

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5660686号
(P5660686)

(45) 発行日 平成27年1月28日 (2015. 1. 28)

(24) 登録日 平成26年12月12日 (2014. 12. 12)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 5 G	17/08	(2006. 01)	B 6 5 G 17/08
B 6 5 G	23/02	(2006. 01)	B 6 5 G 23/02
B 6 5 G	23/08	(2006. 01)	B 6 5 G 23/08
B 6 5 G	23/24	(2006. 01)	B 6 5 G 23/24

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-500893 (P2012-500893)	(73) 特許権者	508181663
(86) (22) 出願日	平成22年3月16日 (2010. 3. 16)		レイトラム, エル. エル. シー.
(65) 公表番号	特表2012-520814 (P2012-520814A)		アメリカ合衆国 ルイジアナ州 70123, ハラハン, レイトラムレーン 200, リーガルデパートメント
(43) 公表日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)	(74) 代理人	110001302
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/027500		特許業務法人北青山インターナショナル
(87) 国際公開番号	W02010/107806	(72) 発明者	ラガン, ブライアント, ジー.
(87) 国際公開日	平成22年9月23日 (2010. 9. 23)		アメリカ合衆国 ルイジアナ州 70001, メテリー, チャーチストリート 4812
審査請求日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(72) 発明者	ラウ, ブリエン, ジー.
(31) 優先権主張番号	61/160, 419		アメリカ合衆国 ルイジアナ州 70121, ジェファーソン, ニューマンアベニュー 826
(32) 優先日	平成21年3月16日 (2009. 3. 16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気駆動ローラを有するコンベヤベルト装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のローラをもつコンベヤベルトと、コンベヤベルトを通過し、ローラと相互作用して当該ローラの回転に影響を与える磁場とを備え、前記磁場は静止した磁石により生成されるコンベヤ。

【請求項 2】

ローラが、少なくとも二つの磁極を持つロータを有する請求項 1 に記載のコンベヤ。

【請求項 3】

磁極がらせん状または直線状である請求項 2 に記載のコンベヤ。

【請求項 4】

ロータが、溝間にセグメント化された磁極を提供するため、交差する周縁に、時計回りに平行な溝と反時計回りに平行な溝を有する請求項 2 に記載のコンベヤ。

【請求項 5】

前記磁石が、コンベヤに沿って離れて置かれ、コンベヤベルトのローラ下にある請求項 1 に記載のコンベヤ。

【請求項 6】

磁石が電磁石または永久磁石である請求項 5 に記載のコンベヤ。

【請求項 7】

ローラが製品を支持するローラ、またはインラインローラ、または横ローラ、または斜めローラである請求項 1 に記載のコンベヤ。

【請求項 8】

磁場を介してローラを回転させるために、ベルト移送方向にコンベヤベルトが進む請求項 1 に記載のコンベヤ。

【請求項 9】

コンベヤベルトを形成するため端から端までヒンジで連結された一連のベルトモジュールであって、各モジュールがベルト移送方向における第 1 の端部から第 2 の端部に延びる本体部分を備えるベルトモジュールを備え、

少なくともいくつかのモジュールの本体部分が、搬送面と当該搬送面の反対側の底面と、本体部分に形成された少なくとも一つの空洞部または開口部と、回転自在に回転するように空洞内に配置されたローラとを有する請求項 1 に記載のコンベヤ。

10

【請求項 10】

ロータが磁性材料または金属材料でできている請求項 2 に記載のコンベヤ。

【請求項 11】

磁場と複数ローラのロータを結合し、ロータとスイッチドリラクタンスモータを形成するために置かれた複数のステータを備える請求項 1 に記載のコンベヤ。

【請求項 12】

ステータがコンベヤベルトの下に置かれている請求項 11 に記載のコンベヤ。

【請求項 13】

ステータがコイルを備え、コンベヤがさらに磁場を変更すべくコイルに選択的に電圧を加えるコイル駆動回路を備える請求項 12 に記載のコンベヤ。

20

【請求項 14】

製品の移送方法であって、

- a) コンベヤベルトのローラの上で製品を支持するステップと；
- b) スwitchドリラクタンスモータ、電磁石、または永久磁石により生成される磁場下にローラを置くステップであって、磁石を通過するコンベヤベルトの直線移動がローラに回転動作を与えるステップと；
- c) 磁場で回転方向にローラを回転させるステップと；
- d) 回転ローラでコンベヤベルトに沿って、1つ以上の製品を前進させるステップとを備える方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンベヤベルトに関し、特に製品の転送、選別、個片化、分離、方向及び加速のような材料ハンドリング機能を提供するローラを有するコンベヤベルトに関するものである。なかでも本発明は、選択された材料ハンドリング機能を実行するために回転する磁気駆動ローラを採用した改良コンベヤベルト装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コンベヤベルトは、工場、プラント、製造施設内等の製品、パッケージ、食品、機械部品等を、ある場所から別の場所に移動するような場合に使用される。いくつかのケースでは、1つのコンベヤベルトから排出ポイントに、または1つのコンベヤベルトから別のコンベヤベルトにパッケージ、製品、または他のアイテムを転送する必要がある。コンベヤベルトに関連する多くのそのような材料ハンドリング機能がある。

40

【0003】

特殊な材料ハンドリング機能を有するコンベヤベルトに関する特許が発行されている。以下に示すいくつかの特許は、コンベヤを順に下に保持するか、またはトラッキング（すなわち、どちらか一方にスライドしないようにすること）用に磁石を使用している。表はこのような特許文献例の一覧である。リストは、番号順である。リストの順番に意味はない。以下の米国特許公報は、参照として本明細書に援用されている。

表

米国特許番号	名称	発行日
3,179,240	Belt Conveyor and Magnetic Training Means	04-20-1965
4,892,186	Clock Conveyor Provided with a Plurality of Entrainment Members	01-09-1990
5,394,991	Conductive Material Sorting Device	03-07-1995
6,085,896	Chain Conveyor Track of High-Grade and Low-Grade Plastic	07-11-2000
6,129,201	Curved Element for Magnetic Chain Conveyor and a Conveyor Comprising Said Element	10-10-2000
6,155,406	Magnetic Guide	12-05-2000
6,494,312	Modular Roller-Top Conveyor Belt with Obliquely-Arranged Rollers	12-17-2002
6,510,941	Device for Sealing Lateral Edge Areas of an Endless Conveyor Belt	01-28-2003
6,968,941	Apparatus and Methods for Conveying Objects	11-29-2005
2007/0221472	Systems and Methods for Diverting Objects	09-27-2007
7,360,641	Conveyor Belt Having Rollers That Displace Objects	04-22-2008

【発明の概要】

【0004】

本発明は、複数のローラをもつコンベヤベルトと、コンベヤベルトを通過し、ローラと相互作用して当該ローラの回転に影響を与える磁場とを備え、磁場は静止した磁石により生成されるコンベヤを提供する。

