら機械的接続は堅牢

30

【0005】

機器間の電気通信は、典型的には、ワイヤによってまたは無線通信によって行われる。ワイヤまたはケーブルは持ち運びが面倒であり、機器の物理的な大きさを増大させる。機器にケーブル接続を可能にするように機器を作製しなければならず、このことも、機器の設計に対する外観の課題を呈する。無線接続は、通信が盗聴される可能性があって安全性が低く、より多くのエネルギーを必要とし、したがって、電池からより多くの電力を消費し、外部電源からの影響を受けやすい。

【0006】

したがって、上記の不利点の一部または全部をなくすかまたは軽減する改良型のコネクタを提供することことが望ましい。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

例示的な電子機器用コネクタが：周囲面を有する筐体と；筐体内に第1の通路および第2の通路をそれぞれ画定する、第1のガイドおよび第2のガイドと；筐体に収容される磁気接触アセンブリであって、第1の通路に沿って、コネクタを隣接するコネクタとデータ通信するように連結するための第1の伸張位置と、周囲面から後退した第2の位置との間を磁氣的に移動可能である、接触アセンブリと；隣接するコネクタへの第2の通路に沿った引力によって後退位置から、周囲面により近く第1の通路からより遠い伸張位置まで移

50

動可能である、コネクタを隣接するコネクタに磁氣的に保持するための、筐体に収容される磁石と；磁石および磁気接触アセンブリが、通路に沿ってそれぞれ後退位置および第2の位置まで磁氣的に互いに付勢するように構成される、第2のチャンネルと、を備える。

【0008】

電子機器を接続する方法が：第2の機器のコネクタに隣接するように第1の機器のコネクタを位置決めするステップと；第1の機器および第2の機器を磁氣的に一緒に保持するように第2の機器に向かって第1の機器の磁石を磁氣的に引き寄せ、そうすることで、第1の機器の磁石と接触アセンブリとの間の磁氣的付勢を克服する、ステップと；第2の機器に向かって接触アセンブリを磁氣的に引き寄せてデータ接続を形成するステップと、を含む。

10

【0009】

ここで、添付の図面を参照しながら単なる例として本発明の実施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1A】ある構成の1対の電子機器の斜視図である。

【図1B】別の構成の1対の電子機器の斜視図である。

【図1C】さらに別の構成の1対の電子機器の斜視図である。

【図2A】電子機器の構成要素を示す概略図である。

【図2B】電子機器の構成要素を示す概略図である。

【図2C】電子機器上のコネクタの位置を示す概略図である。

20

【図2D】電子機器上のコネクタの位置を示す概略図である。

【図2E】電子機器上のコネクタの位置を示す概略図である。

【図2F】電子機器上のコネクタの位置を示す概略図である。

【図2G】電子機器上のコネクタの位置を示す概略図である。

【図2H】電子機器上のコネクタの位置を示す概略図である。

【図3A】付勢する側方磁石を有するコネクタの上面図である。

【図3B】係合時の図3Aの2つのコネクタの概略図である。

【図3C】図3Aのコネクタの斜視図である。

【図3D】図3Aのコネクタの斜視断面図である。

【図3E】図3Aのコネクタの側面断面図である。

30

【図3F】例示的な寸法を示す3Aのコネクタの上面図である。

【図4A】付勢する側方磁石を有する別のコネクタの上面図である。

【図4B】係合時の図4Aの2つのコネクタの概略図である。

【図5A】別のコネクタの上面図である。

【図5B】別のコネクタの正面図である。

【図5C】別のコネクタの側面断面図である。

【図5D】係合時の図5Aの2つのコネクタの上面図である。

【図5E】係合時の図5Aの2つのコネクタの側面断面図である。

【図6A】係合時の2つのコネクタの上面図である。

【図6B】図6Aのコネクタの側面図である。

40

【図6C】別のコネクタの斜視図である。

【図6D】別のコネクタの斜視図である。

【図7A】非係合時の別のコネクタの斜視図である。

【図7B】係合時の別のコネクタの斜視図である。

【図8A】図7Aのコネクタの磁石の斜視図である。

【図8B】図7Aのコネクタの磁石の上面図である。

【図8C】図7Aのコネクタの磁石の側面図である。

【図9A】別のコネクタの斜視図である。

【図9B】別のコネクタの正面図である。

【図9C】別のコネクタの上面図である。

50

- 【図 1 0 A】別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 0 B】別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 0 C】別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 1 A】別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 1 B】別のコネクタの上面図である。
- 【図 1 1 C】別のコネクタの側面断面図である。
- 【図 1 1 D】ある配向にある、係合時の図 1 1 A の 2 つのコネクタの側面断面図である。
- 【図 1 1 E】別の配向にある、係合時の図 1 1 A の 2 つのコネクタの側面断面図である。
- 【図 1 2 A】別のコネクタを含む機器の斜視図である。
- 【図 1 2 B】図 1 2 A のコネクタの上面図である。 10
- 【図 1 2 C】図 1 2 A のコネクタの側面断面図である。
- 【図 1 3 A】第 1 の配向に係合された図 1 2 A のコネクタを含む 2 つの機器の斜視図である。
- 【図 1 3 B】図 1 3 A のコネクタの断面図である。
- 【図 1 3 C】図 1 3 A のコネクタの断面図である。
- 【図 1 4 A】第 2 の配向に係合された図 1 2 A のコネクタを含む 2 つの機器の斜視図である。
- 【図 1 4 B】図 1 4 A のコネクタの断面図である。
- 【図 1 4 C】図 1 4 A のコネクタの断面図である。
- 【図 1 5 A】第 3 の配向に係合された図 1 2 A のコネクタを含む 2 つの機器の斜視図である。 20
- 【図 1 5 B】図 1 5 A のコネクタの断面図である。
- 【図 1 5 C】図 1 5 A のコネクタの断面図である。
- 【図 1 6 A】非係合状態の別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 6 B】係合状態の別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 7 A】非係合状態の別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 7 B】係合状態の別のコネクタの斜視図である。
- 【図 1 8】図 1 8 A、図 1 8 B および図 1 8 C は、それぞれ図 1 7 A のコネクタの構成要素の斜視図、側面図、および上面図である。
- 【図 1 9 A】別のコネクタの斜視図である。 30
- 【図 1 9 B】別のコネクタの正面図である。
- 【図 1 9 C】別のコネクタの上面図である。
- 【図 2 0 A】非係合状態の別のコネクタの斜視図である。
- 【図 2 0 B】図 2 0 A のコネクタの上面図である。
- 【図 2 0 C】係合状態の図 2 0 A の 2 つのコネクタの上面図である。
- 【図 2 1 A】コネクタアセンブリの側面図である。
- 【図 2 1 B】図 2 1 A のコネクタアセンブリの分解側面図である。
- 【図 2 2 A】コネクタアセンブリの側面図である。
- 【図 2 2 B】図 2 2 A のコネクタアセンブリの分解側面図である。
- 【図 2 2 C】図 2 2 A のコネクタのプラグの概略図である。 40
- 【図 2 3 A】コネクタアセンブリの側面図である。
- 【図 2 3 B】図 2 3 A のコネクタアセンブリの分解側面図である。
- 【図 2 4】図 2 4 A および図 2 4 B は図 2 3 A のコネクタアセンブリのスリーブの図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0011】
- ここで図 1 A、図 1 B および図 1 C を参照すると、1 対の電子機器 1 0、1 2 がそれぞれ、連続的な外面 1 6 によって画定される筐体 1 4 を含む。機器 1 0、1 2 は、互いにインターフェースをとり相補的な機能を可能にする任意の電子機器とすることができる。図示のように、各機器はスマートフォンである。他の実施形態では、一方の機器をスマート

フォンとし、他方をスピーカなどの付属品とすることができる。さらなる例として、機器のうち的一方をスマートフォン、他方を表示用スクリーンとしてもよく、両方とも表示用スクリーンとしてもよく、一方をスクリーン、他方をキーボードとしてもよい。一方の機器をタッチスクリーンで使用可能な機器、他方をインターネットに通信するためのルータとしてもよく、一方をカメラ、他方をカメラからの画像を格納するスマートフォンとしてもよい。これらの例は非限定的であり、相互接続および相互動作から恩恵を受ける相互に相補的な機器が多数存在することが明らかである。

【0012】

図1Aに示すように、機器10、12は、典型的には使用時に1対の表面16が、例えば、横面が並置された状態で横に並べて配置することができるか、または図1Bに示すように、異なる対の表面が、例えば、前面と背面とが、格納または代替の機能のために並置された状態の積層構成になるように配置することができる。

10

【0013】

機器10、12はそれぞれの筐体の各角部にコネクタ100を含む。以下にさらに詳細に説明するように、各コネクタは、それぞれの機器筐体14内に移動可能なように装着された磁石を1つまたは複数含むことができる。こうした磁石は、一般的に入手可能な、ネオジム 鉄 ホウ素 (NdFeB)、サマリウム コバルトなどの希土類物質から作製することができる。こうした磁石は鉄、ニッケル、または他の適切な合金から作製することもできる。その代わりにまたはそれに加えて、各コネクタは、磁場によって移動されやすい部材、例えば、金属部材または強磁性体部材を1つまたは複数含むことができる。コネクタ100の状態(例えば、磁石の位置または配向)を表示するために、筐体14にインジケータを組み込むことができる。インジケータは、好都合には、やはりケーシングの外観を向上させるアルミニウムまたは銅など透磁性材料から作製することができる。

20

【0014】

機器10、12は様々な配置で使用することができる。例えば、2つの機器は、図1Aに示すように、横面16が当接する状態で横に並べて置くことができる。機器は、図1Bに示すように一方の機器の上面または底面がもう一方の機器の上面または底面に当接するように、互いの上に置くこともできる。一部の実施形態では、機器は、図1Cに示すように、横に並べて置いて互いに対して枢動することができる。図示の各配向では、2つの機器のそれぞれのコネクタ100は互いに近接するように位置決めされる。明らかであるように他の配向が可能である。

30

【0015】

機器10、12が図1Aの位置にある場合、一方の機器10のコネクタ100が、他方の機器12のコネクタ100に隣接するように位置決めされる。この位置では、コネクタ100の磁石が互いに隣接する。そのように位置決めされると、隣接するコネクタ100の磁石は、磁氣的にまたは電氣的に互いに係合するために相互作用することができる。例えば、磁石のうちの一つまたは複数は、隣接する磁石のそれぞれのN極およびS極が整列されるように、摺動するかまたは回転することができる。以下でさらに詳細に述べるように、一部の実施形態では、磁石が係合されると、データ経路および/または電力経路を設けるための電気接続を形成することができる。一部の実施形態では、電気接続は、筐体14上に配設される接触部によって形成することができ、接触部はそれぞれの磁石と電気通信する。別の実施形態では、磁石は、互いに直接的に接触するようにそれぞれの筐体を通じて突出することができる。他の実施形態では、電気接続は、磁石そのものではなく、磁石によって担持されるリード線によって形成することができる。

40

【0016】

構成要素を所望の構成に維持するために、構成要素間に有意な磁気力が印加される。コネクタ100の磁石は、隣接する磁石から生じる磁気力下で自由に移動し、そうすることで、構成要素をその構成に維持するために必要な磁場強度を供給するように装着される。

【0017】

図2Aは機器10の概略図をさらに詳細に示す。言及したように、機器10はスマート

50

フォンである。しかし、本明細書の開示は、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ワークステーション、サーバ、ポータブルコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント、対話型テレビ、ビデオディスプレイ端末、ゲーム機、電子読取り装置、他の任意のポータブル電子機器、またはそれらの組み合わせなど、他のタイプの電子機器にも応用可能である。機器10は、家庭用電気器具（例えば、冷蔵庫、オーブン、洗濯機、ステレオ、エアロバイク（登録商標）、目覚まし時計など）、または車両（例えば、車両のダッシュボード上）に取り込むことができる。

【0018】

機器10は、前面および後面ならびに周囲面16を画定する筐体14を有する。機器10は、機器10のある一定の機能を可能にする内部回路20を少なくとも1つ含む。例えば、図2Bに示すように、内部回路20は、プロセッサ21、入力/出力(I/O)インターフェース23、Wi-Fiまたはセルラー無線などのネットワークインターフェース25、メモリ27、および外部入力から電力を受信し機器10の他の構成要素に送信するためにそれを変換または調整するための電力送信回路(図示せず)を含むことができる。内部回路20の構成要素は、システムオンチップなどの単一の半導体ダイ上に形成することができるか、または複数の構成要素として、プリント回路基板に装着される別々の半導体チップ上に形成することができる。

10

【0019】

プロセッサ21は、例えば、任意のタイプの汎用のマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラ(例えば、ARM(商標)、Intel(商標)x86、PowerPC(商標)プロセッサなど)、デジタル信号処理(DSP: digital signal processing)プロセッサ、集積回路、プログラム可能読出し専用メモリ(PROM: programmable read-only memory)、またはそれらの任意の組み合わせなど、任意のタイプのプロセッサとすることができる。

20

【0020】

メモリ27は、例えば、ランダムアクセスメモリ(RAM: random-access memory)、読出し専用メモリ(ROM: read-only memory)、コンパクトディスク読出し専用メモリ(CDROM: compact disc read-only memory)、電気光学メモリ、磁気光学メモリメモリ、消去可能プログラム可能読出し専用メモリ(EPROM: erasable programmable read-only memory)、および電氣的消去可能プログラム可能読出し専用メモリ(EEPROM: electrically-erasable programmable read-only memory)など、内部または外部に位置する任意のタイプの電子メモリの適切な組み合わせを含むことができる。

30

【0021】

I/Oインターフェース23は、例えば、他の機器10と相互接続するように、機器10がコネクタ100を介して通信することを可能にする。I/Oインターフェース23は、機器10が様々な入出力周辺機器と相互接続することも可能にする。したがって、機器10は、キーボード、マウス、カメラ、タッチスクリーン、およびマイクロフォンなどの入力機器を1つまたは複数含むことができ、表示スクリーンおよびスピーカなどの出力機器を1つまたは複数含むこともできる。

40

【0022】

ネットワークインターフェース25は、機器10が他の機器(例えば、他の機器10)とネットワークによって通信することを可能にする。

【0023】

機器10は、相互接続される1つまたは複数の機器10と協調して動作するように適合させることができる。具体的には、機器10は、メモリ27にソフトウェアコードを格納し、そのソフトウェアコードをプロセッサ21で実行して相互接続される1つまたは複数の機器10と協調して動作するように適合させることができる。ソフトウェアコードは、高水準手続きプログラミング言語もしくはオブジェクト指向プログラミング言語、または

50

スクリプト言語、あるいはそれらの組み合わせで実装することができる。ソフトウェアコードはアセンブリ言語または機械語で実装することもできる。

【0024】

言及したように、機器10は機器10を外部機器に接続するコネクタ100も複数含む。各コネクタ100は、例えば、スマートフォン、スピーカ、電力供給入力/出力周辺装置などと機器10を接続可能にすることができる。コネクタ100は、データ伝送または送電のための内部回路20の1つまたは複数の構成要素に接続することができる。一部の実施形態では、コネクタ100は、例えば、外部機器にユニバーサルシリアルバス(USB: universal serial bus)接続することができる。機器10は、こうした接続を用いてホスト機器またはクライアント機器として働くことができる。

10

【0025】

自由度を高めるために、図2Aに示すように筐体14の各角部にコネクタ100があることが好ましいことが理解される。しかし、様々な機器において、各角部にコネクタを設けることが必須でないこともあり、筐体の周りの好都合な配置にコネクタを分布させてよい。図2C~図2Hは網羅的ではないが様々な可能な配置を示す。このように、コネクタ24は、図2Cに示すように中央に、図2Dに示すように各角部から内側に、上記および図2Eに示すように角部に配置することができる。例えば、図2Fに示すように三角形の頂点にまたは図2Hに示すように筐体14の選択した領域にのみコネクタを配置することによって、好ましい配向だけを利用できるようにコネクタを配置することも可能である。2つの位置のいずれかにおいて接続が実現されるように、図2Gに示すように筐体14の主軸に沿ってコネクタを配置することによって、自由な配向を可能することができる。

20

【0026】

上記で言及したように、一部の実施形態では、磁石は、機器を機械的にも電気的にも接続するように利用することができる。

【0027】

説明のために上部の筐体表面は省略した状態で、例示的なコネクタ100を図3Aの上面図に示す。この例示的構成は、(「コア磁石」と称されることがある)磁石102を4つ有する磁気接触アセンブリ101を含み、磁石102は、コネクタ筐体106に收容され(received a connector)、チャンネル112などのガイドによって画定される通路内で移動可能である。コネクタ100はさらに、コネクタ筐体106内に配設される2つの側方磁石104Aおよび104Bを含む。筐体106は、絶縁する適切な材料から形成でき、例えば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンテレフタレート(PET)などから簡単に成形(shaped)することができる。筐体106は、機器筐体14と一体にしてもよく、筐体14内に收容される分離型の構成要素としてもよい。本明細書に記載される一部の実施形態は、別個のコネクタ筐体(例えば筐体106)を含む。他の実施形態では、コネクタ筐体は機器筐体(例えば筐体14)と一体である。これらの可能性は相互に置き換えできることを理解されたい。それゆえ、機器筐体(例えば筐体14)についての言及は別個のコネクタ筐体(例えば筐体106)に置き換えることもでき、その逆も同様である。筐体106の表面16上には、電気通信状態にある別のコネクタの対応する接触部に接触するための外部電気端子108が複数配設される。外部電気端子108は、任意の適切な導電性(例えば、金属)材料から形成することができる。