【0005】

本発明の別の態様では、製品の移送方法が提供されており、この方法が、(a)コンベヤベルトのローラの上で製品を支持すること、(b)スイッチドリラクタンスモータ、電磁石、または永久磁石により生成される磁場下にローラを置くことであって、磁石を通過するコンベヤベルトの直線移動がローラに回転動作を与えること、(c)磁場で回転方向にローラを回転させること、及び(d)回転ローラでコンベヤベルトに沿って、1つ以上

10

20

30

40

50

の製品を前進させることを備える。

【 0 0 0 6 】

本発明のさらに別の態様では、コンベヤは、ローラを複数有するコンベヤベルトで構成されている。各ローラは、ロータと回転軸を持っている。ローラのロータとの結合磁場に置かれたステータは、ロータとスイッチドリラクタンスモータを形成する。ローラは、スイッチドリラクタンスモータによって制御され、ローラがスイッチドリラクタンスモータによって生成された磁場と接触することで回転軸周りに回転する。

【 0 0 0 7 】

別のバージョンでは、本発明のモジュラーベルトはヒンジでコンベヤベルトを形成するため、端から端まで連結された一連のベルトモジュールを提供する。少なくともモジュールの1つは、第1端からベルトの進行方向の第2端に延びる本体部分を提供する。ヒンジエレメントは本体の最初の端に沿って設けられている。ヒンジエレメントはまた、本体の第1端に沿って設けられている。2つのベルトモジュールのヒンジエレメントは、交互に配置され、ヒンジピンで一般的に接続されている。各モジュールは、最初の搬送面と一般的にスプロケットまたは他の回転部材とともに駆動される第2表面を有する。

10

【 0 0 0 8 】

少なくとも一つの空洞部が、本体部に形成されている。その空洞部は、搬送面と連絡している。空洞部内には、ローラが軸周りに回転自在に回転するように配置されている。そしてローラの一部が、搬送面上を搬送される製品と噛み合うように搬送面上に出ている。

【 0 0 0 9 】

さらに別のバージョンでは、少なくともいくつかのローラは、鉄または磁性を有するロータを有する。ローラは、例えばプラスチック製のシェルで覆われるかクラッドで、内部に鉄のロータを有することができる。磁気は、ローラが通過時ローラを回転させるために使用されるか、選択した場所の隣に位置している。1つまたは複数のローラの回転は、達成すべきパッケージ処理機能を可能にする。例えば、ローラは、最初のコンベヤベルトから排出付近又は第2コンベヤベルトにパッケージを移送するために回転させることができる。

20

【 0 0 1 0 】

さらに別のバージョンでは、ローラは可変リラクタンスまたはスイッチドリラクタンスモータを使用して回転する。永久磁石または電磁石は、そのような最小抵抗のパスを達成する磁束線により、鉄や鋼のような軟磁石材料を引付ける。(磁束に対する抵抗はリラクタンスと呼ばれる)。これが多くの電気モータが動作する基本原理である。これらのモータは、可変リラクタンスモータ(VRM)またはスイッチドリラクタンスモータ(SRM)と呼ばれ、ロータとステータからなる。モータは、ステータ極とロータ極の数によって記述される。

30

【 0 0 1 1 】

ステータは、円形状に配置された電磁石を有し、ロータは、フェライトや珪素鋼板などの透磁性材料でできている。ロータ内には配線がない。ロータの形状は、それが回転すると、緻密な金属(極)と空気の領域が交互になっているようなものである。ステータの電磁石は、ロータ極のいずれかが常にステータに引かれ、交互にオンとオフを切り替え、回転を引き起こす。

40

【 0 0 1 2 】

スイッチドリラクタンスモータは、本来的にシンプルで効率的です。あらゆる回転電動モータは、そのステータとロータを展開し平面化できる。本発明の第2の実施形態は、リニアモータを採用している。スイッチドリラクタンスモータのステータは、基本的にステータの近くの適切な形状を持つロータを推進するために直線的にレイアウトされている。ロータは電磁石(制御操作のための、例えば、コンピュータ制御)または永久磁石(連続運転のため)のいずれかを持つステータによって起動することができる。これは、磁気駆動ローラの基本である。

【 0 0 1 3 】

50

ロータは、プラスチックまたは類似の耐摩耗性材料の中にカプセル化され、それが自由に回転するように車軸や軸受のコンベヤベルトに取り付けることができる。ステータは、コンベヤフレームに固定され、永久磁石または電磁石のいずれかの配列で構成される。ステータによるロータへの出力は、エアギャップの磁束密度と磁極面の表面積の二乗に比例する。

【0014】

ステータによりロータに与えられる力は、ステータの磁極面とロータ磁極面間の距離の関数である。この距離は、磁気回路のエアギャップを定義する。この機能は非常に非線形であり、エアギャップ長の増加に伴いこの力は非常に急速に落ちる。

【0015】

ロータは、長方形の溝を持ち、らせん状または以下の曲線で円柱に巻き付けられる。ロータが取り付けられているベルトは、例えば射出成形フェライトで構成することができる。フェライトのベルトは、磁気回路のリラクタンスを低減する。ロータは、ロータの任意の行の選択的制御でベルトに取り付ける。

【0016】

ローラの回転方向はらせん状のロータ溝の“利き手”（時計回りまたは反時計回りのねじれ）によって決定される。磁束は、最初にロータの前に集中し、ベルトの動きは、ロータの前面から背面まで移動する最大磁束密度の場所になる。ステータコイル（タンデムで取り付けられている）数とベルト速度は、モータ動作の最大持続時間を決定する。その結果速度はベルト速度とロータにより生成された横方向速度のベクトル和になる。

【0017】

ロータは、C - コアの電磁石ステータ上を通過する際、個々に搭載され、制御されるロータ配列になれる。カップリングはベルトとステータコイルの間のギャップを小さくすることができる（例えば、約0.025インチと0.075インチ間）ことを条件に高くなる。磁場強度は、様々な動的負荷に対して調整することができる。

【0018】

ロータは異なる幾何学形状を使用して、多種多様のらせん形状を使用して作ることができる。ロータは、半回転してねじれた鋼帯の形でもよい。ロータは、プラスチック製の棒に取り付けられた緩いコイル状の4回転した鋼製バネの形でもよい。ロータは3と1/4回転でカットされた棒鋼の形にすることで3極にすることもできる。ロータは、2極を持つ半回転して燃った棒鋼の形でもよい。回転角度を有する磁気抵抗（リラクタンス）の変化が非常に高いと高トルクを生じる。ロータは4極を有する半回転の棒鋼ローラの形でもよい。このロータ配置で、大きな表面積上で作動する複数のステータ磁石の円滑かつ効率的な操作が可能となる。

【0019】

一実施形態では、磁場は複数の磁石の形をしていて、各磁石は磁極面の幅と好ましくはほぼ等しい幅を有する。各ローラは、鉄または磁性ローラと、プラスチックまたは他の非磁性材料の外側カバー、ケーシング、カプセル、またはクラッドとの組み合わせとすることができる。

【0020】

本発明は、第1方向に駆動されるコンベヤベルトを使用した製品の移送方法を提供する。コンベヤベルトは転送ローラを有するセクションが含まれている。転送ローラ（またはローラ自体が磁性をもつか磁石で構成されている場合は、材料が磁石に引き付けられ、この場合は磁場がローラと共に走行する）は、磁場を横切るコンベヤベルトで動く。磁場は、第1方向即ちコンベヤベルトの移動方向に対して一般的に横方向の選択方向にローラを回転させる。（磁場は、加速、減速、またはローラの制動ができる）。この方法は転送ローラを使用してコンベヤベルトから1つ以上のオブジェクトを転送することで完了する。転送ローラを回転させるには、第1方向（ベルトの進行方向）と角度を有する軸周りに各転送ローラを回転させることを含めることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

特性、対象、及び本発明の利点を更に理解するために、以下の詳細な説明を図面と併せて参照され、その際参照符号はエレメントと下記内容を表す。

【図 1】図 1 は、本発明の装置の一実施形態の斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の装置の別の実施形態の斜視図である。

【図 3】図 3 は、本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 4】図 4 は、本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 5】図 5 は、単一角のローラベルトを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 6】図 6 は、デュアルアングルローラベルトを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。 10

【図 7】図 7 は、ロータを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 8】図 8 は、ロータを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 9】図 9 は、ロータを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 10】図 10 は、ロータを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 11】図 11 は、ロータを示す本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 12】図 12 は、本発明の装置の実施形態の一部の斜視図である。

【図 13】図 13 は、図 1 の実施形態の拡大斜視図である。

【図 14】図 14 は、本発明の装置の一実施形態の断片の図である。

【図 15】図 15 は、本発明の装置の一実施形態の斜視図である。 20

【図 16】図 16 は、本発明の装置の別の実施形態の概略平面図である。

【図 17】図 17 は、本発明の装置の別の実施形態の概略平面図である。

【図 18】図 18 は、本発明の装置の別の実施形態の部分斜視図である。

【図 19】図 19 は、本発明の装置の別の実施形態の分解斜視図である。

【図 20】図 20 は、本発明の装置の好ましい実施形態の概略端面図である。

【図 21】図 21 は、本発明の装置の好ましい実施形態の概略端面図である。

【図 22】図 22 は、本発明の装置の好ましい実施形態の概略端面図である。

【図 23】図 23 は、磁気分析を示す本発明の装置の別の実施形態の模式図である。

【図 24】図 24 は、本発明の装置の別の実施形態の模式図である。

【図 25】図 25 は、本発明の装置の代替実施形態の回路図である。 30

【図 26】図 26 は、ステータのモジュールの電子回路のブロック図の形態で本発明の装置の別の実施形態の模式図である。

【図 27】図 27 A と 27 B は、双方向のロータを含む本発明の装置の一実施例の部分斜視図である。

【図 28】図 28 は横ローラを含む本発明の装置の一実施例の分解図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

図 1 と 3 に、10 で一般的に指定された本発明の装置の実施例を示す。コンベヤベルト装置 10 は、パッケージまたは製品 11 の分離または加速機能を実行するために使用される。図 1 において、コンベヤベルト装置 10 は、図 15 のモジュール 18 のような 1 またはそれ以上のベルトモジュールの一連の行で構成されたベルトコンベヤ 12 を使用している。 40

【 0 0 2 3 】

各モジュール 18 は、複数ローラ 21 を提供する。ローラ 21 は、インラインベルトローラである。即ちそれらは、ベルト移送方向 46 にインラインに、又は平行に製品を加速するために配置されている。インラインローラは、ベルト移送方向に垂直に軸 13 上を回転する。図 15 では、各ローラ 21 は、ベルトの空洞部から延びて、モジュール 18 の上面 22 を通過する。しかし、インラインベルトローラは、ベルト上面上に完全に存在するか、または反対側の底部ベルト表面 14 を越えて出ることができる。

【 0 0 2 4 】

各モジュール18は、別のモジュールに接続するための目27、28を提供するためリンク29、30を有する。モジュール18は1つの列の端から端まで、又は好ましくはレンガを積んだようなパターンで、モジュールの一連の行の側面から側面までかつ端から端まで接続できるように一致して構成できる。モジュール18のようなモジュールのいくつかの行は、コンベヤベルト12を形成するために端から端まで接続されている。このような場合には、モジュールのいずれかの行のリンクは、モジュールの次の行のリンクに接続する。ピン15は、別の行のリンクに他行のリンクを接続するために使用される。

【0025】

モジュラーコンベヤベルト12を形成するために、反対側の端部に沿って、ヒンジで端から端まで、1対のモジュールまたはモジュールの行18を他のモジュールと、コンベヤベルト12を作るためリンク29はリンク30と接続される。開口部27と28が整列されるように、例えば、モジュール18のリンク29はヒンジで同一モジュールの反対側の端にあるリンク30と連結することができる。ヒンジピン15は、整列された目（即ち開口部）27、28を通して配置することができる。

10

【0026】

各インラインベルトローラ21は、ロータ20を有する。ロータ20の例を、例示目的のため取り外したローラの外周と共に図3に示す。各ロータ20は、永久磁石や電磁石、または可変リラクタンスモータやスイッチドリラクタンスモータのステータの複数の磁石から発生する磁場によって回転される。

【0027】

図3に、複数の磁石40を離れた位置で示す。図3のロータ20は4極ロータで、各磁極は41によって指定される。各磁極41は、磁極面42を有する。平行磁極は、ロータ軸方向に沿って直線的に延びている。一実施形態では、磁極面42は、磁石40の幅44とほぼ等しい幅43とすることができる。図15のローラ21は、ロータ20とカプセル、クラッド、被覆、またはプラスチックなどの非金属材料のコーティングからなる。

20

【0028】

操作では、コンベヤベルトモジュール18と他のモジュールは、ベルト移送方向46に進んでいる。磁石40は、カプセル化されたロータ20からなるインラインローラ21を有する走行ベルトのモジュール18の下に配置されている。モジュール18が磁場（上矢印と下矢印45、45'で示される。図3に2つの磁石を示す）を通過する時、各ローラ21のロータ20は、磁場45、45'の影響下に落下することで回転する。磁石40は静止しており、モジュール18の下に位置付けられる。ローラ21は、矢印46の方向に、モジュール18と共に移動する。

30

【0029】

磁場45はローラ21を整列させ、ロータ20の各磁極41の磁極面42は、1つの磁石または磁石40を整列させる。図3では、磁石の行は行47~54に指定されている。

矢印45と45'が反対の方向で表示されているように、磁石は行から行へ交互に極性を変化させる。図3では、ロータ20が、磁極41が行51で指定される磁石の行を整列させる位置に達している。