30

40

【0028】

磁石102には複数のリード線114が電気的に接続される。各内部接触部は外部端子108に対応し、内部回路20の1つまたは複数の構成要素(図2A)に電気的に接続される。例えば、1つまたは複数のリード線114はデータ通信のためにI/Oインターフェース25に接続でき、1つまたは複数のリード線114は送電のために電力供給回路に接続することができる。磁気接触アセンブリ101は磁石102およびリード線114を含み、磁石102を互いから電気的に絶縁するために磁石102間に絶縁要素(図示せず)、例えば、ナイロンスペーサを含むこともできる。このように、リード線114および

50

磁石 102 は異なる信号を伝達することができる。

【0029】

磁気接触アセンブリ 101 は筐体 106 に形成されるチャネル 112 に収容される。チャネル 112 はガイドとして働く。磁気接触アセンブリは、チャネル 112 によって画定される通路に沿って、図 3A に示すように磁石 102 が表面 16 から内側に離間した後退位置と、磁石 102 が端子 108 に当接して端子 108 とそれぞれのリード線 114 との間に電気接続を形成する伸張位置との間を摺動可能である。

【0030】

図 3A に示すように、磁石 102 は、共通の配向、すなわち、S N の印の矢印によって図 3A に示す、N S が表面 16 に平行に整列した配向を共有する。こうした配向では、1 つの磁石 102 の N 極が、隣接する磁石 102 の S 極に隣接する。さらに、こうした配向では各磁石 102 が端子 108 に対して N 極および S 極の両方を向ける。

10

【0031】

側方磁石 104A および 104B はチャネル 110A および 110B にそれぞれ配設される。チャネル 110A および 110B はコネクタ 100 の筐体 106 においてコア磁石 102 の右側および左側にそれぞれ形成される。チャネル 110A および 110B はガイドとして働き、表面 16 から内側に延び、互いに向かってかつチャネル 112 に向かって集まる、通路を画定する。図示のように、チャネル 110A は表面 16 の垂線から角だけ離れて配向され、チャネル 110B は反対の角度に配向される。チャネル 110A および 110B はそれぞれ、表面 16 に近接する第 1 の端部と、表面 16 から遠くチャネル 112 に、したがって、磁気接触アセンブリ 101 により近い、第 2 の端部とを有する。チャネル 110A および 110B はそれぞれ、磁石 104A および 104B がそのそれぞれのチャネルによって画定される通路に沿って第 1 の端部の伸張位置と、第 2 の端部の後退位置との間を摺動可能なように、すなわち、表面 16 により近くなるかまたは表面 16 からより遠くなるように、移動できるように形成される。

20

【0032】

さらに、チャネル 110A および 110B ならびに側方磁石 104A および 104B は、各側方磁石がそのそれぞれのチャネル内で回転できるように成形される。具体的には、磁石 104A および 104B はそれぞれ、N S が表面 16 に平行に整列される状態に磁石が配向される、第 1 の配向と、N S が表面 16 に対して斜めに整列される状態に磁石が配向される、第 2 の配向との間で回転することができる。

30

【0033】

図示の実施形態では、側方磁石 104A および 104B はそれぞれ、円柱の形状を有し、チャネル 110A および 110B は、各側方磁石がその円柱の軸を中心に回転できるように形成される。他の実施形態では、側方磁石 104A および 104B はそれぞれ、言及した第 1 の配向と第 2 の配向との間をそれぞれが回転できるように異なる形状を有することができる。例えば、側方磁石 104A および 104B はそれぞれ、球形、半球形、卵形などの形状を有することができる。

【0034】

図 3A は、表面 16 から引込んだ、それぞれのチャネル 110A または 110B の第 2 の端部にそれぞれ位置決めされた側方磁石 104A および 104B を示す。磁気接触アセンブリ 101 も表面 16 (および端子 108) から引込んだ位置にある。磁石 102、104A および 104B は、コネクタ 402 の「休止 (resting)」状態、「引込んだ (retracted)」または「非係合の (disengaged)」状態と称されることもある、コネクタ 402 が相補的なコネクタ 402 と係合しないときの図示の位置を想定する。

40

【0035】

磁石 102、104A および 104B は、磁石 102 と 104A と 104B との間の相互の引力の結果として図示の位置に向かって引き寄せられる。具体的には、磁石 102 と 104A と 104B との間の相互の引力は、側方磁石 104A および 104B を、それぞ

50

れのチャンネル 110A または 110B に沿って磁石 102 に向かってかつ互いに向かって移動させる。側方磁石 110A および 110B が磁石 102 に向かって移動すると、チャンネルの角度によって側方磁石は表面 16 から離れる方に移動する。磁石 102 と 104A と 104B との間の相互の引力は磁石 102 も表面 16 から離れる方に引き寄せる。さらに、この相互の引力は、磁石 102 と同じく、すなわち、表面 16 に平行に、N S が整列するように、側方磁石 104A および 104B を回転させる。

【0036】

このように、磁気接触アセンブリ 101 の磁石 102 と、側方磁石 104A および 104B との間の相互の引力は、磁石それぞれを後退位置に向かって表面 16 から離れる方に付勢する。好都合なことに（例えばばねによる）機械的な付勢は必要ない。磁石 102、104A、104B が後退位置にある場合、コネクタ 100 は非係合状態にあり、端子 108 は内部コネクタにも内部機器回路にも電氣的に接続されない。さらに、コネクタ 100 が「非係合」状態にあり磁石 102、104A、および 104B が表面 16 から引っ込んでいるときは、表面 16 の磁束を有意に減少させることができる。

10

【0037】

逆に、隣接するコネクタによってコネクタ 100 を係合状態に引き寄せることができ、その係合状態では磁石 102、104A、104B がそれぞれの伸張位置にある。

【0038】

図 3B は、図 3A に示す構成を有する 2 つのコネクタ 100 を示す。図示のように、2 つのコネクタ 100 は、各コネクタ 100 が「係合」状態になるように係合される。この状態にあるときは、2 つのコネクタ 100 の端子 108 および対応する磁石 102 は、送電またはデータ伝送のために 2 つの機器 10 間に電気接続を形成することができる。特定の一例では、2 つのコネクタ 100 の対応する各対の磁石 102 は、特定の USB ピン/ワイヤ、例えば、VCC、D⁻、D⁺、GND のための接続を形成することができる。その結果、USB 接続を設けることができる。他の実施形態では、コネクタ 100 は、より多くのピン/ワイヤを設けるために、より少ないまたはより多い磁石 102 を有することができる。USB 以外の接続（例えば、ファイアワイヤ）を設けることができる。

20

【0039】

図示のように、係合状態では、側方磁石 104A および 104B は、表面 16 に近接する、それぞれのチャンネル 110A または 110B の第 1 の端部において、伸張位置に位置決めされる。第 1 の機器 10 の側方磁石 104A および 104B は、側方磁石 104A および 104B と、第 2 の機器 10 の対応する側方磁石 104A および 104B との間の引力の結果として、それぞれのチャンネル 110A または 110B に沿って摺動移動することによって、第 1 の端部に引き寄せられる。したがって、2 つの機器 10 のコネクタ 100 同士が係合されると、第 1 の機器 10 の側方磁石 104A は、第 2 の機器 10 の側方磁石 104B に整列し、磁氣的に結合される。同様に、第 1 の機器 10 の側方磁石 104B は、第 2 の機器 10 の側方磁石 104A に整列し、磁氣的に結合される。

30

【0040】

側方磁石 104A および 104B が表面 16 に向かってそれぞれのチャンネル 110A または 110B に沿って引き寄せられると、チャンネルの角度によって側方磁石 104A および 104B はそれぞれコア磁石 102 から離れる方に移動する。さらに、第 1 の機器の側方磁石 104A および 104B がそれぞれのチャンネル 110A または 110B に沿って移動すると、側方磁石 104A および 104B と第 2 の機器の対応する側方磁石 104A および 104B との間の相互の引力は、磁石 104A、104B の極が表面 16 に対して斜めに配向される上記で言及した第 2 の配向に向かって、そのそれぞれのチャンネル内で側方磁石それぞれを回転させる。それゆえ、各機器 10 では、磁石 102 と 104A と 104B との間の相互の引力が低下し、後退位置に向かう磁石 24 の付勢が低下する。磁石 104A、104B が（非係合位置の場合のように）磁石 102 と整列する間は、磁石 102、104A、104B 間の磁石の引力は、別のコネクタの隣接する磁石 102 が磁石 102 を外側に移動させることができない程度に十分に強くすることができる。しかし、隣接

40

50

する磁石104A、104Bの存在によって側方磁石104A、104Bが回転すると、磁石102、104A、104B間の磁石の引力が低下する。このように、こうした回転が内側に付勢された非係合位置から磁石102を解放する。磁石104A、104Bが斜めの配向に向かって回転すると、別のコネクタの隣接する磁石102によって磁石102を係合位置に向かって外側に引き寄せることができる。

【0041】

各機器10において、側方磁石104Aおよび104Bが表面16に向かって移動すると、磁石102が磁石の引力によって表面に向かって引き寄せられる。さらに、第1の機器の磁石102は、表面に向かって移動すると、第2の機器10の対応する磁石102によって引き寄せられるようになり、逆も同様である。このように、各機器10の磁石24、104Aおよび104Bは、図3Bに示す係合位置に向かってまとまって移動する。

10

【0042】

言及したように、コネクタ100同士が係合されると、各側方磁石104Aおよび104Bは、表面16に対して斜めのN Sの整列を有することができる。機器10の側方磁石104A/104Bと、係合された機器10の相補的な側方磁石104B/104Aとの間の引力は、各側方磁石を表面16に垂直な配向に向かって回転させる傾向がある。一方、同じ機器の側方磁石104A/104Bとコア磁石102との間の引力は、各側方磁石を表面16に平行な配向に向かって回転させる傾向がある。その結果、コネクタ100同士が係合されると、各側方磁石104Aおよび104Bは斜めの配向を維持する。このように、係合時には、磁石104A、104Bは機器10を互いに向かって引っ張り、機器を互いに磁氣的に保持する。

20

【0043】

チャンネル110Aおよび110Bはそれぞれ、0度と90度との間の角（図3A）になるように配向することができる。一部の実施形態では、角は0度と20度との間でよい。理解されるように、コネクタ100が休止状態から係合状態に移行するときは、角が大きいと側方磁石104Aおよび104Bが磁石102から遠くに離れる方に移動する。

【0044】

磁石102、104A、104Bおよびチャンネル112、110A、110Bは、図3Bに示すような係合状態に2つのコネクタ100を置くと、一方のコネクタ100の磁石102、104A、または104Bと、他方のコネクタ100の対応する磁石102、104A、104Bとの間の引力が、コネクタを非係合状態に付勢する単一のコネクタの磁石102、104A、104B間の磁石の引力を克服するのに確実に十分になるように構成することができる。言い換えれば、磁石102、104A、104Bおよびチャンネル112、110A、110Bの構成は、2つのコネクタ100が非係合状態に向かう磁石の付勢を克服して互いに係合状態に引き寄せることができるようになっている。例えば、磁石104A、104Bは、機器の縁部16からの距離の少なくとも2倍は互いに離れていてよい。チャンネル112、110A、110Bの適切なサイズ、配向、および間隔は、磁石102、104A、104Bの強度に応じて変わり、本開示に基づいて当業者には明らかである。ある例では、磁石102、104A、104Bはネオジム鉄ホウ素(NdFeB)磁石である。図3Fは、例示的な寸法を区別するために基準線で注釈を付した例示的なコネクタ100を示す。それら寸法の対応する例示的な値を表1に列挙する。

30

40

【0045】

【表1】

Ed	Hr	Hy	Hθ	Ey	Hl	Px1	Px2	Py	Pgx1	Pgx2	Pgx3	Pgy1	Pgy2	Cy	CHx	CHy
5	0.2	0.25	11	2.95	3.62	1.5	1.5	8	1.59	1.6	1.6	2	0.5	0.5	1.6	0

表1

50

【 0 0 4 6 】

図 3 C は、機器 1 0 のうちの図 3 A に示すコネクタ 1 0 0 を含む部分の斜視図である。説明のために、この部分の上面は、内部の磁石 1 0 2、チャンネル 1 1 0 A / 1 1 0 B、および側方磁石 1 0 4 A / 1 0 4 B を見せるように切り取った状態で示される。図 3 C に示すように、コネクタ 1 0 0 は非係合状態にあり、磁石 1 0 2 および磁石 1 0 4 A / 1 0 4 B が表面 1 6 から引っ込んだそれぞれの後退位置にある。

【 0 0 4 7 】

図 3 C に示すように、各磁石 2 4 はディスク形状を有する。しかし、他の実施形態では、各磁石 1 0 2 は異なる形状を有することができる。さらに、磁石 1 0 2 はより少なくても多くてもよい。図 3 C に示す磁石 1 0 2 の構成の代わりに、本明細書に記載されるような磁石の別の構成を用いることができる。同様に、4 つの端子 1 0 8 を示すが、端子はそれよりも少なくても多くてもよい。図 3 C のコネクタは各端子 1 0 8 に対応する磁石 1 0 2 を 1 つ有するが、一部の実施形態は磁石 1 つあたり 2 以上の端子を有することができる。

10

【 0 0 4 8 】

図 3 D は、線 F - F に沿った図 3 C のコネクタ 1 0 0 の斜視断面図である。図 3 E は、線 F - F に沿った図 3 C のコネクタ 1 0 0 の側面断面図である。図 3 D および図 3 E から最もよく理解されるように、チャンネル 1 1 0 A / 1 1 0 B は、円柱の側方磁石 1 0 4 A / 1 0 4 B に相補的な形状を有し、磁石 1 0 4 A / 1 0 4 B が本明細書に記載されるようにそれぞれのチャンネル 1 1 0 A / 1 1 0 B 内で摺動および回転することが可能になる。

20

【 0 0 4 9 】

一部の実施形態では、磁石 1 0 2 の代わりに常磁性体 (passive magnetic material) を用いることができる。例えば、磁石 1 0 2 の代わりに鉄を含む要素または他の磁化可能な要素を用いることができる。こうした実施形態では、側方磁石 1 0 4 A、1 0 4 B が係合位置に移動すると、接触アセンブリ 1 0 1 をその係合位置に磁氣的に引き寄せることができる。

【 0 0 5 0 】

一部の実施形態では、コネクタは側方磁石を 1 つだけ有することができる。例えば、図 4 A はこうした 1 つのコネクタ 1 0 0 ' の上面図を示し、コネクタ 1 0 0 ' はチャンネル 1 1 0 に収容される側方磁石 1 0 4 を 1 つだけ有するというを除き、コネクタ 1 0 0 と同一である。図 4 B は、係合状態にある 2 つのコネクタ 1 0 0 ' の上面図を示す。上部の筐体表面は説明のために図 4 A ~ 図 4 B では省略する。

30

【 0 0 5 1 】

一部の実施形態では、磁気接触アセンブリは磁石 1 0 2 の外を向く側にリード線を含むことができる。

【 0 0 5 2 】

例えば、図 5 A ~ 図 5 B はコネクタ 2 0 0 の上面図および正面図をそれぞれ示し、説明のために図 5 A では上部の筐体表面を省略する。図 5 C は、図 5 A に示す線 C - C に沿ったコネクタ 2 0 0 の側面断面図を示す。コネクタ 2 0 0 は、別段の記載がある場合を除き、コネクタ 1 0 0 と概して同一であり、同様の構成要素は同様の参照符号によって同定される。

40

【 0 0 5 3 】

図 5 A、図 5 C に最もよく示されるように、コネクタ 2 0 0 は、リード線 1 1 6 を含む磁気接触アセンブリ 2 0 1 を有する。各リード線 1 1 6 は機器 1 0 の内部回路 2 0 に接続される。ある例では、各リード線 1 1 6 は、コネクタ 2 0 0 が USB 接続を設けることができるように特定の USB ピン (例えば、VCC、D -、D +、GND) に対応してよい。

【 0 0 5 4 】

リード線 1 1 6 は、リード線 1 1 6 の一部分が接触部 1 0 8 を向く磁石 1 0 2 の外面に位置決めされるように、磁石 1 0 2 の周りに巻き付けられる。リード線 1 1 6 は、例えば

50

、リード線 116 および磁石 102 の一方または両方に貼付される絶縁スリーブまたは絶縁被覆によって、磁石 102 から電氣的に絶縁することができる。こうした実施形態では、磁石 102 間の絶縁は省略することができる。あるいは、リード線 116 は磁石 102 に電氣的に接触することができ、その場合、磁石 102 は、互いに絶縁して、異なるリード線 116 上の信号を分離することができる。

【0055】

リード線 116 は、鉄材料から形成し、高速のデータ転送を可能にするのに十分な導電度のものですることができる。それらの厚さは、高い可撓性を可能にするのに十分に小さくすることができる。

【0056】

リード線 116 は、隣接するコア磁石 102 に磁氣的に付着することができる。リード線 116 は、例えば、磁石 102 の周りにコイル状に巻き、磁石の引力によって磁石 102 に対して保持することができる。磁石 102 が移動すると、コイル状のリード線 116 はわずかに形状を変えることができる。例えば、磁石 102 が内側に移動するときは、磁石の引力が磁石 102 に対してリード線 116 をきつく保持するので、コイルは締まることができる。逆に、磁石 102 が外側に移動すると、コイルは伸びることができる。

【0057】

図 5D、図 5E は、係合状態にある 1 対のコネクタ 200 の上面図および側面断面図をそれぞれ示し、図 5E は図 5D の線 E-E に沿った図である。上部の筐体表面は説明のために図 5D では省略する。図 5E に最もよく示されるように、係合状態では、磁石 102 はリード線 116 を外側に接触部 108 に押し付ける。このように、一方のコネクタ 200 のリード線 116 および関連する接触部 108、ならびに別のコネクタの対応するリード線 116 および接触部 108 によって電気接続を形成することができる。言及したように、電気接続は送電またはデータ伝送のために使用することができる。