【0030】

行51の磁石40は、ロータ20の磁極41が行51の磁石40を整列するように、磁極41を引付けている。コンベヤベルトが継続的に前進して、行52の磁石40を整列するため、図3の位置55に、ロータ磁極41を配置する位置にローラ21とロータ20が到る。コンベヤベルトが継続的に前進して、行53の磁石40を整列するように、ロータ磁極41が位置56に到る。その結果、図1のコンベヤベルト12中のインラインベルトローラ21は、コンベヤベルトの下に在る磁石によって生成される磁場の影響を受けて、ベルト移送方向46に回転し、ベルトに沿って前方にローラ上の製品11を進める。

40

【0031】

図2と4では、符号16で指定する本発明の装置の別の実施形態を示す。コンベヤベルト装置16は、パッケージまたは製品11の移送機能を実行するために使用される。図2

50

では、コンベヤベルト装置 16 は、第 1 ベルトコンベヤ 9 と第 1 コンベヤ 9 から製品を受取れるように配置された第 2 コンベヤ 8 を使用している。

【0032】

第 1 コンベヤ 9 は、図 14 に示すように、モジュール 17 のような複数のモジュールを備える。各モジュール 17 は、製品を支持する複数ローラ 19 を備える。転送ローラ 19 は、それらがベルト移送方向 46 に対して斜めまたは垂直方向に回転するように配置されている。転送ローラは、ベルトに任意の数の材料の転送、選別、個片化、整列、及び方向などのハンドリング機能を与える。ベルト移送方向 46 に平行な軸上をベルトの走行方向に対して横方向（垂直方向）に回転するためである。この例では、転送ローラ 19 は横ローラと呼ばれる。各横ローラ 19 は、モジュール 17 の搬送上面 22 より上に出ている。図 14 では、転送ローラ 19 は、モジュール 17 の上面 22 を超えて底面 14 を通過した位置に示される。横ローラ上に支持されている製品がアウトフィードベルト 8 へと横方向に押される。横（転送）ローラ 19 は、底面からはみ出す必要はなく、上面上に完全に存在できるかもしれない。

10

【0033】

第 1 モジューラコンベヤベルト 9 を形成する際に、リンク 25 は、他のモジュールとコンベヤベルト 9 を形成するために、モジュール対またはモジュール 17 の行を端から端までヒンジで連結することで、反対側の端部に沿ってリンク 26 に結合される。例えば、モジュール 17 のリンク 25 は、ヒンジで開口 23 と 24 が一列に並ぶように同一モジュールの反対側の端にあるリンク 26 と連結することができる。ヒンジピン 15 はその後、モジュール同士をリンクするため、目（開口部）23、24 を通すために配置することができる。

20

【0034】

図 4、7、28 では、ロータ 31、36 はそれぞれ、スパイラル状に配置またはらせん状に配置された複数のロータ磁極 57 ~ 60 を有する。図 4 の磁石 61 は、ベルトの進行方向に整列されたロータ 31 の軸 67 に対してある角度で配置されている。図 4 の磁石 61 は、ベルト移送方向 46 に対して角度を付けている。図 2 の第 1 コンベヤ 9 は、ベルト移送方向 46 に進み、コンベヤを横断する磁場が横ローラを回転させ、搬送製品を第 1 コンベヤの側面に押し、テイクアウェイコンベヤ 8 上へ押し出す。選択的にローラの回転を可能にするため、磁石は、機械的なアクチュエータによりコンベヤベルト下に配置することができる。図 28 に、ベルト移送方向 46 に延びた 6 本の並列空洞 122 を有するコンベヤベルトモジュール 121 のローラ 123 の一構成を示す。横ローラ 123 は、各空洞部内に収容される。空洞の各端部の端壁 124 は、緩やかにロータ 31 の軸穴 127 に収容されているローラの車軸 126 の両端を支持するための穴 125 を持っている。ロータは、ローラ 123 の円筒形の外周シェル 129 の穴 128 にぴったりと収容される。外周シェルは、製品と高い摩擦接触が必要な場合、好ましくはプラスチックとゴム等のエラストマーをコートしたものがよい。ロータとシェル間の空隙は、注封用化合物で埋めるか、サニタリー用途にてローラの少なくとも両端を密封するためにエンドキャップを取り付けることができる。

30

【0035】

図 5 は、斜め転送ローラの配置を示している。ローラのロータ 31 は、コンベヤベルトの順方向に対して左右に製品を押し出すため、ベルト移送方向 46 に対して斜めの軸 67 の周りを回転する。コンベヤが進むにつれて、ロータは複数の磁石 37 の影響を受けて回転する。磁石 37 は軸 67 と鋭角を形成する。磁石 37 はまた、ベルト移送方向に対して斜めに配置されている。図 6 のデュアルアングルのローラベルト配置では、上部ローラ 38 はロータ 31 を持つ下部ローラ 19' 上で停止している。上部ローラ 38 は、ロータを持っているわけではなく、下部ローラ 19' と噛み合い回転する。上部ローラは、下部ローラ 19' と反対方向に回転し、ベルト移送方向 46 と反対の動きで製品を進ませることができる。この例では、下部ローラ 19' は、それが上部ローラに接触できる限り、ベルトの搬送面を越えて出る必要はない。

40

50

【 0 0 3 6 】

図 7 ~ 1 1 と 2 7 では、インラインローラ 2 1 または転送ローラ 1 9 の一部であるロータ形状を示す。図 7 のロータ 3 6 では、スパイラル（らせん状）磁極をロータ 3 1 のように反時計回りでなく、時計回りに巻き付けることができる。この配置では、ロータ 3 1 の回転方向とは異なる回転方向にロータ 3 6 が回転する。

【 0 0 3 7 】

図 2 7 A と 2 7 B は、図 7 のロータ 3 6 では時計回りのスパイラル磁極と、図 4 のロータ 3 1 の反時計回りのスパイラル磁極の組合せである双方向ロータ 9 5 を示す。その結果は、時計回りと反時計回りの溝 1 1 5、1 1 6 を交差で区切られた複数のダイヤモンド形磁極面 1 1 3 と、ハーフダイヤモンド形磁極面 1 1 4 である。例えば、図 2 7 A の磁極面 1 1 4 A、1 1 3 A、1 1 3 B、1 1 3 C、及び 1 1 4 B は、連続的な反時計回り磁極のような単一のセグメント化された反時計回り磁極を形成する。図 2 7 B の磁極面 1 1 4 C、1 1 3 D、1 1 3 B、1 1 3 E、及び 1 1 4 D は、図 7 のロータの連続的な時計回り磁極のような単一にセグメント化された時計回り磁極を形成する。図 2 7 A のような向きに埋め込まれた磁石 1 1 7 と共に、ロータは、矢印 4 6 の方向にコンベヤベルトが進むと、角度を付けた磁石によって生成される磁場とセグメント化された反時計回りの磁極との相互作用により時計回り 1 1 8 に回転する。図 2 7 B のような向きに埋め込まれた磁石 1 1 9 とともに、ロータは、矢印 4 6 の方向にコンベヤベルトが進むと、角度を付けた磁石によって生成される磁場とセグメント化された時計回り磁極の相互作用により、反時計回り 1 2 0 に回転する。ロータ回転方向も、矢印 4 6 と逆方向にコンベヤベルトを進めること
10
20

【 0 0 3 8 】

図 8 では、ロータ 3 2 は、らせん状に巻かれた一対のメンバ 6 2、6 3 を有する。図 9 では、ロータ 3 3 は、らせん状に形成された磁気バンド 6 5 をロータ上に有する筒 6 4 である。図 1 0 では、ロータ 3 4 は、図 4 に示す 3 つの磁極（4 磁極ではない）を持っている。図 1 1 では、ロータ 3 5 は、らせん状の板形状 6 6 である。
30

【 0 0 3 9 】

図 5 のような転送ローラ配列の一部を図 1 2 及び図 1 3 に示す。永久磁石の代わりにベース 9 8 上に置かれた電磁石 3 9、3 9' を除き、それぞれの電磁石は、コイル 9 6 が巻かれている鉄芯 9 7 を有する。電磁石の磁極面 9 9 は、図 5 中の永久磁石の磁極面のよう
40

【 0 0 4 0 】

図 1 6 ~ 2 6 は、図 1 6 ~ 1 7 中の符号 7 0 によって一般的に指定された本発明装置の別の実施形態を示す。複数のベースプレート 8 0 は、コンベヤベルト下のステータの一部
40

【 0 0 4 1 】

図 1 6 と 1 7 のコンベヤは、エッジ部分 7 6、7 7 を有するコンベヤフレーム 9 0 を提供
50

を取り付けることができる。図18と19で、2つの横方向転送ローラと2つのステータが、ステータとローラで形成されたスイッチドリラクタンスモータの例として示されている。プレート80は、例えば6つのローラまでの複数ローラを制御するステータをポピュレートできる。ベースプレート80は、コンベヤフレーム90に取り付けて、ステータコア83、84、85を機械的に支持して、上向きの磁極面102、103、104で終わっている。ベースプレート80は、磁束のリターンパスを提供するために、積層、軟磁性(鉄)の材料で製作される。

【0042】

図18と19では、それぞれのローラの下に3つの積層ステータコアが存在できる。任意の数のローラがコンベヤ70の任意の長さにもわたって作動させることができるように、ステータの構造はモジュール式にできる。図18に見られるように、3つのステータコアの2つは、ベースプレート80に取付けられる。開口部130に収容される4つの磁極面と共に図19に示されている他のコア85は、ローラ81、82の軸方向からずれて、下に中心のある磁極面と共に、外側のステータ磁極83、84の間に挟まれている。コイル86は、コアを受け取る穴付きナイロンボビンに巻くことができる。ベースプレート80と磁極83、84、85の全体の組み立ては、適切な機械的登録を取得するために使用されるナイロンのファスナー78、ナット79とリテーナ105を使用して一緒にボルトで固定することができる。

【0043】

図20に示すのは、垂直に対して相対的に -30° の回転角のローラ81、82を有するコンベヤベルト70の正面図である。図20では、各右側ステータ磁極面103は各ローラ81、82の磁極106とぴったり合う。右側の磁極面の引力は、ステータの制御回路により停止する。中央のステータの磁極面104は、通電されると図21に示すように、垂直に対して 0° の位置にローラ磁極106を引きつける。左側のステータ磁極面102は、通電されると図22に示すように $+30^\circ$ の回転角度となる。上記のシーケンスは繰り返すことができ、4極ローラの回転につき12通電パルスで連続して時計回りにローラ81、82に与えることになる。コンベヤベルトが移動または静止しているかどうかに関係なく、ローラを回転させることができる。シーケンスの順序は、ローラ81、82の反時計回りの回転を達成するために逆にすることができる。この配置のための磁気回路には、フィールドラインが1つのローラ磁極と2つのステータ磁極面を介してローラ81、82に沿って軸方向に作用する。ベルトの位置に係らず、ローラ下に各フェーズの2つのステータ磁極面が常に存在する。

【0044】

図23は、本発明のスイッチドリラクタンスローラ配置の磁気回路の磁気分析を示している。ほとんどのスイッチドリラクタンスモータのパスは2つのローラ磁極を介して半径方向に作用する。本発明のスイッチドリラクタンスローラ配置のパスは、1つのローラ磁極を通して長手方向に作用する。磁束は、ステータ磁極から、隣接するステータ磁極に、ローラを介して循環し、ベースプレート80を通過して戻る。磁気回路のFEA(有限要素解析)のプロットを図23に示す。プロットの上部のバー87は、ベルト移送方向46の軸方向に整列したローラ磁極である。磁気回路の残りの部分はU字型を形成し、Uの2つの垂直の足が2つの連続した右手(または左手または中央)ステータコア84を表し、Uのベースは、ベースプレート80を表している。開いている長方形の2組は、ステータコイル86で、それぞれ巻かれ、各磁極面103において反対の磁極を生成するために通電される。

【0045】

本発明のスイッチドリラクタンスローラ配置の概略図を図24に示す。個々のコイルは、図25に示すような電子回路によって通電されている。コイル86上の各ステータコア84、85、83は、順番にA-B-Cの順で操作され、時計回りの回転のためのローラ磁極88、89、91、92を引付ける。シーケンスは、反時計回りに回転させるためA-C-Bと88-92-91-89である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 2 5 のステータコイルの駆動回路 1 0 8 は、各フェーズの 2 つの独立したスイッチを有することができる。高側スイッチング 9 3 (M 1、M 2 と M 3) は、直流電源 1 0 7 から相巻線に電源投入して、直流電圧 (D C _ S u p p l y) を供給する。その間低側スイッチング 9 4 (M 4、M 5、M 6) は、P W M (パルス幅変調) 信号 (P W M _ A、P W M _ B、P W M _ C) でモータの速度制御用に地面にパルス出力する。ダイオード (D 1 - D 6) は、ステータコイル 8 6 (L 1、L 2、L 3) が無通電のときに、相巻線からフライバック電圧をキャッチする。電子回路は、ロータ 8 1、8 2 の位置を、駆動電流に比例する生成磁束に基づいて検出する。これはすべて図 2 6 に示すようなマイクロプロセッサの制御下で動作することができる。1 つのプロセッサ 1 1 0 は、動きの要求に応じて、単一のローラ 8 1、8 2 の位置、ローラの行、またはローラの配列全体をコントロールする。