【0058】

一部の実施形態では、係合状態で磁石 102 またはリード線 116 が筐体 14 から突出するように、接触部 108 を省略することができる。図 6A および図 6B は、こうした実施形態の例示的な 2 つのコネクタ 200 ' をそれぞれ上面図および断面図に示し、図 6B は図 6A の線 B-B に沿った図であり、図 6B は図 6A の線 B-B に沿った図である。上部の筐体表面は説明のために図 6A では省略する。コネクタ 200 ' は、別段の記載がある場合を除き、コネクタ 200 と同一であり、同様の構成要素は同様の番号によって示される。

【0059】

図 6B に最もよく示されるように、コネクタ 200 ' には接触部 108 がない。その代わりに、コネクタ 200 ' は開口部 118 を有し、磁石 102、リード線 116 は、係合状態ではそれら開口部 118 を通して突出する。このように、係合状態では、電気接続は 2 つのコネクタ 200 ' のリード線 116 間に直接的に形成される。

【0060】

一部の実施形態では、リード線 116 は、例えば接着剤を用いて、コア磁石 102 に接合することができる。リード線 116 はフレキシブル基板に接合して、個別のトレースを拘束および絶縁することができる。例えば、図 6C ~ 図 6D は、それぞれ非係合状態および係合状態にあるコネクタ 200 ' の斜視図を示し、リード線 116 は、磁石 102 に接合できる従来のフラットフレキシブルケーブル (FFC: flat flexible cable) 117 に組み込まれる。リード線 116 を基板に接合すると、リード線 116 を磁石 102 に個別に取り付けるのに対して、リード線 116 間のより狭いピッチを可能することができる。

【0061】

他の実施形態では、2 つのコネクタの磁石 102 は、リード線 116 にではなく、互いに直接的に接触することができ、磁石 102 間に電気接続を形成することができる。

【0062】

10

20

30

40

50

各コネクタ100、200、200'では磁石102はディスク形状である。他の実施形態では、磁石は異なる形状で設けることができる。例えば、磁石102の代わりに棒磁石を用いることができる。さらに、各コネクタ200、200'では各磁石102は1つのリード線116と関連付けられる。他の実施形態では、磁石102は複数のリード線と関連付けることができる。例えば、各磁石102の代わりに単一の棒磁石を用いることができ、その単一の棒磁石は任意の数のリード線と関連付けることができる。

【0063】

図示のように、磁石102は、それらの極が周囲面16に概して平行に整列された状態で配向される。同様に、各磁石102は互いに、磁石のN Sの整列に概して平行な接触表面119を向ける(図5D)。こうした構成では、対向する磁石102間の磁気引力は、接触面の縁端部で最大にすることができる。言い換えれば、磁束は縁端部の近くで最大にすることができる。それゆえ、ある例では、2つのリード線を各磁石102と関連付けることができ、各リード線は、最大磁気引力の近傍で、磁石102の接触表面119の縁端部に近接するように整列される。こうした構成は、対応するリード線間の強い電気接続を促進することができる。

10

【0064】

他の実施形態では、磁石102は、N極 S極が表面16および磁石102が互いに向き合う接触表面に概して垂直になるように配向することができる。

【0065】

図7Aおよび図7Bはそれぞれ、コネクタ300の斜視図であり、上部の筐体表面は説明のために省略する。具体的には、図7Aは非係合(引っ込んでいるかまたは休止している)状態のコネクタ300を示し、図7Bは係合(伸張)状態のコネクタ300を示す。一部の実施形態では、コネクタ300内に構成要素を成形することで、コネクタ300がコネクタ100よりも実質的に薄くなる(例えば、より低いプロファイルを有する)ように形成することが可能になる。

20

【0066】

筐体内に配設されるコア磁石102を4つ含むコネクタ200とは異なり、コネクタ300は単一の磁石122を有する磁気接触アセンブリ120を含む。図8A~図8Cは、磁石122の斜視図、上面立面図、および側面立面図をそれぞれ示す。

【0067】

アセンブリ120はコネクタ筐体80内に配設される。以下に詳述するように、アセンブリ120は、コネクタ300がその非係合状態と係合状態との間を移行すると、筐体80内を移動する(例えば、摺動する)ことができる。図7Aおよび図7Bでは、説明を明確にするために筐体80の上面は示さない。

30

【0068】

アセンブリ120は単一の磁石122を含む。図8A、図8B、および図8Cから最もよく理解されるように、磁石122はT字形であり、クロスパー部分126およびステム部分124を含む。クロスパー部分126は形状が実質的に矩形である。ステム部分124はクロスパー部分126とほぼ同じ高さを有するが、幅および長さはより小さい。ステム部分124は半円柱の形状の丸形の端部128を有する。動作中は、ステム部分124の端部128は、筐体80の表面16の開口部から突出する(124)ことができる(図7B)。このように、ステム部分124は別のコネクタ(例えば、別のコネクタ300)と係合して、それらの間に磁気接続および電気接続を形成するか、または金属の表面との接続を形成することができる。

40

【0069】

端部128の形状が丸形であることで、互いに接続される2つのコネクタはそれらの間の機械接続にも電気接続にも干渉することなく互いに対して回転することが可能である。こうした丸い形状は、互いに接続される2つのコネクタ間の接触点も単一の線に沿って設け、そうすることで、接触する力がこの線に集中する。

【0070】

50

アセンブリ 120 は複数の導電性ワイヤ 130 も含む。各ワイヤ 130 は別々の電気信号（データまたは電力）を伝達することができる。特定の一例では、各ワイヤ 130 は、コネクタ 300 が USB 接続を設けることができるように、特定の USB ピン（例えば、VCC、D⁻、D⁺、GND）に対応することができる。

【0071】

複数の導電性ワイヤ 130 は互いに電氣的に絶縁される。図示のように、ワイヤは互いから離間する。さらに、磁石 122 を通した伝導を防止するために、各ワイヤ 130 は絶縁性の裏当て材を含むことができる。その代わりにまたはそれに加えて、エナメル、プラスチックなどの絶縁材料で磁石 122 を被覆することができる。

【0072】

図示の実施形態では、アセンブリ 120 は 4 つのワイヤを 130 含む。しかし、他の実施形態では、アセンブリ 120 はより少ないまたはより多いワイヤ 130 を含むことができる。さらに、USB 以外の接続（例えば、ファイアワイヤ）を設けることができる。

【0073】

図示の実施形態では、各ワイヤ 130 は、アセンブリ 120 の長さに沿って磁石 122 の被覆された表面上を延び、丸形の端部 128 の周りに巻き付く。このように、ワイヤ 130 のうちの端部 128 上を延びる部分は、電気接続を確立するための別のコネクタの部品（例えば、ワイヤ/ピン）に接触することができる。

【0074】

別の実施形態では、磁石 122 の表面上にチャンネルを形成することができ、ワイヤ 130 はそれらチャンネルに収容でき、それらチャンネルに沿って延びることができる。チャンネルはワイヤ 130 の厚さに対応する深さを有することができる。それゆえ、ワイヤ 130 がチャンネルに収容されるときは、ワイヤ 130 の上面は磁石 122 の上面と面一にすることができる。そうすることで、例えば、ワイヤ 130 と磁石 122 の上面に押し付けられる接触部との間の電気接続が可能になる。好都合には、このようなチャンネルを設けて、一部の実施形態ではアセンブリ 120 の高さ全体を小さくすることができる。とよい。

【0075】

ここで図 7A および図 7B を参照すると、筐体 80 は、PBT、PET など、容易に成形できる適切な絶縁材料から形成することができる。筐体 80 は凹所 82 を含み、凹所 82 はアセンブリ 120 の高さ（h）および幅（w）に対応するサイズの高さ（H）および幅（W）を有する。凹所 82 はアセンブリ 120 の長さ（l）より大きい長さ（L）を有する。それゆえ、アセンブリ 120 は、（コネクタ 300 がその非係合状態にあるときに）アセンブリ 120 が筐体 80 の背後の壁に隣接する、第 1 の位置と、コネクタ 300 がその係合状態にあるときにアセンブリ 120 が筐体 80 の前壁に隣接する、第 2 の位置との間で、凹所 82 内を長さ（L）に沿って移動することができる。第 2 の位置では、ステム部分 124 は、（例えば、別のコネクタ、金属表面などと接触するように）前壁の開口部を通して延びる。

【0076】

コネクタ 300 は、チャンネル 110A および 110B にそれぞれ配設される、2 つの側方磁石 104A および 104B も含む。磁石 104A / 104B およびチャンネル 110A / 110B は、コネクタ 100、200 の同じ構成要素と実質的に同様になるようにコネクタ 300 に設けられる。さらに、磁石 104A および 104B は、磁石 104A および 104B がコネクタ 100、200 のコア磁石 102 と相互作用するのと実質的に同じように、コネクタ 300 のアセンブリ 120 と相互作用する。

【0077】

したがって、チャンネル 110A および 110B は、コネクタ 300 においてアセンブリ 120 の右側および左側にそれぞれ形成される。チャンネル 110A は、表面 16 の垂線から角 だけ離れて配向され、（角 については図 3A 参照）、チャンネル 110B は反対の角度に配向される。チャンネル 110A および 110B はそれぞれ、表面 16 に近接する第 1 の端部と、表面 16 から遠い第 2 の端部とを有する。チャンネル 110A および 110B

10

20

30

40

50

はそれぞれ、磁石 104 A および 104 B がそのそれぞれのチャンネル内で第 1 の端部と第 2 の端部との間を摺動可能なように、すなわち、表面 16 により近くなるかまたは表面 16 からより遠くなるように移動できるように形成される。

【0078】

さらに、チャンネル 110 A および 110 B ならびに側方磁石 104 A および 104 B は、各側方磁石がそのそれぞれのチャンネル内で回転できるように形成される。一例では、アセンブリ 120 は、図 3 A の磁石 102 に関して示すような磁気配向、すなわち、N S が表面 16 に平行に整列し N 極がチャンネル 110 B の方向にある配向を有することができる。この例では、磁石 104 A および 104 B はそれぞれ、(例えば、図 3 A に示すように) N S が表面 16 に平行に整列される状態に磁石が配向される、第 1 の配向と、(例

10

【0079】

図示の実施形態では、側方磁石 104 A および 104 B はそれぞれ円柱の形状を有し、チャンネル 110 A および 110 B は、側方磁石 104 A および 104 B がそれぞれその円柱の軸を中心に回転できるように形成される。他の実施形態では、側方磁石 104 A および 104 B はそれぞれ、言及した第 1 の配向と第 2 の配向との間をそれぞれが循環できるように異なる形状を有することができる。例えば、側方磁石 104 A および 104 B はそれぞれ、球形、半球形、卵形などの形状を有することができる。

【0080】

20

図 7 A は、表面 16 から引っ込んだ、それぞれのチャンネル 110 A または 110 B の第 2 の端部にそれぞれ位置決めされた側方磁石 104 A および 104 B を示す。アセンブリ 120 も、表面 16 から引っ込んだ、筐体 80 の背後の壁に隣接する位置にある。アセンブリ 120 および側方磁石 104 A および 104 B は、コネクタ 300 がその非係合状態にあるときは図示の位置を想定する。

【0081】

アセンブリ 120 および側方磁石 104 A および 104 B は、アセンブリ 120 と磁石 104 A および 104 B との間の相互の引力の結果として、図示の位置に向かって引き寄せられる。具体的には、アセンブリ 120 と側方磁石 104 A および 104 B との間の相互の引力は、側方磁石 104 A および 104 B をそれぞれのチャンネル 110 A または 110 B に沿ってアセンブリ 120 に向かって移動させる。側方磁石 104 A および 104 B がアセンブリ 120 に向かって移動すると、それぞれのチャンネル 110 A および 110 B の角度によって側方磁石が表面 16 から離れる方に移動する。アセンブリ 120 と側方磁石 104 A および 104 B との間の相互の引力はアセンブリ 120 も表面 16 から離れる方に引き寄せる。さらに、この相互の引力は、アセンブリ 120 と同じ、すなわち、表面 16 に平行に、N S が整列するように、側方磁石 104 A および 104 B を回転させる。

30

【0082】

このように、アセンブリ 120 と側方磁石 104 A および 104 B との間の相互の引力は、それらを後退位置に向かって表面 16 から離れる方に付勢する。好都合なことに(例えばばねによる)機械的な付勢は必要ない。さらに、コネクタ 300 がその非係合状態にありアセンブリ 120 および磁石 104 A および 104 B が表面 16 から引っ込んでい

40

【0083】

図 7 B は、各側方磁石 104 A および 104 B がそれぞれのチャンネル 110 A または 110 B の第 1 の端部に、すなわち、表面 16 に近接するように位置決めされた状態のコネクタ 300 を示す。同時に、アセンブリ 120 は、ステム部分 124 が表面 16 を越えて延びるように、表面 16 に近接した位置である。アセンブリ 120 ならびに側方磁石 104 A および 104 B は、コネクタ 300 がその係合状態にあるときは図示の位置を想定する。

50

【0084】

コネクタ300（第1のコネクタ300と称されることもある）の側方磁石104Aおよび104Bは、側方磁石104Aおよび104Bと、第2のコネクタ300（図示せず）の対応する側方磁石104Aおよび104Bとの間の引力の結果として、それぞれのチャンネル110Aまたは110Bに沿って摺動移動することによって、それぞれのチャンネル110Aまたは110Bの第1の端部に引き寄せられる。

【0085】

側方磁石104Aおよび104Bが表面16に向かってそれぞれのチャンネル110Aまたは110Bに沿って引き寄せられると、チャンネルの角度によって側方磁石104Aおよび104Bはそれぞれアセンブリ120から離れる方に移動する。さらに、第1のコネクタ300の側方磁石104Aおよび104Bがそれぞれのチャンネル110Aまたは110Bに沿って移動すると、第1のコネクタ300の側方磁石104Aおよび104Bと、第2のコネクタ300の対応する側方磁石104Aおよび104Bとの間の相互の引力は、上記で言及した第2の配向に向かって、そのそれぞれのチャンネル内で側方磁石をそれぞれ回転させる。それゆえ、各コネクタ300では、アセンブリ120と側方磁石104Aおよび104Bとの間の相互の引力が低下し、後退位置に向かう付勢が低下する。

【0086】

各コネクタ300において、側方磁石104Aおよび104Bが表面16に向かって移動すると、アセンブリ120が表面16に向かって引き寄せられる。さらに、第1のコネクタ300のアセンブリ120は、表面16に向かって移動すると、第2のコネクタ300のアセンブリ120によって引き寄せられようになり、逆も同様である。このように、第1および第2のコネクタ300のアセンブリ120ならびに側方磁石104Aおよび104Bは、図49Bに示す係合位置に向かってまとまって移動する。

【0087】

2つのコネクタ300同士が係合されると、第1のコネクタ300の側方磁石104Aが、（コネクタ100に関して図3Bに示すのと実質的に同じように）第2のコネクタ300の側方磁石104Bと整列され、磁氣的に結合される。同様に、第1のコネクタ300の側方磁石104Bは、第2のコネクタ300の側方磁石104Aと整列され、磁氣的に結合される。

【0088】

2つのコネクタ300同士が係合されると、各側方磁石104Aおよび104Bは、（例えば、コネクタ100に関して図3Bに示すように）表面16に対して斜めのN-Sの整列を有することができる。

【0089】

チャンネル110Aおよび110Bはそれぞれ、（例えば、図3Aに示すように）0度と90度との間の角になるように配向することができる。一部の実施形態では、角は0度と20度との間でよい。理解されるように、コネクタ300が休止状態から係合状態に移行するときは、角が大きいほど側方磁石104Aおよび104Bがアセンブリ120からより遠くに離れる方に移動する。

【0090】

図9A、図9B、および図9Cは、筐体80の上面82を示した、それぞれコネクタ300の斜視図、正面図、および上面図である。図示のように、上面82は、複数の電氣的な接触部84を含み、接触部84はそれぞれ、アセンブリ120の対応するワイヤ130と電気通信状態にある。電氣的な接触部84は、ワイヤ130によって伝達される電気信号を、コネクタ300が配設される機器の内部回路構成に供給できるようにする。例えば、電氣的な接触部84は、電氣的な配線の接続のためのはんだ点（図示せず）として働くことができる。

【0091】

図9A、図9B、および図9Cでは、コネクタ300は、（図9Cから最もよく理解されるように）アセンブリ120が筐体80の外に延びるようにその係合状態で示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

図 7 A および図 7 B の実施形態では、アセンブリ 1 2 0 は単一のコア磁石 1 2 2 から形成される。しかし、他の実施形態では、アセンブリ 1 2 0 は複数のコア磁石 1 2 2 から形成することができる。例えば、図 1 0 A は、2 つのコア磁石 1 2 2 から形成されたアセンブリ 1 2 0 を有するコネクタ 3 0 0 ' を示す。コア磁石 2 4 は、(例えば、図 1 0 B に示すように)互いに同じ磁気配向を有してもよく、(例えば、図 1 0 C に示すように)互いに異なる磁気配向を有してもよい。上部の筐体表面は説明のために図 1 0 A ~ 図 1 0 C では省略する。