10

【 0 0 4 7 】

図 2 6 は、スイッチドリフトモータのローラの動作を示すブロック図である。本発明のこの構成には柔軟性がある。1 つまたは複数のステータコイルを選択的に、P W M 信号のような信号 1 0 9 によって、コイルの駆動回路 1 0 8 を介して通電し、また停止する。制御 C P U 1 1 0 は、マイクロプロセッサであってもよく、個々のステータの制御モジュール 1 1 1 と通信する。例えばすべてのステータの制御モジュールと連結したシリアルバス 1 1 2 上でステータベースプレートの 1 つずつと通信する。シリアルバスは、送信線 (T x データ) と受信線 (R x データ) が含まれている。制御 C P U は、各ステータの制御モジュール 1 1 1 に宛てシリアルバスを介してコマンド、コントロール、及びデータ要求信号を送信する。ステータのモジュールは、そのコイルの駆動回路 1 0 8 によって測定された瞬時コイル電流のように、状態、診断、及び他のデータで応答する。このように制御 C P U は、要求通りにベルトローラを回転させるコイル制御を調整することができる。個々のコイル 8 6 は、選別、回転、個片化、及び移送するために速度と方向の両者を制御することができる。利点は、これらの非接触、すなわちベルトローラとコンベヤフレームの軸受面間の物理的な接触は、処理をソフトウェアで設定することができることであり、ベルト速度とほぼ無関係にできることである。どんなベルト幅または長さのコントロールを容易に構成することができる。ステータは、ベースプレート 8 0 の一部である回路基板上に作られた内部接続を持つモジュール構造となる。ステータは、コンベヤベルト 7 0 の下部で、その領域にタイルを張り、その上で搬送製品のローラ回転または目標軌道に搬送動作が行われる。モジュラーステータ間の相互接続が通信経路を定め、ステータの駆動回路と次のステータへ電力を供給する。

20

30

【 0 0 4 8 】

詳述されている例のほとんどで、ローラは製品の支持ローラであった。しかし、磁気駆動ローラは、搬送製品に接触すらないローラの可能性がある。例えば、磁気駆動ローラは、コンベヤベルトあるいはコンベヤベルト自体の中で他のローラやエレメントを駆動するために使用することができる。ローラは、必ずしもベルトのいずれかの外面を越えて出る必要はない。前述のように、ローラをコンベヤフレームの磁石と共に使用する場合は金属材料で作るか、例えば非磁性ローラと共に使用される磁石のような場所のフレーム内では、金属元素と相互作用する磁性材料で作ることができる。