【 0 0 9 3 】

図 3 A ~ 図 1 0 B に示すように、機器 1 0 は平坦な周囲面 1 6 を有する。他の実施形態では、機器は湾曲した表面を有することができる。例えば、図 1 1 A ~ 図 1 1 C は、コネクタ 4 0 0 の斜視図、上面図、および側面断面図をそれぞれ示し、図 1 1 C は図 1 1 B に示す線 C - C に沿った図である。説明のために、上部の筐体表面は図 1 1 B からは省略する。

10

【 0 0 9 4 】

コネクタ 4 0 0 は、湾曲した側面の表面 1 6 ' を有する機器筐体 1 4 ' に形成される。側面の表面 1 6 ' はチャンネル 1 1 2 の端部に窓 1 3 2 を有する。コネクタ 4 0 0 は別段の記載がない限りコネクタ 2 0 0 と同一であり、同様の構成要素は同様の番号によって同定される。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 C は、磁石 1 0 2、1 0 4 A、1 0 4 B が後退した、非係合状態にあるコネクタ 4 0 0 を示す。コネクタ 4 0 0 の係合状態では、磁石 1 0 2 およびリード線 1 1 6 は窓 1 3 2 を通して突出し、別のコネクタ 4 0 0 とのインターフェースをとるための湾曲した表面を画定するように周囲面 1 6 ' と協働する。2 つのコネクタ 4 0 0 が互いに当接状態になり係合すると、表面 1 6 ' の周りを枢動できる継ぎ手を形成することができる。例えば、図 1 1 D は、互いに係合し互いに約 9 0 度の角度になるように位置決めされた 2 つのコネクタの側面断面図を示す。リード線 1 1 6 は磁石 1 0 2 によって互いに接触するように促されて、データまたは送電のための電気接続を形成する。図 1 1 E は約 1 8 0 度の角度で互いに係合するコネクタ 4 0 0 を示す。磁石 1 0 2 およびリード線 1 1 6 が湾曲した接触表面を画定するので、電気接続を遮断することなくコネクタ 4 0 0 は図 (F i g u r e d) 1 1 D および図 1 1 E の位置間で枢動することができる。

20

30

【 0 0 9 6 】

コネクタ 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0 は、概して単一の平面を移動するようにチャンネルに装着される磁石 1 0 2、1 0 4、1 0 4 A、1 0 4 B を有する。具体的には、磁石 1 0 2、1 0 4、1 0 4 A、1 0 4 B は、概して、それぞれの機器 1 0 の前面および後面に平行な平面を移動する。

【 0 0 9 7 】

一部の実施形態では、磁石は、互いにほぼ直角でよい異なる 2 つの平面を移動可能になるように装着することができる。例えば、図 1 2 A は、磁石が (機器の側面に向かって) 横方向に摺動し (機器の前面または背面に向かって) 前方および後方に摺動するように動作可能なコネクタ 5 0 0 を有する機器 1 0 の斜視図を示す。

40

【 0 0 9 8 】

コネクタ 5 0 0 は、チャンネル 1 4 2 に装着される、コア磁石 1 0 2 と同様のコア磁石 1 4 0 を複数含む。チャンネル 1 4 2 は、機器 1 0 の横面の第 1 の窓 1 3 4 および機器 1 0 の前面の第 2 の窓 1 4 0 につながる。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 B は、その非係合状態にあるコネクタ 5 0 0 の拡大上面断面図を示す。言及したように、コネクタ 5 0 0 は、チャンネル 1 4 2 に摺動可能なように収容されるコア磁石 1 4 0 を複数含む。図示のように、コア磁石 1 4 0 はディスク形の磁石であるが、明らかのように、他の適切なタイプの磁石を使用することができる。

50

【0100】

コネクタ500はさらに側方磁石144を含む。側方磁石144は球形である。側方磁石144は、チャンネル146に摺動可能かつ回転可能なように収容される。チャンネル146は、磁石144が移動可能な3次元のエンベロープを画定するように筐体14の内部から筐体の側面、上面、前面、および背面の縁部に向かって延びる。具体的には、磁石144は、磁石144が筐体14の側面、上面、前面、および背面のそれぞれに対して後退した、図12Bに示す第1の位置と、コネクタ500を係合状態に切り替えるように磁石144が筐体14の横面に向かって伸張される、第2の位置(図13B)と、コネクタ500を係合状態に切り替えるように磁石144が筐体14の前面または背面に向かって伸張される、第3の位置(図14B)との間を移動可能である。チャンネル146は、第1の位置と第2の位置との間に、図12BにH Hの印が付いた矢印によって識別される第1の通路を画定し、第1の位置と第3の位置との間に、図12CのV Vの印が付いた矢印によって識別される第2の通路を画定する。

10

【0101】

磁石144の第1の位置(図12B)は、チャンネル146のうちのコア磁石140に最も近い点である。それゆえ、別のコネクタのない場合、磁石144と磁石140との間の磁石の引力は磁石144を第1の位置に付勢する。磁石の引力は同様に、コネクタ100、200、300、400に関して実質的に上述したように、磁石140をチャンネル142内で後退位置に付勢する。磁石144と磁石140との間の磁石の引力は、磁石140と整列するように磁石144を回転させることもできる。図示のように、磁石140のN Sの整列は筐体14の横面に平行である。それゆえ、磁石144は、そのN極 S極が筐体14の横面に平行になるように回転する。

20

【0102】

図13Aに示すように、コネクタ500が機器10の側面に互いに当接するように、2つの機器10を横に並べて置くことができる。図13Bはこうした状態の2つのコネクタ500の上面部分図を示す。図13Cは、図13Bの線C Cに沿ったコネクタ500の側面断面図を示す。

【0103】

コネクタ100に関して上述したのと同様に、隣接するコネクタ500の磁石144は、各磁石144とそのそれぞれのコア磁石140との間の付勢を克服するのに十分に磁氣的に互いに引きつける。磁石144は互いに向かってかつ筐体14の横面16に向かって引っ張られる。こうした引力の結果、磁石144は、通路H H(図12B)に沿って図13Bに示す第2の位置まで移動する。磁石144は互いに反対の極を向けるように回転することもできる。一方、磁石140と磁石144との間の連続している引力が、N極 S極が横面16に斜めになる配向に磁石144を保持することができる。

30

【0104】

コネクタ100に関して上述したように、側方磁石144が横面16に向かって引っ張られ回転されると、磁石140に対するその付勢の影響が小さくなる。それゆえ、2つのコネクタ500の磁石140は、互いに引きつけ、伸張(係合)位置に向かって互いに移動させる。係合位置では、磁石102は筐体14の窓134から突出することができる。

40

【0105】

図14Aに示すように、T字の構成になるように2つの機器10を置くことができ、そうすることで、一方の機器の上面または底面がもう一方の機器の横面に当接する状態でコネクタ500が互いに当接する。図14Bは、このような状態の2つのコネクタ500の上面部分図を示す。図14Cは、図14Bの線C Cに沿ったコネクタ500の側面断面図を示す。

【0106】

隣接するコネクタ500の磁石144は、各磁石144とそのそれぞれのコア磁石140との間の付勢を克服するのに十分に磁氣的に互いに引きつける。磁石144は互いに向かって引っ張られる。具体的には、1つの磁石144がその機器筐体14の横面16に向

50

かって引っ張られ、通路 H H (図 1 2 B) に沿って第 2 の位置まで移動する。他方の機器の磁石 1 4 4 がその機器筐体 1 4 の前面または背面に向かって引っ張られ、通路 V V (図 1 2 C) に沿って移動する。磁石 1 4 4 は互いに反対の極を向けるように回転することもできる。明らかなように、第 1 の位置と第 3 の位置との間を移動する間は、磁石 1 4 4 は、複数の軸のそれぞれを中心に部分的に回転することができる。磁石 1 4 4 と磁石 1 4 0 との間の連続している引力が、N 極 S 極が機器筐体 1 4 の前面または背面に斜めになる配向に磁石 1 4 4 を保持することができる。

【 0 1 0 7 】

コネクタ 1 0 0 に関して上述したように、側方磁石 1 4 4 が横面 1 6 に向かって引っ張られ回転されると、磁石 1 4 0 に対するその付勢の影響が小さくなる。それゆえ、2 つのコネクタ 5 0 0 の磁石 1 4 0 は、互いに引きつけ、伸張 (係合) 位置に向かって互いに移動させる。係合位置では、一方の機器の磁石 1 4 0 は、その機器 ' の筐体 1 4 の窓 1 3 4 を通して突出することができ、他方の機器の磁石 1 4 0 は他方の機器の筐体 1 4 の窓 1 3 6 を通して突出することができる。

10

【 0 1 0 8 】

図 1 5 A に示すように、2 つの機器 1 0 は、一方の機器の上面または底面がもう一方の機器の上面または底面に当接する状態でコネクタ 5 0 0 が互いに当接するように、互いに上に置くことができる。図 1 5 B は、図 1 5 A の線 B B に沿った、こうした状態の 2 つのコネクタ 5 0 0 の側面断面図を示す。図 1 5 C は、図 1 5 B の線 C C に沿ったコネクタ 5 0 0 の側面横断面図を示す。

20

【 0 1 0 9 】

隣接するコネクタ 5 0 0 の磁石 1 4 4 は、各磁石 1 4 4 とそのそれぞれのコア磁石 1 4 0 との間の付勢を克服するのに十分に磁氣的に互いに引きつける。磁石 1 4 4 は互いに向かって引っ張られる。具体的には、各磁石 1 4 4 はその機器筐体 1 4 の前面または後面に向かって引っ張られ、通路 V V (図 1 2 B) に沿って第 3 の位置まで移動する。磁石 1 4 4 は互いに反対の極を向けるように回転することもできる。明らかなように、第 1 の位置と第 3 の位置との間を移動する間は、磁石 1 4 4 は、複数の軸のそれぞれを中心に部分的に回転することができる。磁石 1 4 4 と磁石 1 4 0 との間の連続している引力が、N 極 S 極が機器筐体 1 4 の前面または背面 (lateral the front or back surface) に斜めになる配向に磁石 1 4 4 を保持することができる。

30

【 0 1 1 0 】

コネクタ 1 0 0 に関して上述したように、側方磁石 1 4 4 が横面 1 6 に向かって引っ張られ回転されると、磁石 1 4 0 に対するその付勢の影響が小さくなる。それゆえ、2 つのコネクタ 5 0 0 の磁石 1 4 0 は、互いに引きつけ、伸張 (係合) 位置に向かって互いに移動させる。係合位置では、各機器の磁石 1 4 0 はその機器の筐体 1 4 の窓 1 3 6 を通して突出することができる。

【 0 1 1 1 】

ある例では、チャンネル 1 4 6 は、第 1 の (非係合) 位置では磁石 1 4 4 と磁石 1 4 0 との間の最小距離が約 2 . 9 mm であり、第 2 の位置 (図 1 3 B) では磁石 1 4 4 と筐体 1 4 の横面との間の最小距離が約 0 . 3 mm であり、第 3 の位置 (図 1 5 B) では磁石 1 4 4 と筐体 1 4 の前面または後面との間の最小距離が約 0 . 7 mm になるように構成することができる。

40

【 0 1 1 2 】

図 1 6 A および図 1 6 B はそれぞれ、コネクタ 6 0 2 の斜視図であり、上面は説明のために省略する。コネクタ 6 0 2 は、コネクタ 3 0 0 のチャンネル 1 1 0 A / 1 1 0 B および側方磁石 1 0 4 A / 1 0 4 B がなく、凹所 8 2 内で筐体 8 0 の後壁に沿って配設される鉄の停止具 8 6 を含む。コネクタ 6 0 2 は、それ以外はコネクタ 3 0 0 と実質的に同様である。図 1 6 A および図 1 6 B では、説明を明確にするために筐体 8 0 の上面を示さない。

【 0 1 1 3 】

アセンブリ 1 2 0 と鉄のブロック 8 6 との間の引力が、アセンブリ 1 2 0 をコネクタ 6

50

02内で後退位置に付勢する(図16A)。しかし、コネクタ602が対応するコネクタ602と係合状態になると、2つのコネクタ602間の引力が鉄の停止具86によって供給される付勢力を克服し、アセンブリ120を凹所82の長さに沿って表面16に向かって移動させる。したがって、アセンブリ120は、コネクタ602が係合状態に移行し、対応するコネクタと磁気接続および電気接続を形成するように、コネクタ602内で伸張位置まで移動する(図16B)。コネクタが非係合になると、アセンブリ120と鉄のブロック86との間の引力がアセンブリ120をその後退位置に戻るよう移動させる。

【0114】

ある実施形態では、鉄のブロック86は鉄含有量の高い炭素鋼から形成することができる。しかし、鉄のブロック86は他の磁化可能な材料から形成することができる。ある実施形態では、鉄のブロック86の代わりに、凹所82の筐体80の後壁に沿って配設される、付勢する磁石を用いることができる。理解されるように、この付勢する磁石は、コネクタ602を接続できる対応するコネクタよりも弱くアセンブリ120を引き付けるように選択される。

10

【0115】

図17Aおよび図17Bはそれぞれコネクタ702の斜視図である。コネクタ702にはアセンブリ120がなく、アセンブリ120'を含む。コネクタ702は、それ以外はコネクタ602と実質的に同様である。図17Aおよび図17Bでは、説明を明確にするために筐体80の上面を示さない。

【0116】

アセンブリ120'は、電気的なワイヤ130がないという点でアセンブリ120とは異なる。その代わりに、アセンブリ120'は、丸形の端部128を含む磁石122の少なくとも一部分を被覆するスリーブ88を含む。アセンブリ120'は、それ以外はアセンブリ122と実質的に同様である。

20

【0117】

図18A、図18B、および図18Cから最もよく理解されるように、スリーブ88は、磁石122の丸形の端部128の周りに巻き付く第1の端部90と、筐体80の内部に向かって延びる第2の端部92とを含む。

【0118】

スリーブ88の外面は(少なくとも端部90において)、別のコネクタとの電気接続を形成するための接触部の配列を示す。特定の例では、これら接触部はそれぞれ、特定のUSBピン/ワイヤ、例えば、VCC、D-、D+、GNDのための接続を形成することができる。その結果、USB接続を設けることができる。他の実施形態では、スリーブはより少ないまたはより多い電気接続を可能にすることができる。USB以外の接続(例えば、ファイアワイヤ)を設けることができる。スリーブ88が接触部と磁石122との間を絶縁する実施形態では、さらなる絶縁は必要とされない。例えば、磁石122は絶縁材で被覆する必要がない。

30

【0119】

ある実施形態では、スリーブ88は従来のフレキシブルフラットケーブル(FFC)でよい。

40

【0120】

スリーブ88は、例えば、コネクタ702が係合状態と非係合状態との間を移行するときに、スリーブ88および磁石122と一緒に移動するように、(例えば、接着剤によって)磁石122に取り付けられる。アセンブリ120と同様に、アセンブリ120'は後退位置に付勢され、コネクタ702が相補的なコネクタと係合状態になるときに、伸張位置に移動する。コネクタ702が非係合状態(図17A)にあるときは、スリーブ88は筐体80内で引っ張られる。しかし、コネクタ702が係合状態(図17B)にあるときは、スリーブ88の少なくとも端部90は、(例えば、別のコネクタ、金属表面などと接触するように)筐体80の前壁の開口部を通して延びる。

【0121】

50

図19A、図19B、および図19Cは、筐体80の上面82'を示した状態のそれぞれコネクタ702の斜視図、正面図、および上面図である。図示の実施形態では、上面82'は電气的な接触部84を含まない。その代わりに、コネクタ702が配設される機器の内部回路構成をスリーブ88の端部92に直接的に接続することができる。

【0122】

図19A、図19B、および図19Cでは、コネクタ702は、(図19Cから最もよく理解されるように)アセンブリ120のスリーブ88が筐体80の外に延びるようにその係合状態で示される。

【0123】

別の実施形態では、コネクタ300は、アセンブリ120の代わりにアセンブリ120'を含むように変更することができる。

10

【0124】

上述のように、側方磁石104、104A、104Bは、チャンネル110、110A、110Bに摺動可能かつ回転可能なように装着される。他の実施形態では、側方磁石は、枢軸の周り(around around)を回転するように構成することができる。

【0125】

例えば、図20A~図20Bは、枢動する側方磁石804を有するコネクタ800のそれぞれ斜視図および上面図を示す。コネクタ800は、コネクタ100と概して同様であり、チャンネル112に摺動可能なように装着される、上記のコネクタ100の磁石102と実質的に同一のコア磁石102を有する。説明のために、上面は図20Bでは省略する。

20

【0126】

磁石804は概して棒状である。各磁石804は、その一端を枢軸812に近接するように装着される。磁石804および枢軸812はチャンネル810に収容される。磁石804は枢軸812を中心に自由に回転する。明らかのように、枢軸812およびチャンネル810は協働して磁石804の動きを案内する。明らかのように、チャンネル810の形状は磁石804の回転の範囲を定める。

【0127】

図20A~図20Bは非係合状態にあるコネクタ800を示し、図20Cは係合状態にあるコネクタ800を示す。磁石804、102は互いに非係合状態に付勢する。図示のように、非係合状態では、磁石804はコネクタの縁部に概して平行になるように回転する。この配向では、磁石804は磁石102と磁氣的に整列することができ、磁石804と102との間の磁石の引力は磁石102を内側に付勢することができる。コネクタ800が別のコネクタに隣接するように位置決めされると、2つのコネクタの側方磁石804間の引力が磁石804と102との間の付勢を克服し、図20Cに示すように磁石804を互いに向かって回転させる。係合位置では、磁石804の磁極は、コネクタ800の縁部に対して斜めに配向することができる。上述のように、磁石804が回転すると、磁石102の内側への付勢を低下させることができ、このことは磁石102を引き寄せて互いに接触させることができる。

30

【0128】

他のタイプのガイドが可能である。例えば、磁石は筐体内のスロットに収容されるピンに装着することができる。あるいは、筐体は、チャンネルではなく単一のガイド壁を画定することができる。

40

【0129】

一部の実施形態では、コア磁石102/140の代わりに接触アセンブリを用いることができる。図21Aは例示的な接触アセンブリ102の上面斜視図であり、図21Bは同じコネクタの分解図である。図示のように、接触アセンブリ1002は、円柱の磁石1004、丸形の導電性パッド1006、および丸形の絶縁パッド1008を交互配置した積層体から形成される。接触アセンブリ1002は形状が円柱である。

【0130】

50

各磁石 1004 は上記の磁石 102 と実質的に同様である。各磁石 1004 は、別の機器のコネクタの対応する（すなわち反対の極性を有する）磁石を引き付けて結合し、磁石を通して機器間に電気接続を確立することができる。

【0131】

各導電性パッド 1006 は、薄い層の導電性材料から形成され、関連する磁石 1004 と電気通信した状態で積層される。各導電性パッド 1006 は、接触アセンブリ 1002 と内部 I/O インターフェースとの間の信号の伝送を容易にするために機器 10 の内部 I/O インターフェースのピン（図 2 B）に接続できるタブまたはピンを含む。

【0132】

各絶縁パッド 1008 は、薄い層の電気絶縁材料から形成され、図示のように磁石 1004 と導電性パッド 1006 の隣接する対の間を電氣的に絶縁するように積層される。

10

【0133】

磁石 1004、パッド 1006、およびパッド 1008 の積層体はまとめて、接触アセンブリ 1002 を通して信号バスを確立することを可能にする。この信号バスは、ユニバーサルシリアルバス（USB）プロトコルなど、従来のシグナリング規格に準拠することができる。したがって、各導電性パッド 1006 および関連する磁石 1004 は、特定の USB ピン/ワイヤ、すなわち、VCC、D-、D+、GND に対応する信号を伝達することができる。このように、各接触アセンブリ 1002 は、従来の 4 ピンの USB コネクタと同様に信号を伝達することができる。このことは、機器 100 が USB プロトコルを用いて接触アセンブリ 1002 を通して通信することを可能にする。

20

【0134】

他の実施形態では、より多くのまたはより少ない磁石 1004、パッド 1006、およびパッド 1008 を有する積層体を含むように接触アセンブリ 1002 を変更することができる。例えば、より多くの磁石 1004、パッド 1006、およびパッド 1008 を含むことで、バス幅を拡大し、そうすることで、バスのデータスループットを増大することができる。

【0135】

図 2 2 A、図 2 2 B、および図 2 2 C は、接触アセンブリ 1002 の代わりに使用できる、別の例示的な実施形態による接触アセンブリ 2002 を示す。各接触アセンブリ 2002 は、別の機器の別の接触アセンブリ 2002 と結合するように適合される。結合時は、コネクタ 2002 は、2 つの機器が機械的にも電氣的にも接続することを可能にする。接触アセンブリ 2002 は形状が円柱である。

30

【0136】

図 2 2 A は、（磁石 1004 と総称される）磁石 1004 a、1004 b、1004 c、1004 d と、細長いプラグ 1010 との積層体を含む、接触アセンブリ 2002 の上面斜視図である。プラグ 1010 は積層体の底側端部から延びる。積層体の各磁石 1004 は、プラグ 1010 を収容するためのチャンネルが積層体を通して形成されるように、各磁石 1004 を通って延びる孔を含む。

【0137】

図 2 2 B は、その構成セグメント 1012 a から 1012 h を含むプラグ 1010 の長さ全体を明らかにする、接触アセンブリ 2002 の分解図である。図 2 2 C は、プラグ 1010 のセグメント 1012 a から 1012 h の間の相互接続を示す。

40

【0138】

一部の実施形態では、プラグ 1010 は、マルチ接続の電話プラグ（例えば、TRS プラグ）またはバンタム型プラグと同様でよい。図示のように、プラグ 1010 は複数の電氣的に絶縁されたセグメント 1012 a から 1012 h を含み、それぞれ導電性材料から形成される外側接触表面を示す。セグメント 1012 a から 1012 h はそれぞれ別々の電気接続を形成することができる。

【0139】

前述のように、接触アセンブリ 2002 の各磁石 1004 は、別の機器の別の接触アセ

50

ンブリ 1002 の対応する磁石を引きつけて結合し、磁石を通して機器間に電気接続を確立する。

【0140】

プラグ 1010 の（セグメント 1012 a から 1012 d を含む）上端部は、積層された磁石 1004 によって画定される内部チャンネル内に収容され、セグメント 1012 a は関連する磁石 1004 a と電気通信し、セグメント 1012 b は関連する磁石 1004 b と電気通信し、セグメント 1012 c は関連する磁石 1004 c と電気通信し、セグメント 1012 d は関連する磁石 1004 d と電気通信する。一方、プラグ 1010 の（セグメント 1012 e から 1012 h を含む）底側の端部は、セグメント 1012 e から 1012 h が機器 100 の内部 I/O インターフェースのピン（図 38）と相互接続できるように機器 100 中に延びることができる。

10

【0141】

同時に、図 22C に示すように、セグメント 1012 a はセグメント 1012 e に電氣的に接続され、セグメント 1012 b はセグメント 1012 f に電氣的に接続され、セグメント 1012 c はセグメント 1012 g に電氣的に接続され、セグメント 1012 d はセグメント 1012 h に電氣的に接続される。このように、各磁石 1004 はプラグ 1010 を通して機器 100 の内部 I/O インターフェースに接続することができる。

【0142】

磁石 1004 およびプラグ 1010 はまとめて、接触アセンブリ 2002 を通して信号バスを確立することを可能にする。前述のように、この信号バスは USB プロトコルに準拠することができ、各磁石 1004 およびプラグ 1010 の相互接続されるセグメントは、図 22B に示すように特定の USB 信号（VCC、D-、D+、GND）を伝達することができる。

20

【0143】

図 23A および図 23B は、接触アセンブリ 1002 の代わりに使用することもできる別の例示的な実施形態による接触アセンブリ 3002 を示す。各接触アセンブリ 3002 は別の機器の別の接触アセンブリ 3002 と結合するように適合される。結合時は、コネクタ 302 は、2 つの機器が機械的にも電氣的にも接続することを可能にする。接触アセンブリ 3002 は形状が円柱である。

【0144】

図示のように、接触アセンブリ 3002 は、円柱の磁石 1004 の垂直面の周りに少なくとも部分的に巻き付くスリーブ 1020 を含む。スリーブ 1020 の外面は、信号を伝達するための接触部の配列を示す。接触アセンブリ 3002 の磁石 1004 が別の機器のコネクタの対応する磁石を引きつけて結合すると、スリーブ 1020 上の接触部は、その別の機器のコネクタ上の対応する接触部との電気接続を形成する。

30

【0145】

スリーブ 1020 は可撓性でよい。ある実施形態では、スリーブ 1020 は従来のフレキシブルフラットケーブル（FFC）でよい。

【0146】

スリーブ 1020 は、Teflon または同様の材料から形成される被覆を含むことができる。こうした被覆は動作中にスリーブ 1020 を摩耗および引裂から保護することができる。こうした被覆は、接触アセンブリ 3002 の垂直軸を中心にした互いに対する機器の回転を滑らかにすることもできる。

40

【0147】

スリーブ 1020 の少なくとも 1 つ端部が、機器の内部構成要素との電気接続のために機器 10 などの機器の内部に挿入可能である。一部の実施形態では、スリーブ 1020 は、円柱の磁石 1004 の垂直面の周りに実質的にまたは全体的に巻き付けることができる。スリーブ 1020 が磁石 1004 の垂直面の周りに実質的にまたは全体的に巻かれると、スリーブ 1020 の自由端は一体化することができ、機器 10 などの機器に挿入可能な単一のフラットケーブルを形成するように一緒に押圧する。

50

【 0 1 4 8 】

したがって、当業者には理解されるように、磁石 1 0 0 4 の垂直面の所望の部分に沿って巻き付き、機器の内部に所望の距離だけ延びるように、スリーブ 1 0 2 0 の長さを調節することができる。

【 0 1 4 9 】

一部の実施形態では、接触アセンブリ 3 0 0 2 は、スリーブ 1 0 2 0 が磁石 1 0 0 4 の周りに巻き付けられるときに、スリーブ 1 0 2 0 と磁石 1 0 0 4 との間に介在する薄いシムを含むことができる。シムは、スリーブ 1 0 2 0 のうちの（例えば、その機器の相補的なコネクタによって）少なくとも別の機器に接触することが予期される部分に及ぶ。ある実施形態では、シムは磁石 1 0 0 4 を覆う薄い中空の筒でよい。シムは真鍮から形成することができる。しかし、シムは、磁石 1 0 0 4 の各部分の周りに巻き付けられるのに十分に展性があり、動作中に（例えば、接触アセンブリ 3 0 0 2 が他のコネクタと接触するようになるときに）その形状を維持するのに十分に剛性がある、別の適切な材料から形成することもできる。例えば、シムは銅から形成することもできる。さらに他の実施形態では、シムは、別の金属、炭素系物質、プラスチック、または複合材料から形成することもできる。動作の際には、シムは、磁石 1 0 0 4 の表面にわたる機械的な力を広げるように働き、磁石 1 0 0 4 上の点荷重を最小限に抑える。シムは、接触アセンブリ 3 0 0 2 の垂直軸を中心とした、相互接続される機器に対する機器 1 0 0 の回転も滑らかにする。

10

【 0 1 5 0 】

一部の実施形態では、シムは、スリーブ 1 0 2 0 と一体にすることができ、例えば、スリーブ 1 0 2 0 の裏当てまたは基板として設けることができる。こうした実施形態では、シムは、（例えば、シムが銅から形成されるときに）スリーブ 1 0 2 0 のための接地面として働くことができ、そうすることでスリーブ 1 0 2 0 を通した信号の伝達を容易にする。シムは電磁遮蔽を設けることもできる。

20

【 0 1 5 1 】

スリーブ 1 0 2 0 上の接触部はまとめて、接触アセンブリ 3 0 0 2 を通して信号バスを確立することを可能にする。上記のように、この信号バスは USB プロトコルに準拠することができる。図 2 3 A および図 2 3 B に示すように、それぞれが USB 信号（VCC、D -、D +、GND）を伝達するように割り当てすることができる。

30

【 0 1 5 2 】

一構成では、スリーブ 1 0 2 0 上の各接触部を用いて、図 2 4 A に示すように特定の USB 信号（すなわち、VCC、D 1 -、D 1 +、GND、D 2 -、D 2 +、D 3 -、D 3 + のうちの 1 つ）を伝達することができる。この構成では、3 つのデータチャネル、すなわち、D 1、D 2、および D 3 を設けることができる。

40

【 0 1 5 3 】

別の構成では、スリーブ 1 0 2 0 上の接触部は対にすることができ、各対の接触部は、電氣的に接続し、図 2 4 B に示すように、特定の USB 信号（すなわち、VCC、D -、D +、GND のうちの 1 つ）を伝達するように使用することができる。さらに、USB 信号は、垂直方向に対称になる順序で接触部に割り当てることができる。接触部のこのような冗長性および垂直方向の対称性は、接触アセンブリ 3 0 0 2 をその垂直の配向に依存しないようにすることができる。言い換えれば、接触アセンブリ 3 0 0 2 は、それぞれの垂直の配向に関係なく電気接続および機械的接続を確立するように別の接触アセンブリ 3 0 0 2 に結合することができる。

40

【 0 1 5 4 】

もちろん、接触アセンブリ 1 0 0 2 および 2 0 0 2 は、接触部の（すなわち、磁石 1 0 0 4 の）同様の冗長性および垂直方向の対称性を有するように改変することもでき、そうすることで、垂直の配向に依存しないコネクタを設ける。

【 0 1 5 5 】

本明細書に記載される円柱形状のコネクタ（例えば、接触アセンブリ 1 0 0 2、2 0 0 2、3 0 0 2、および 3 0 0）は、コネクタによって別の機器に接続されるときに機器 1

50

00がそのコネクタの垂直軸を中心に回転することを可能にする。このことから、接続される機器に対して機器100の配向を、それらの間の機械的接続または電気接続に干渉することなく調節することが可能になる。本明細書に記載される円柱形状のコネクタの実施形態（例えば、接触アセンブリ1002、2002、および3002）は、ジェンダーレスでよく、同様の円柱形のコネクタと結合することができる。

【0156】

他の実施形態では、本明細書に記載される円柱形のコネクタは、USB以外のプロトコル/コネクタのピン配置フォーマットに準拠するかまたは特別仕様のプロトコル/コネクタのピン配置フォーマットに準拠するように変更することができる。

一部の実施形態では、接触アセンブリ3002の磁石1004（図23Aおよび図23B）の代わりに、円柱の磁石2004の積層体を用いることができる。

10

【0157】

3以上の機器を相互接続することができる。例えば、相互接続される機器の数は、機器の全電流引き込みおよび相互接続される機器を一意に識別する特定のプロトコルの能力によって限定することができる。異種の機器の様々な組み合わせを相互接続することができる。さらに、一部の実施形態では、2つの機器間に複数の接続を形成することもできる。例えば、各角部にコネクタを有する機器の場合、2対の角部が互いに当接する状態で機器を横に並べて置くことができる。各対の角部のコネクタは接続を形成することができる。一例として、複数の接続を複数のデータレーンのために使用して機器間のデータ帯域幅を増大させることができるか、または1つのコネクタをデータ伝送のために、1つを送電のために使用することもできる。

20

【0158】

例示的な構成および実施形態に関して本開示をある程度具体的に記載および説明してきたが、記載および説明は単なる例によって行われたことが留意される。各部品および各ステップの構成および組合せおよび配置の細部に多数の変更を行うことができる。

【図 1 A】

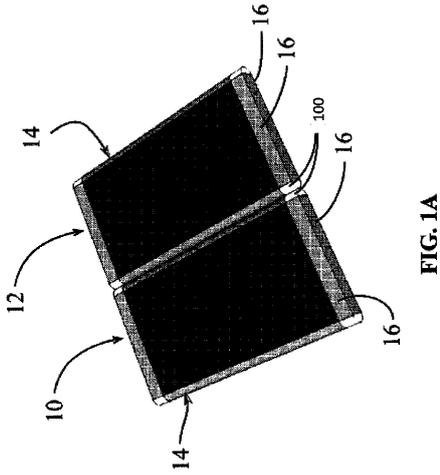


FIG. 1A

【図 1 C】

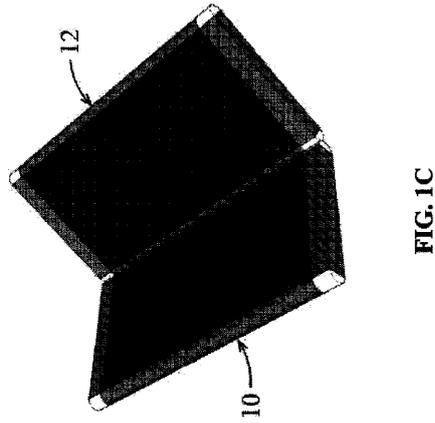


FIG. 1C

【図 1 B】

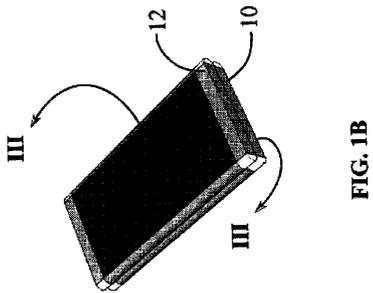
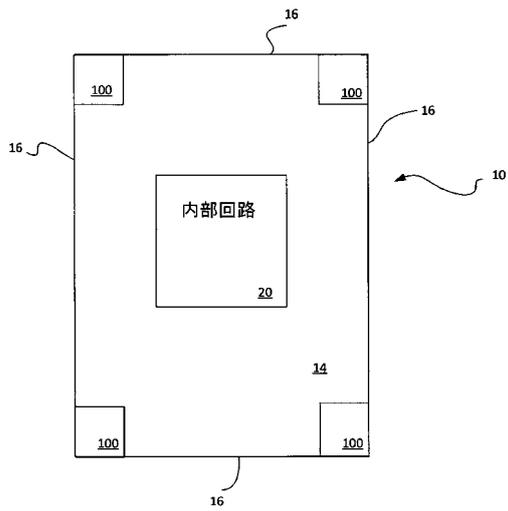
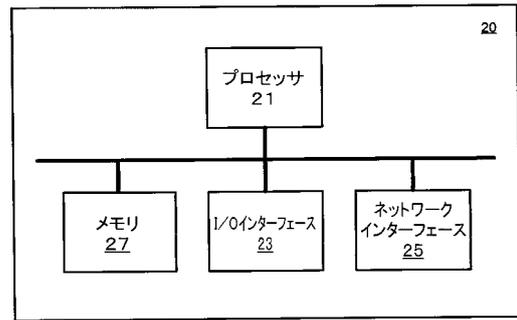