40

【 0 0 4 9 】

特に断わらない限り、本明細書に示されるすべての測定は、地球上の平均海面レベルの標準温度と圧力で行われる。

【 0 0 5 0 】

上記実施形態は単なる例示で示されているが、本発明の範囲は特許請求の範囲によってのみ限定される。

【 図 1 】

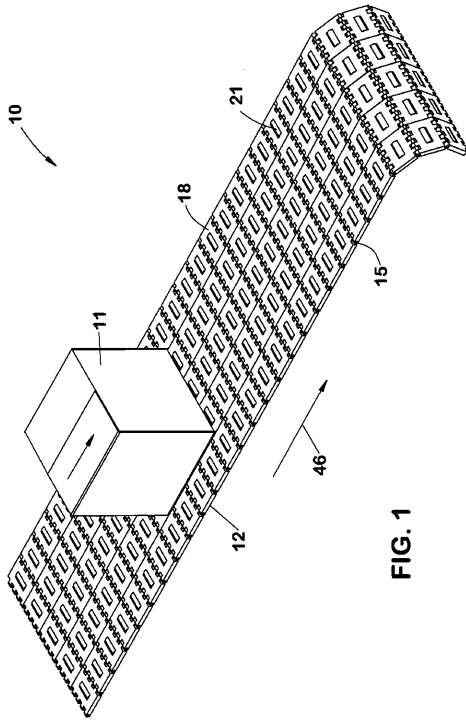


FIG. 1

【 図 2 】

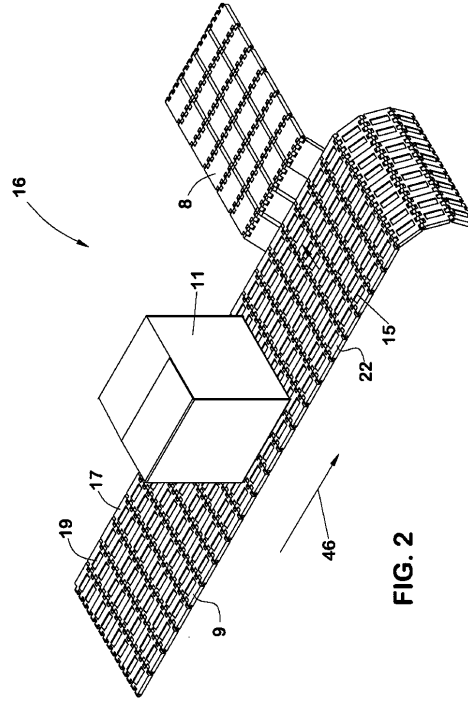


FIG. 2

【 図 3 】

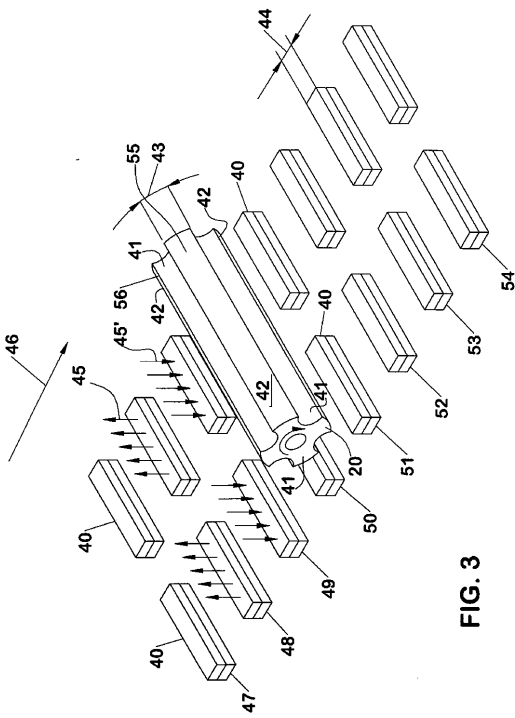


FIG. 3

【 図 4 】

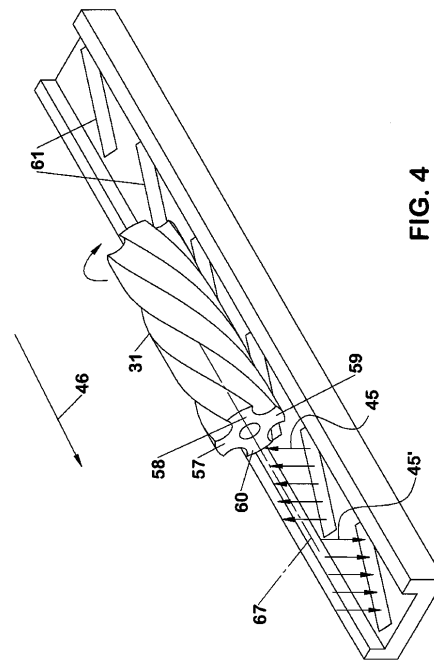


FIG. 4

【 図 5 】

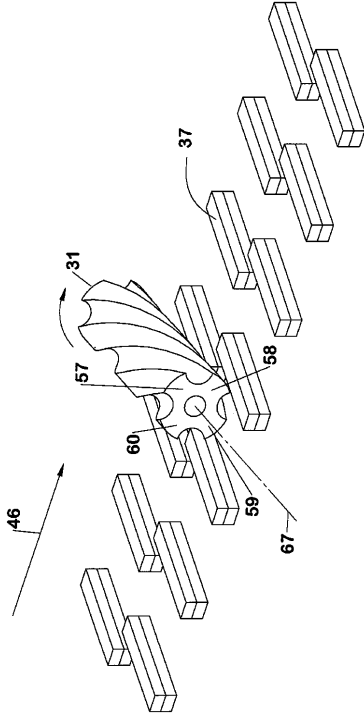


FIG. 5

【 図 6 】

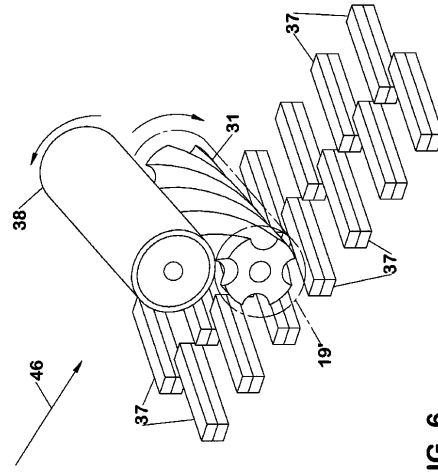


FIG. 6

【 図 7 】

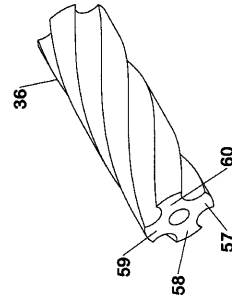


FIG. 7

【 図 8 】

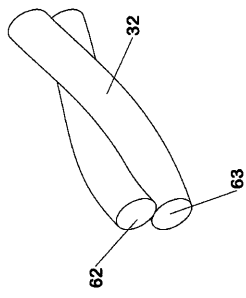


FIG. 8

【 図 9 】

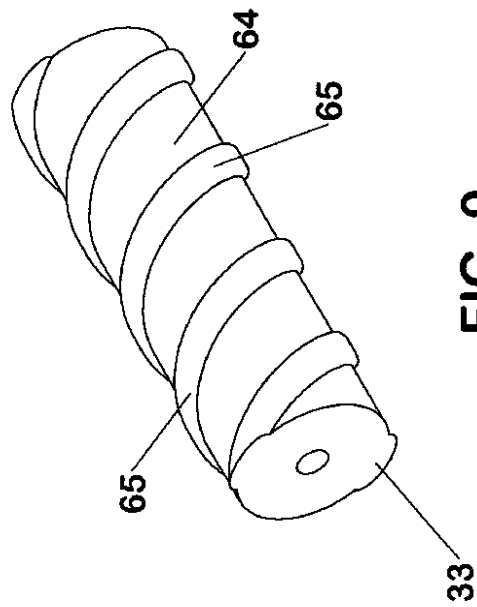


FIG. 9

【 図 1 0 】

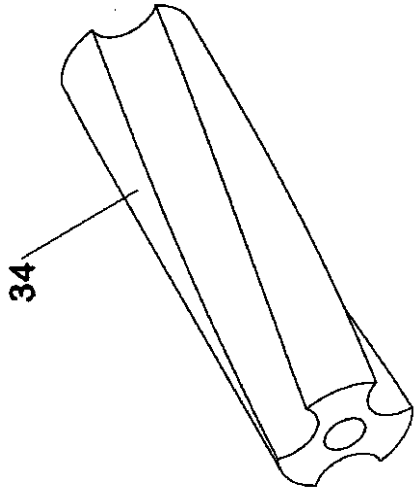


FIG. 10

【 図 1 1 】

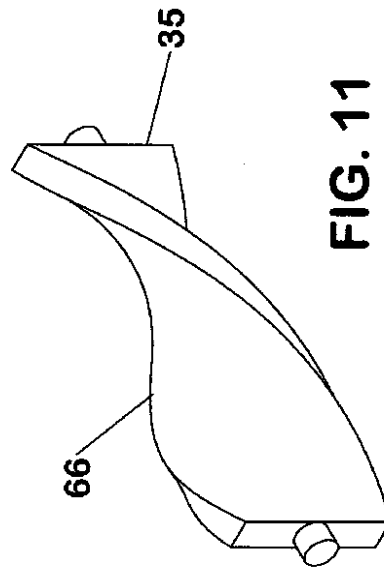