FIG. 1B

【図 2 A】



【図 2 B】



【図 2 C】

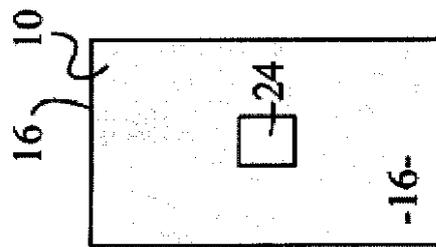


FIG. 2C

-16-

【 図 2 D 】

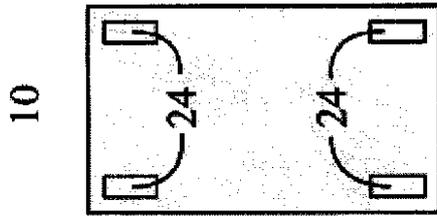


FIG. 2D

【 図 2 F 】

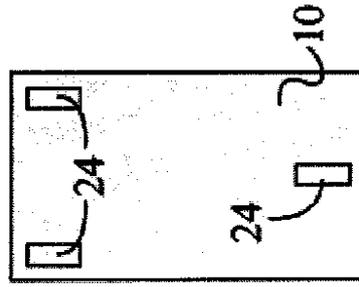


FIG. 2F

【 図 2 E 】

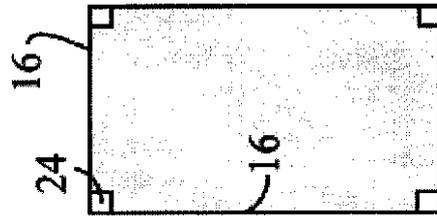


FIG. 2E

【 図 2 G 】

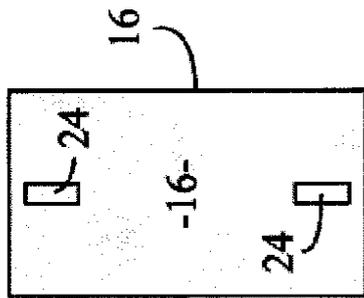


FIG. 2G

【 図 2 H 】

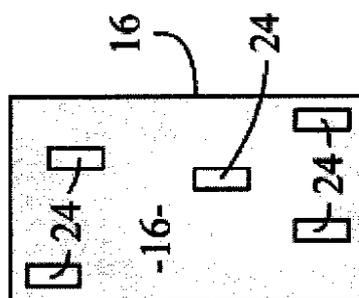


FIG. 2H

【 3 A 】

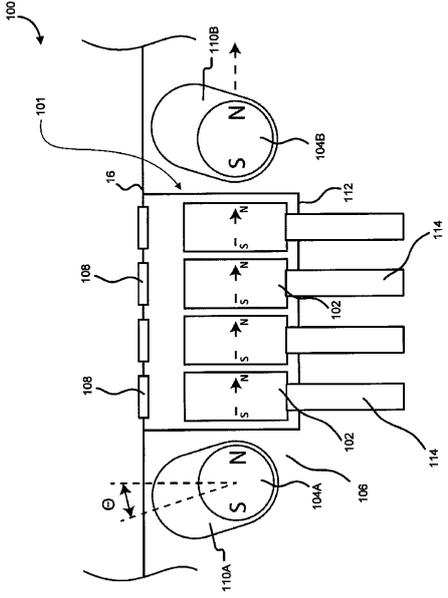


FIG. 3A

【 3 B 】

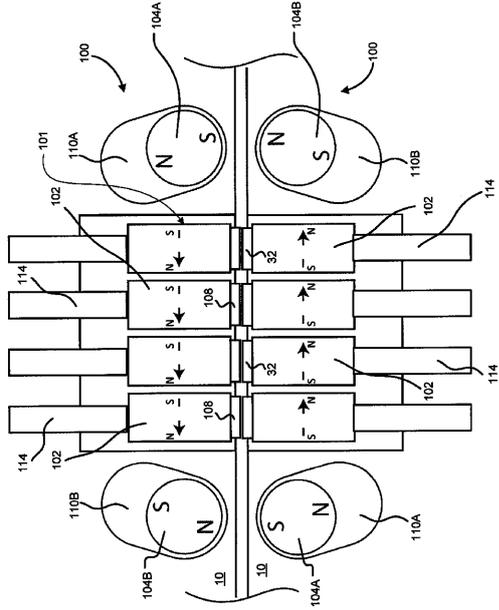


FIG. 3B

【 3 C 】

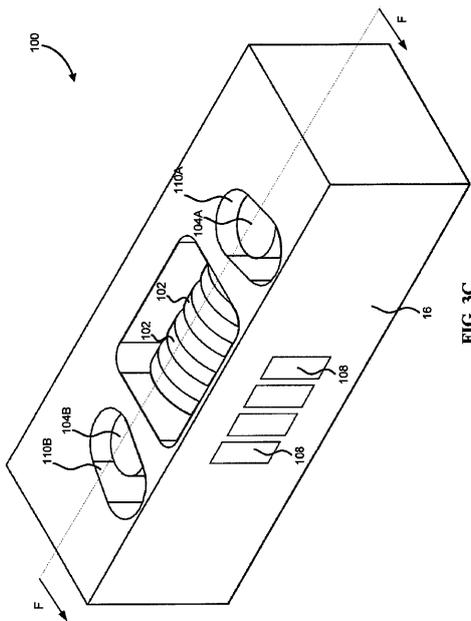
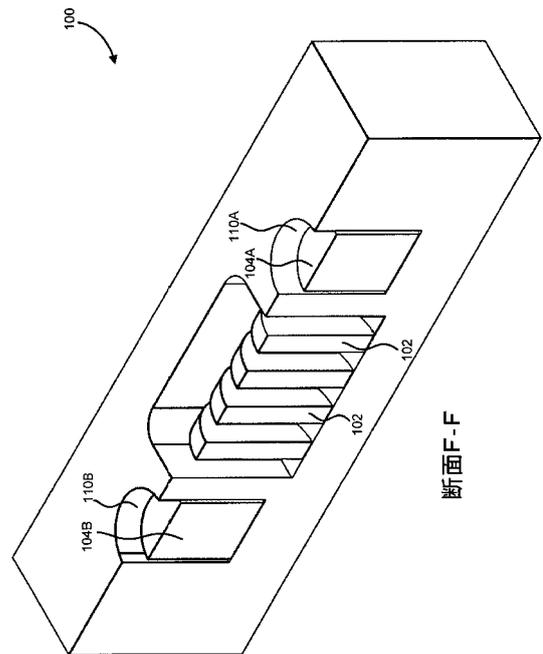


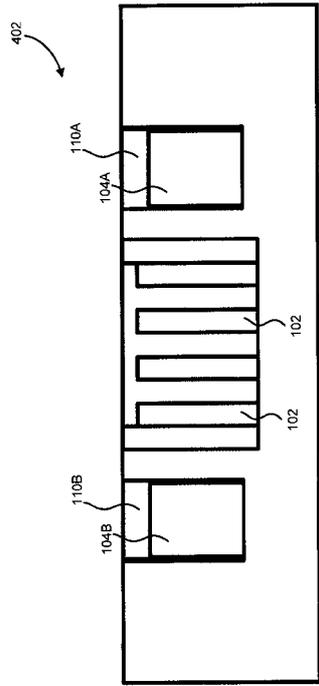
FIG. 3C

【 3 D 】

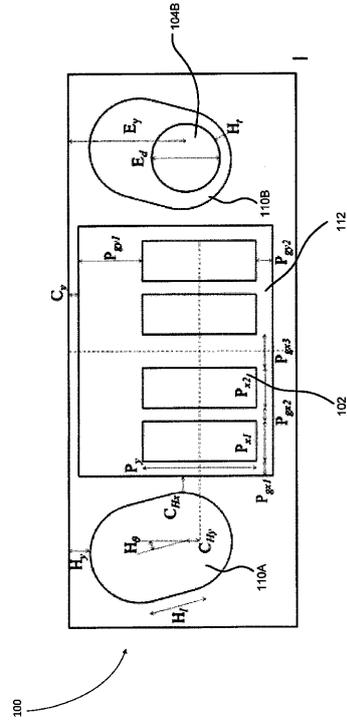


断面F-F

【 図 3 E 】



【 図 3 F 】



断面F-F

FIG. 3F

【 図 4 A 】

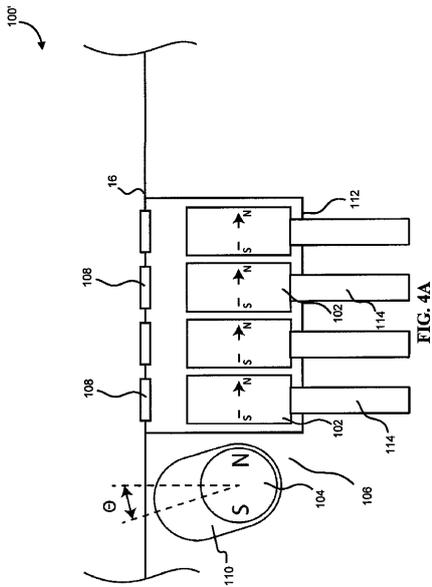


FIG. 4A

【 図 4 B 】

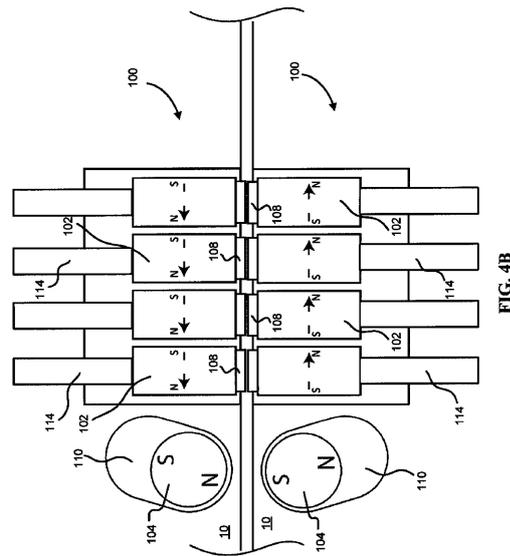
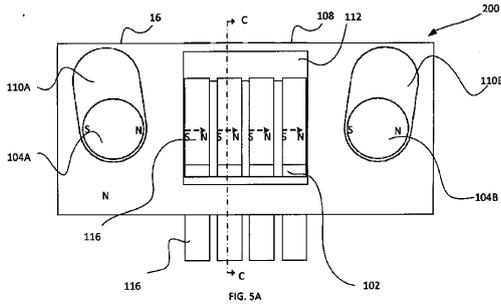
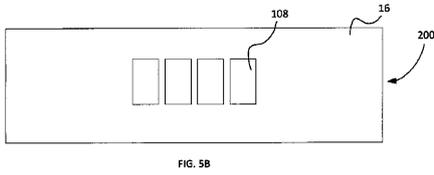


FIG. 4B

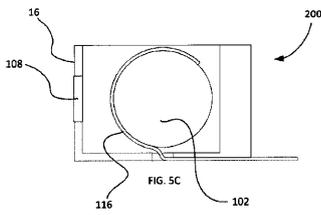
【 5 A 】



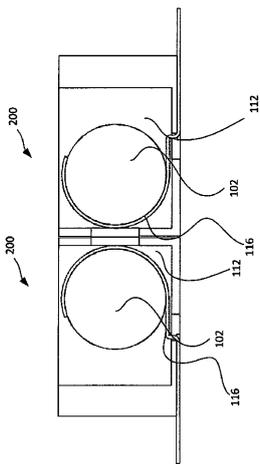
【 5 B 】



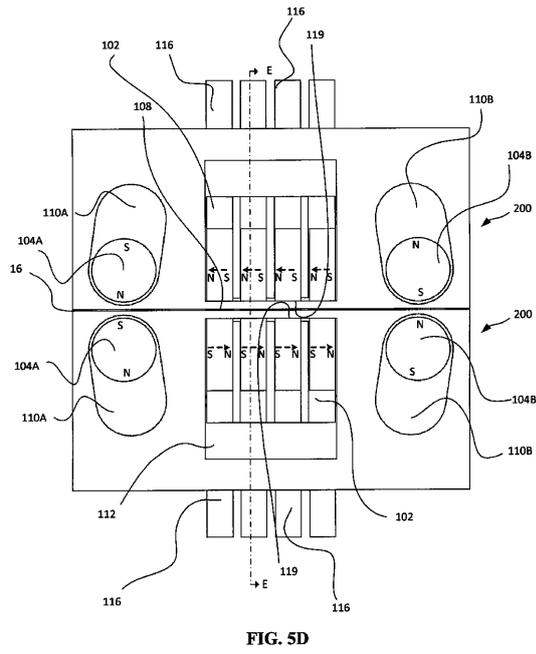
【 5 C 】



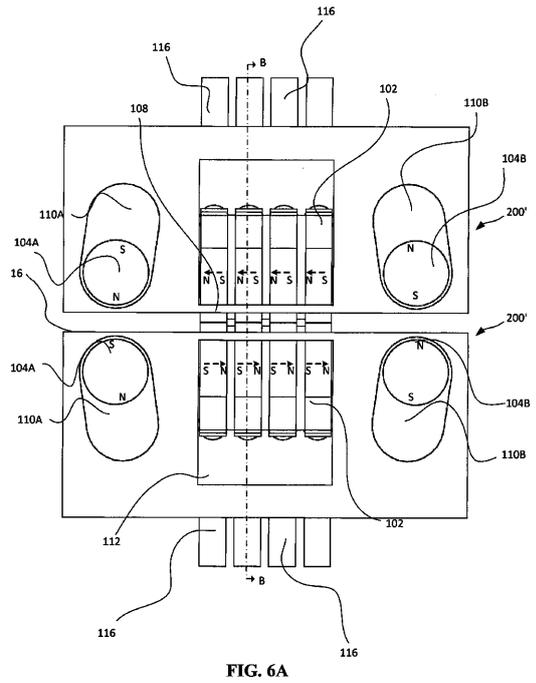
【 5 E 】



【 5 D 】



【 6 A 】



【 図 6 B 】

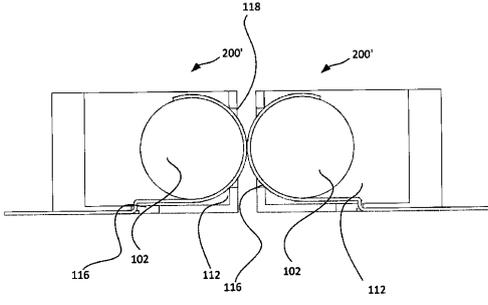


FIG. 6B

【 図 6 C 】

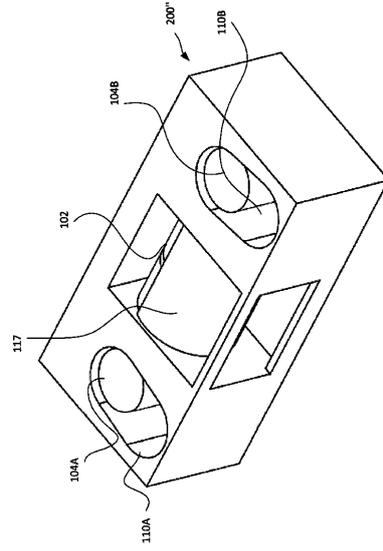


FIG. 6C

【 図 6 D 】

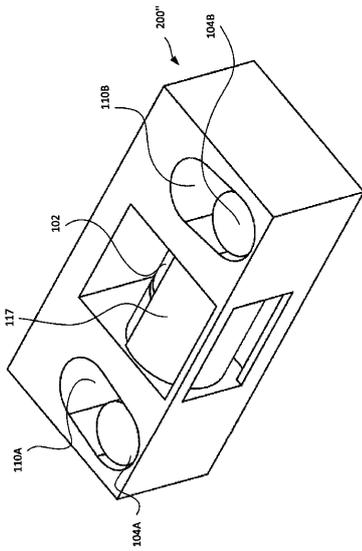


FIG. 6D

【 図 7 A 】

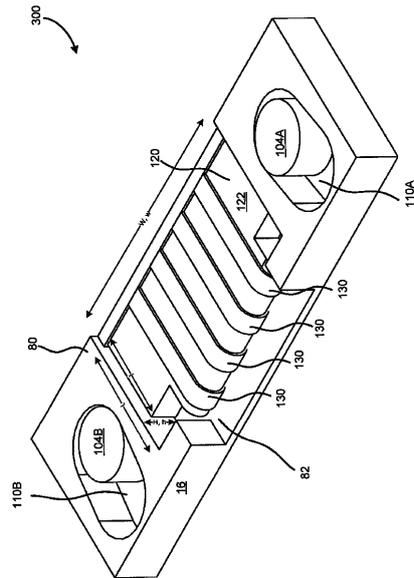


FIG. 7A

【 7 B 】

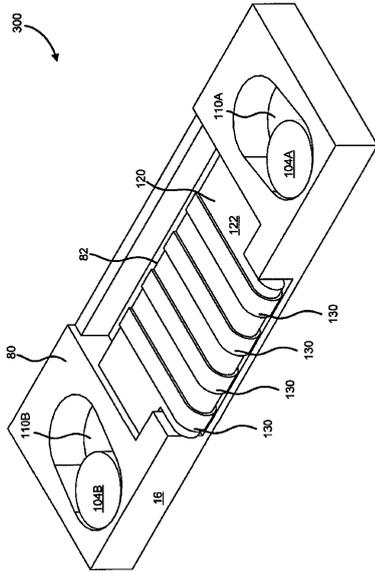


FIG. 7B

【 8 A 】

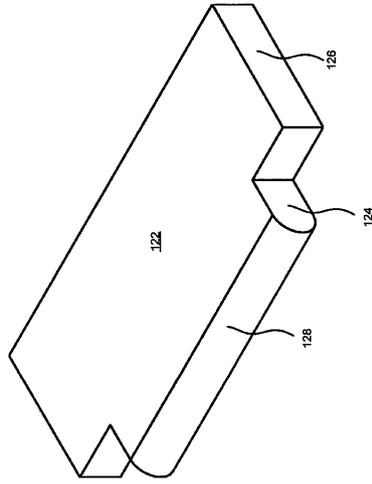


FIG. 8A

【 8 B 】

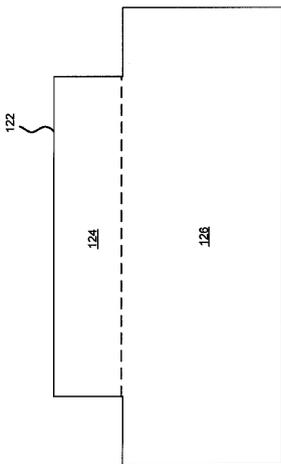


FIG. 8B

【 8 C 】



FIG. 8C

【 9 A 】

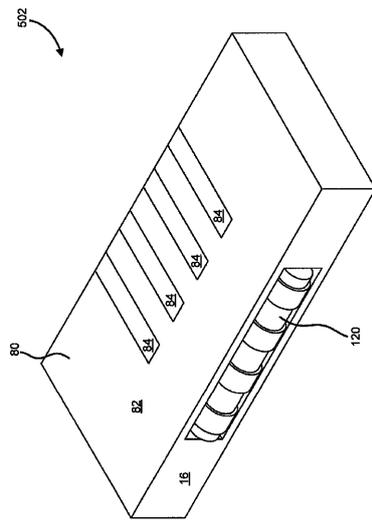


FIG. 9A

【 9 B 】

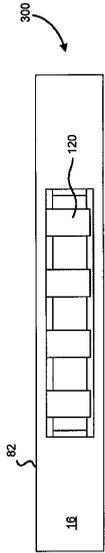


FIG. 9B

【 9 C 】

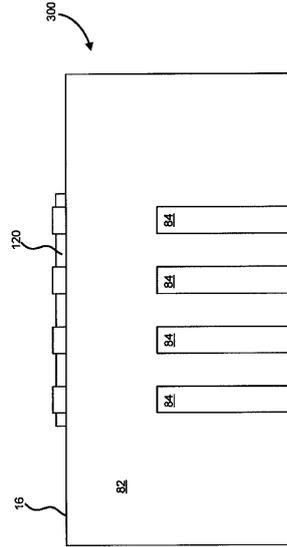


FIG. 9C

【 10 A 】

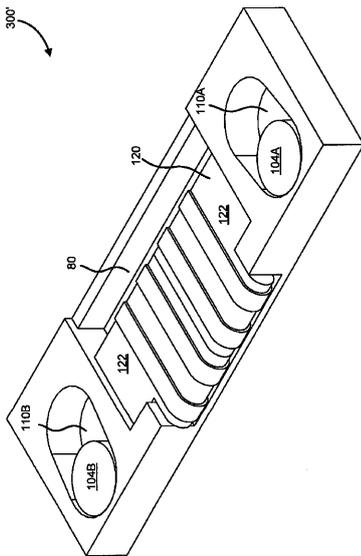


FIG. 10A

【 10 B 】

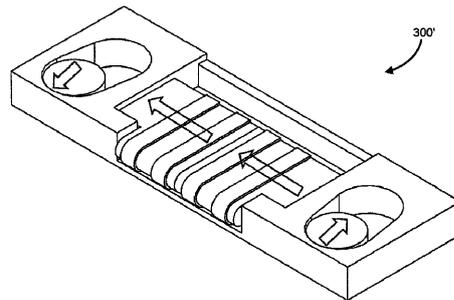


FIG. 10B

【 10 C 】

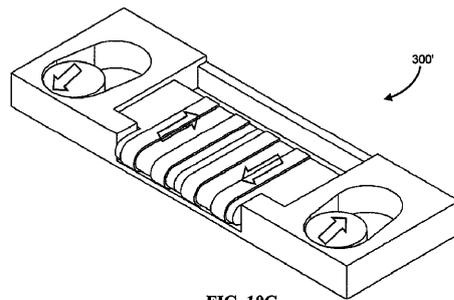


FIG. 10C

【 図 1 1 A 】

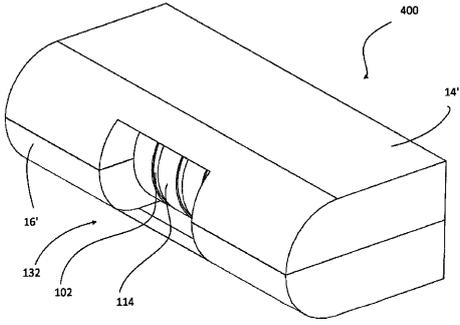


FIG. 11A

【 図 1 1 C 】

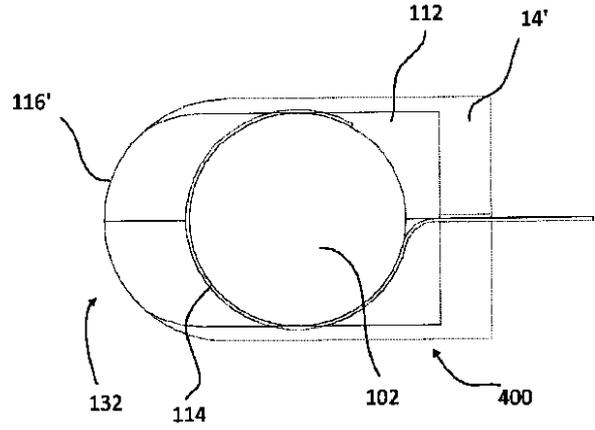


FIG. 11C

【 図 1 1 B 】

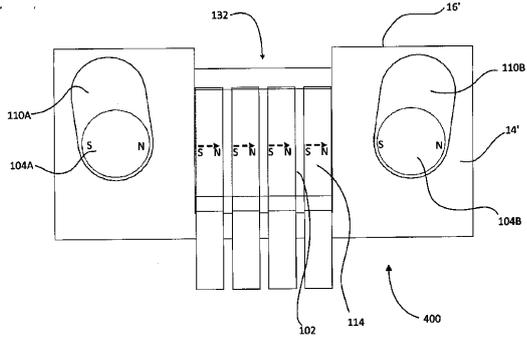


FIG. 11B

【 図 1 1 D 】

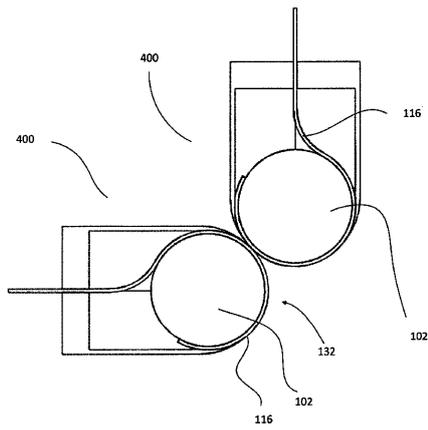


FIG. 11D

【 図 1 1 E 】

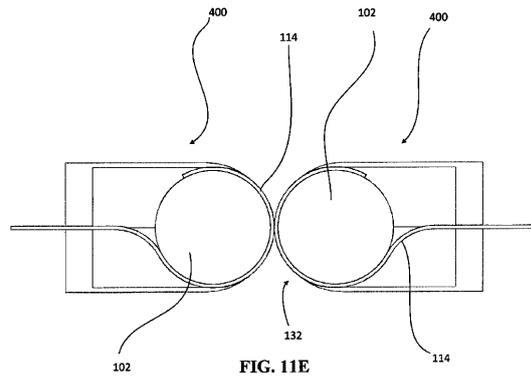


FIG. 11E

【 1 2 A 】

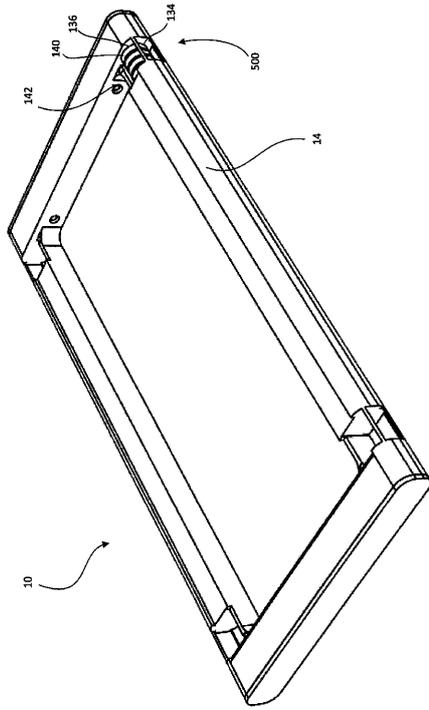


FIG. 12A

【 1 2 B 】

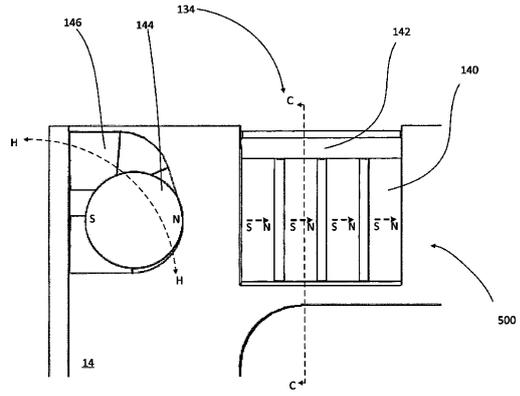


FIG. 12B

【 1 2 C 】

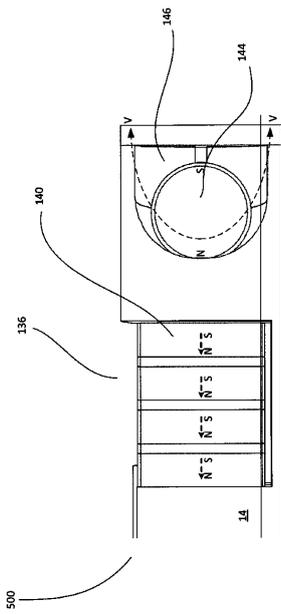


FIG. 12C

【 1 3 A 】

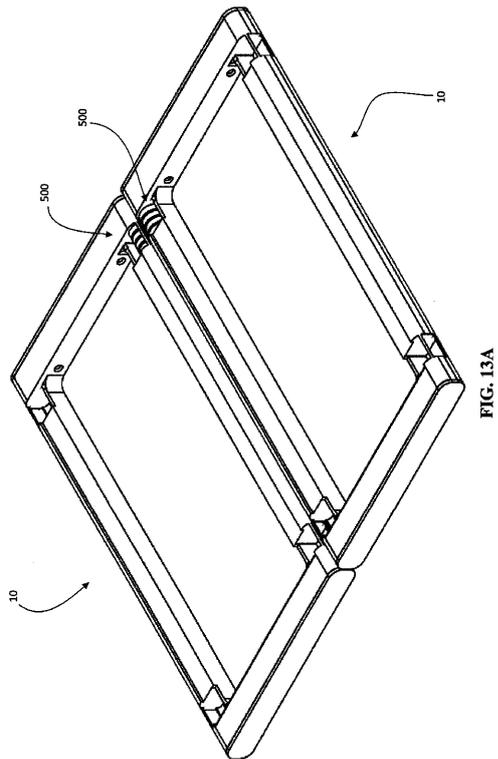


FIG. 13A

【 図 1 3 B 】

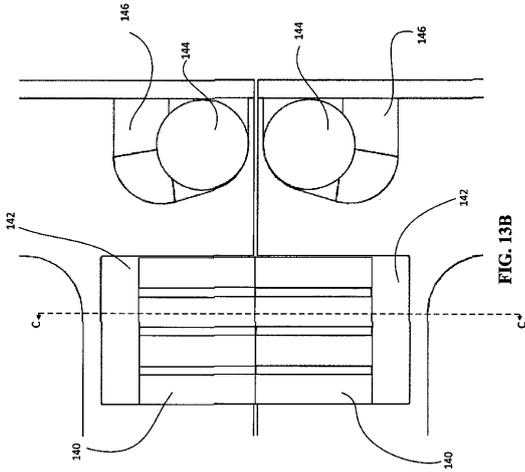


FIG. 13B

【 図 1 3 C 】

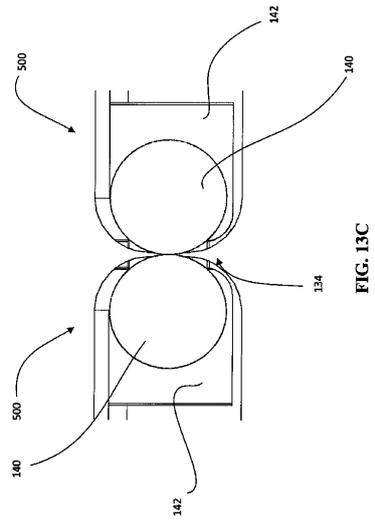


FIG. 13C

【 図 1 4 A 】

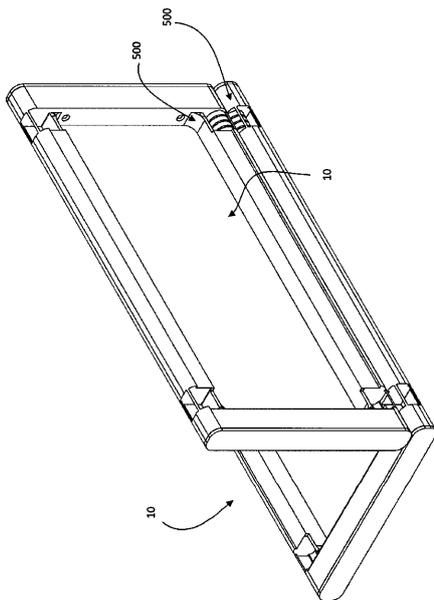


FIG. 14A

【 図 1 4 B 】

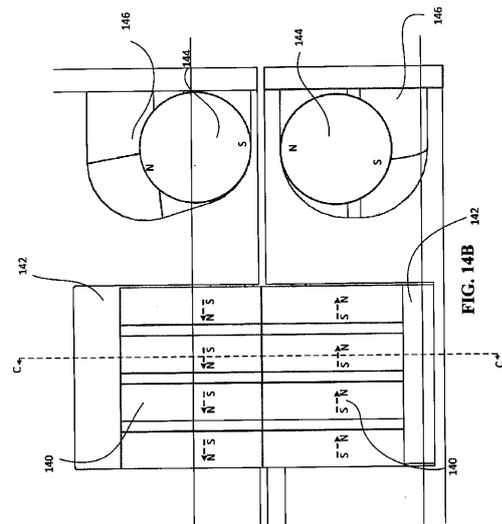


FIG. 14B

【 14 C 】

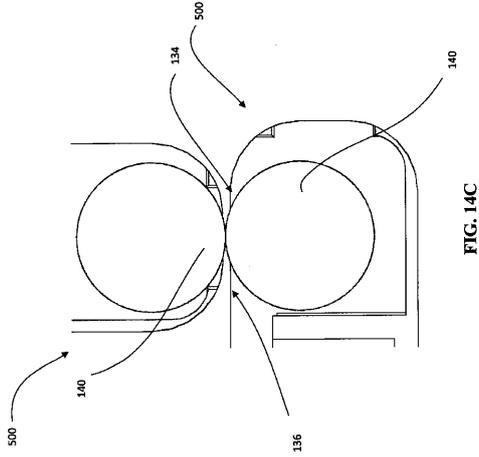


FIG. 14C

【 15 A 】

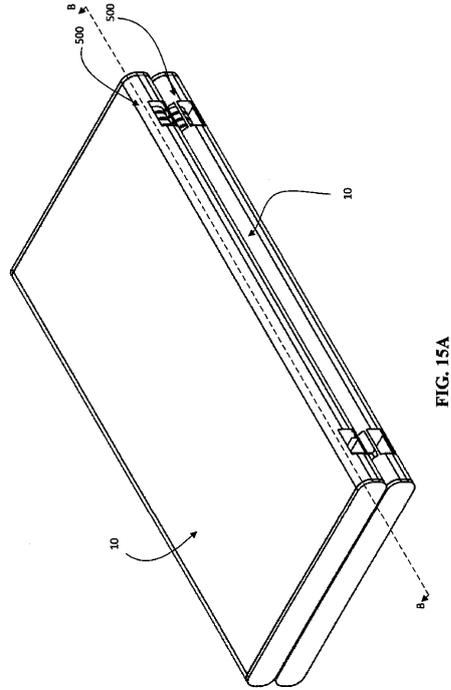


FIG. 15A

【 15 B 】

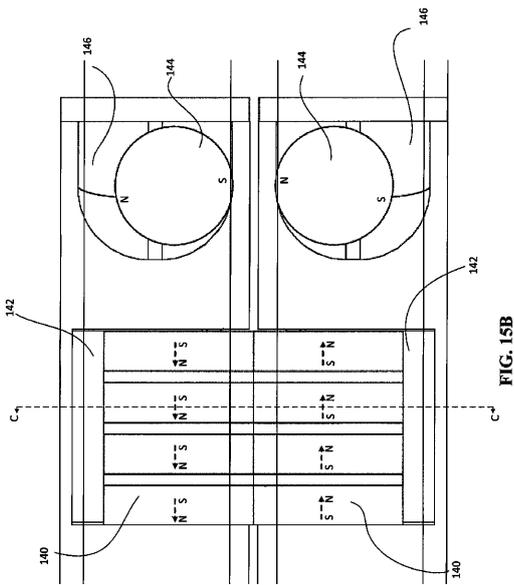


FIG. 15B

【 15 C 】

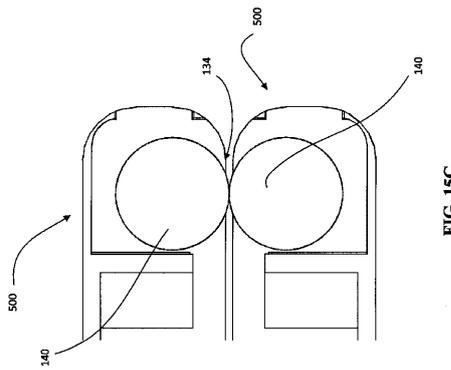


FIG. 15C

【 16 A】

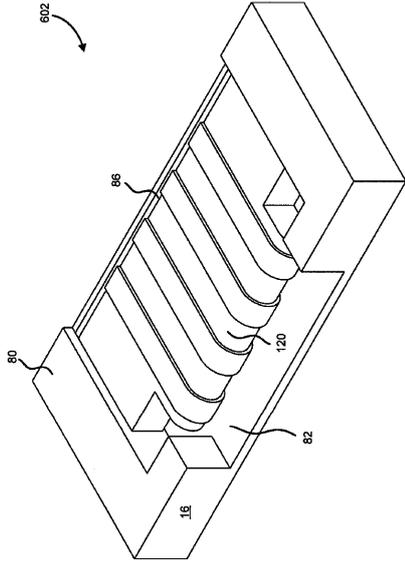


FIG. 16A

【 16 B】

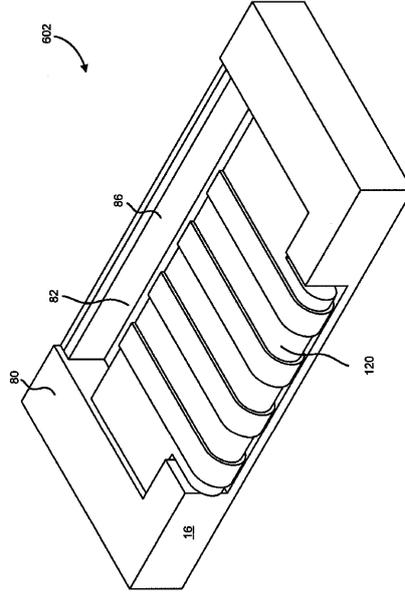


FIG. 16B

【 17 A】

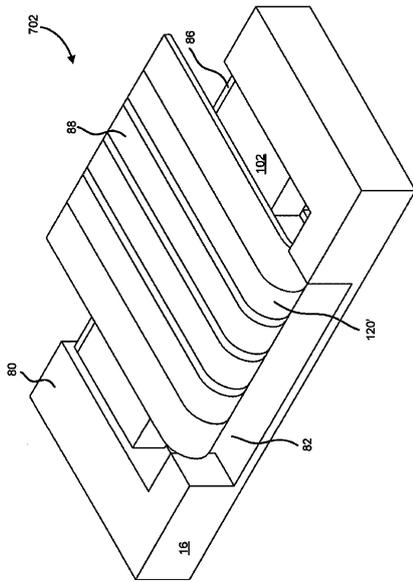


FIG. 17A

【 17 B】

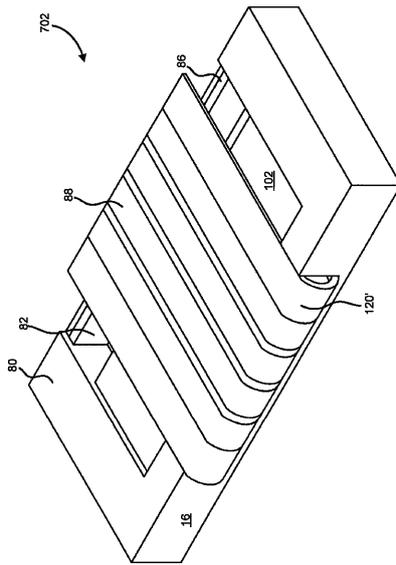


FIG. 17B

【 図 1 8 A 】

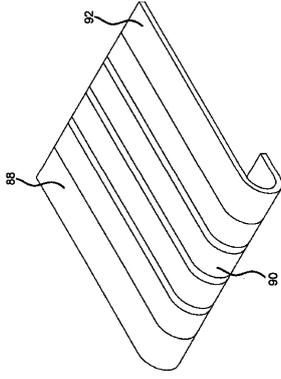


FIG. 18A

【 図 1 8 B 】

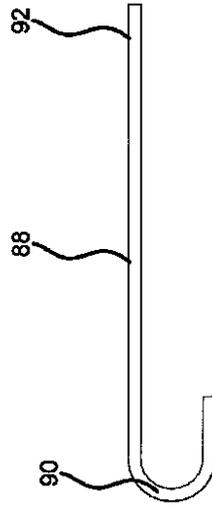


FIG. 18B

【 図 1 8 C 】

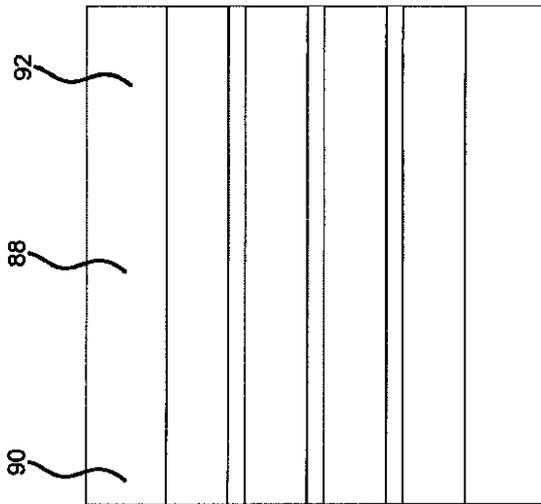


FIG. 18C

【 図 1 9 A 】

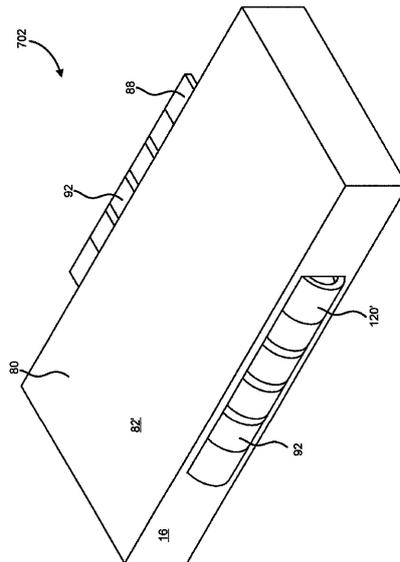
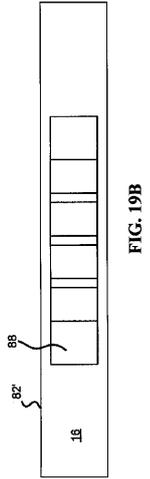
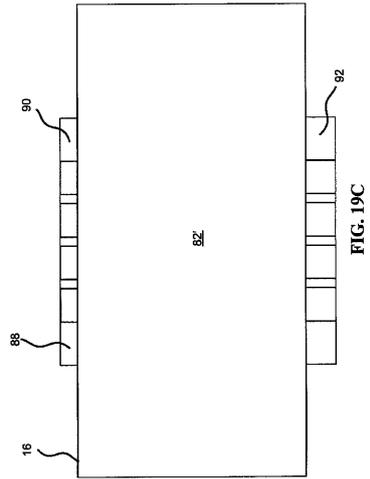


FIG. 19A

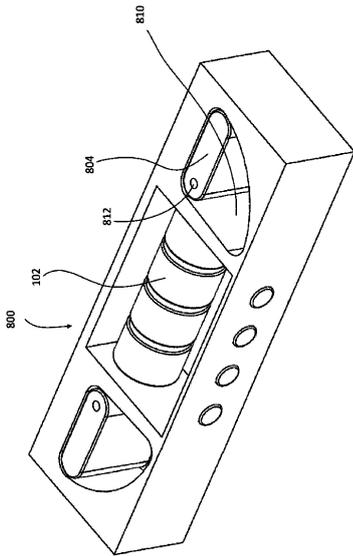
【 19 B 】



【 19 C 】



【 20 A 】



【 20 B 】

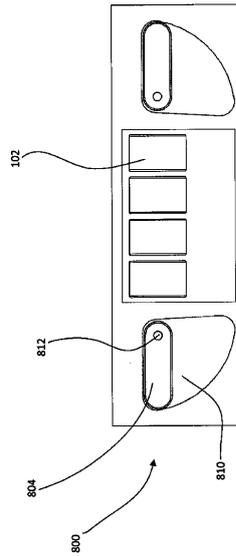


FIG. 20B

【 図 2 0 C 】

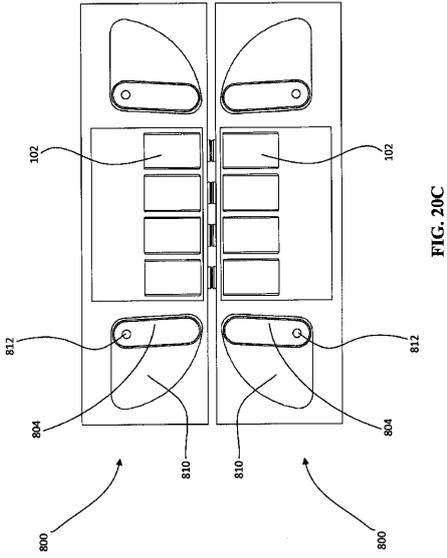


FIG. 20C

【 図 2 1 A 】

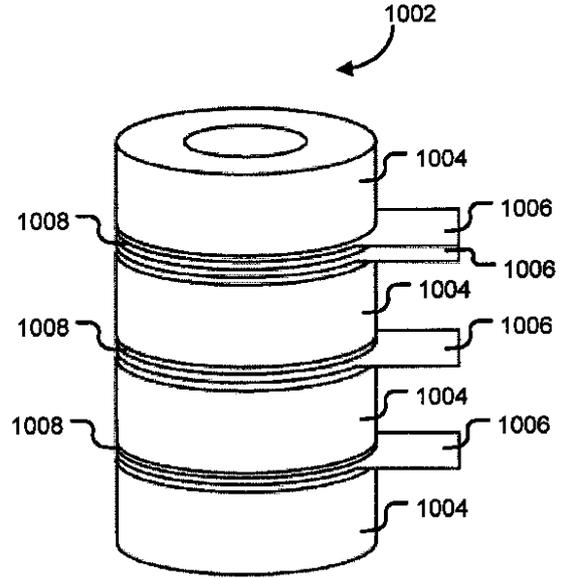


FIG. 21A

【 図 2 1 B 】

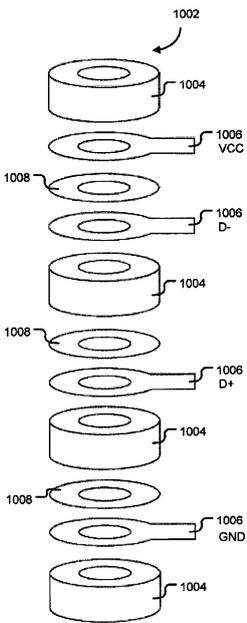


FIG. 21B

【 図 2 2 A 】

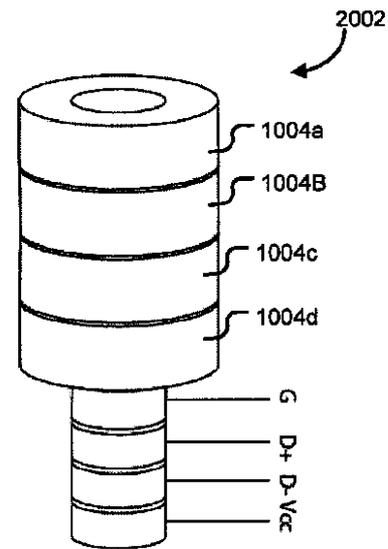


FIG. 22A

【 2 2 B 】

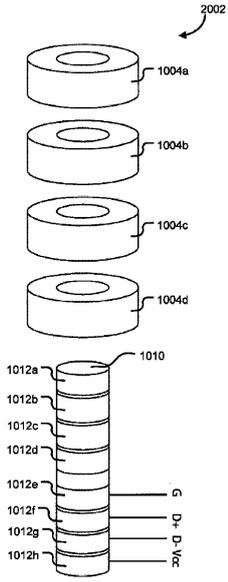


FIG. 22B

【 2 2 C 】

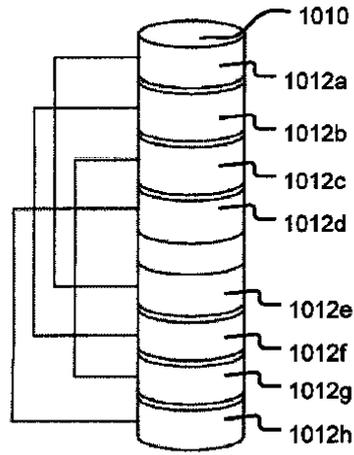


FIG. 22C

【 2 3 A 】

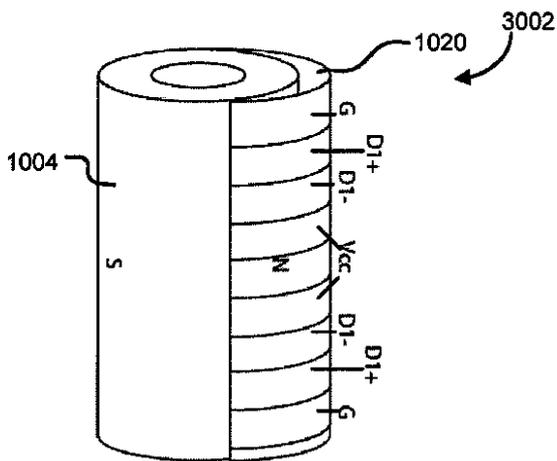


FIG. 23A

【 2 3 B 】

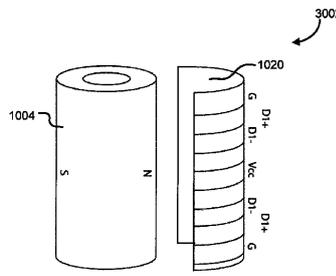


FIG. 23B

【 2 4 A 】

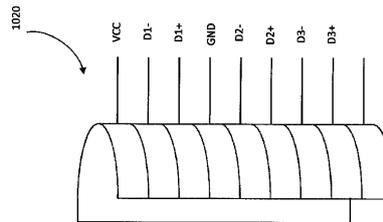


FIG. 24A

【 2 4 B 】

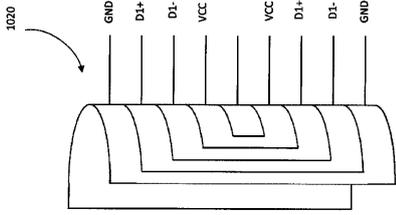


FIG. 24B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2015/000545
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: H01R 13/62 (2006.01), H01R 13/639 (2006.01), H05K 5/02 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: H01R 13/62 (2006.01), H01R 13/639 (2006.01), H05K 5/02 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Databases: Questel Orbit, Canadian Patents Database Search terms: magnet, movable, retractable, rotatable, sliding, connector, path		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X ----- A	US8491312 B2 (RUDISILL, C. et al.) 23 July 2013 (23-07-2013) *See figures 14-29*	13-18 ----- 1-12, 19
A, P	WO2015070321 (SZETO, T.) 21 May 2015 (21-05-2015) *whole application*	1-19
A, P	US9160102 B1 (MORGAN, D. et al.) 13 October 2015 (13-10-2015) *figures 1A and 2A*	1-19
A	US7322873 A1 (ROSEN, L. et al.) 29 January 2008 (29-01-2008) *figures 10A-10C*	1-19
A	US8529274 B2 (LI, M. et al.) 10 September 2013 (10-09-2013) *figure 4*	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 application or patent 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 08 January 2016 (08-01-2016)		Date of mailing of the international search report 08 January 2016 (08-01-2016)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 819-953-2476		Authorized officer Jim Triantafillou (819) 934-4268

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CA2015/000545

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US8491312B2	23 July 2013 (23-07-2013)	US2012208378A1	16 August 2012 (16-08-2012)
		CN104115335A	22 October 2014 (22-10-2014)
		EP2430707A1	21 March 2012 (21-03-2012)
		EP2430707A4	16 July 2014 (16-07-2014)
		US2010197148A1	05 August 2010 (05-08-2010)
		US8187006B2	29 May 2012 (29-05-2012)
		US2013044501A1	21 February 2013 (21-02-2013)
		US8651711B2	18 February 2014 (18-02-2014)
		US2013273752A1	17 October 2013 (17-10-2013)
		US2014153265A1	05 June 2014 (05-06-2014)
		WO2010088695A1	05 August 2010 (05-08-2010)
		WO2012030536A2	08 March 2012 (08-03-2012)
		WO2012030536A3	19 April 2012 (19-04-2012)
WO2015070321A1	21 May 2015 (21-05-2015)	None	
US9160102B1	13 October 2015 (13-10-2015)	None	
US7322873B2	29 January 2008 (29-01-2008)	US2006134978A1	22 June 2006 (22-06-2006)
		WO2006044859A2	27 April 2006 (27-04-2006)
		WO2006044859A3	19 July 2007 (19-07-2007)
US8529274B2	10 September 2013 (10-09-2013)	US2012184114A1	19 July 2012 (19-07-2012)
		CN102176583A	07 September 2011 (07-09-2011)

フロントページの続き

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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . T E F L O N

(72)発明者 シェト ティモシー ジン イン
カナダ国 オンタリオ州 エル3 エス 3エイチ5 マーカム スプリングフィールド ドライブ
7 5

(72)発明者 チャン ジェレミー ジー - チャオ
カナダ国 オンタリオ州 エル3 アール 0アール8 マーカム ヘルムズリー クレセント 2
2

Fターム(参考) 5E021 FA05 FB07 FC31 HB01 HC27 HC31
5E051 GA01 GA09
5E123 AA01 AA11 AC23 BA01