FIG. 11

【 図 1 2 】

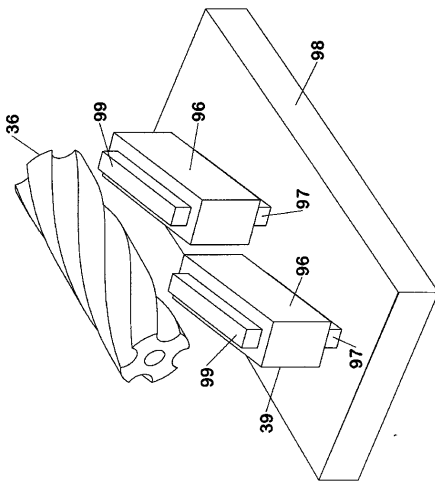


FIG. 12

【 図 1 3 】

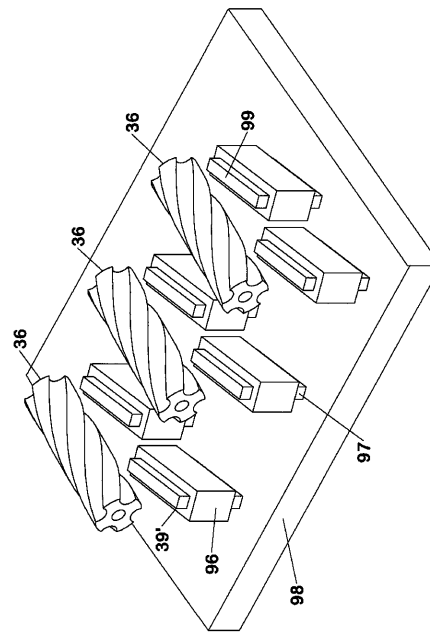


FIG. 13

【 図 1 4 】

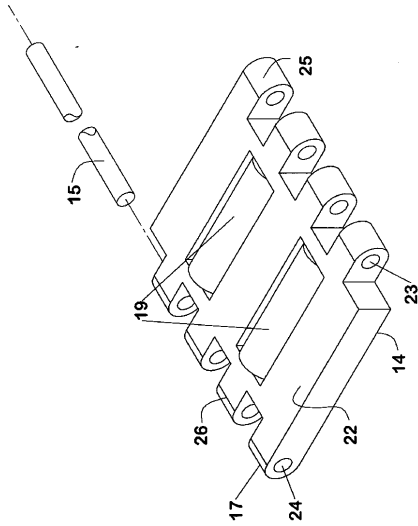


FIG. 14

【 図 1 5 】

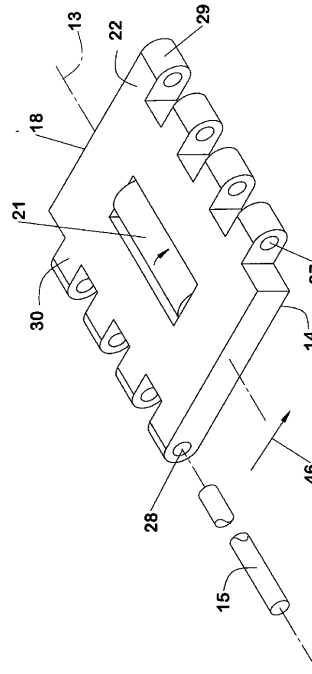


FIG. 15

【 図 1 6 】

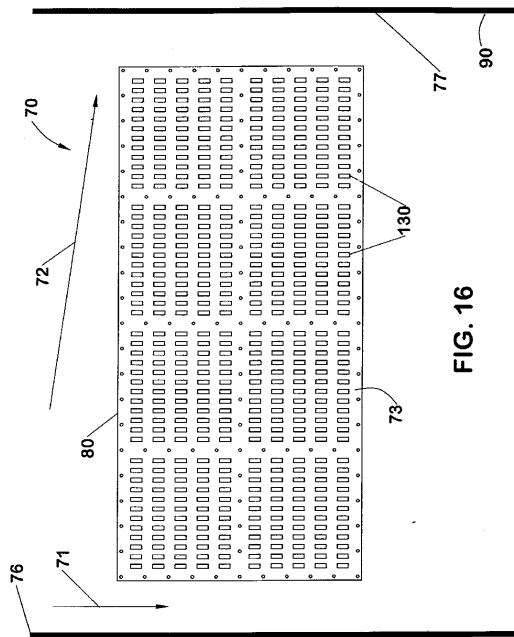


FIG. 16

【 図 1 7 】

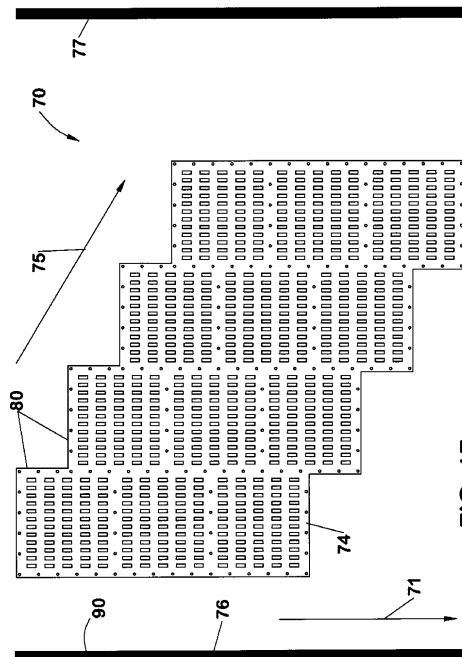


FIG. 17

【 図 18 】

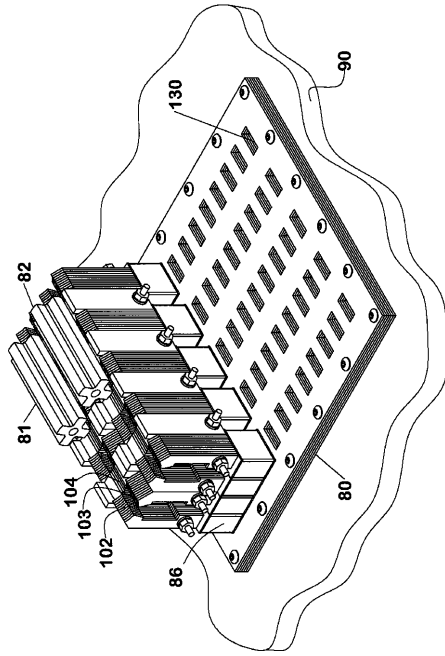


FIG. 18

【 図 19 】

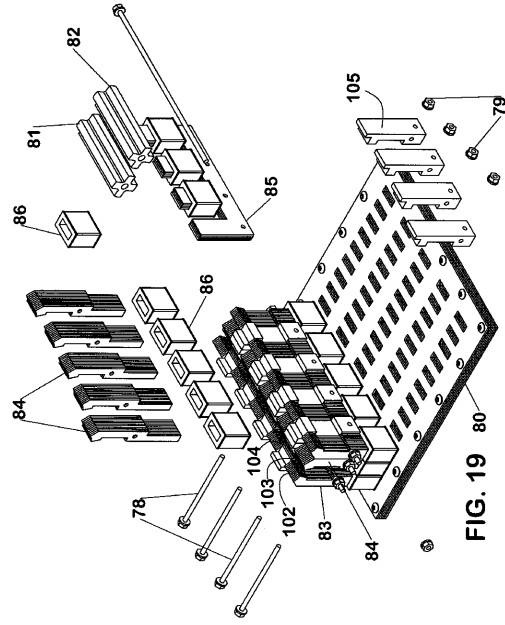


FIG. 19

【 図 20 】

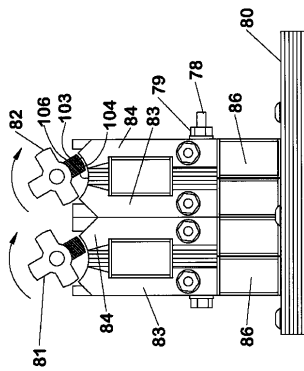


FIG. 20

【 図 22 】

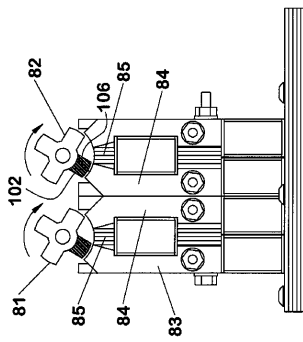


FIG. 22

【 図 21 】

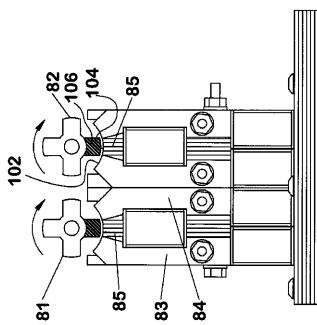


FIG. 21

【図23】

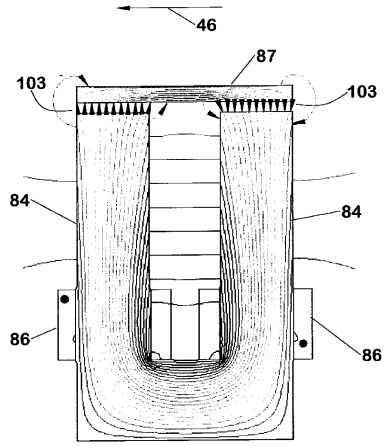


FIG. 23

【図24】

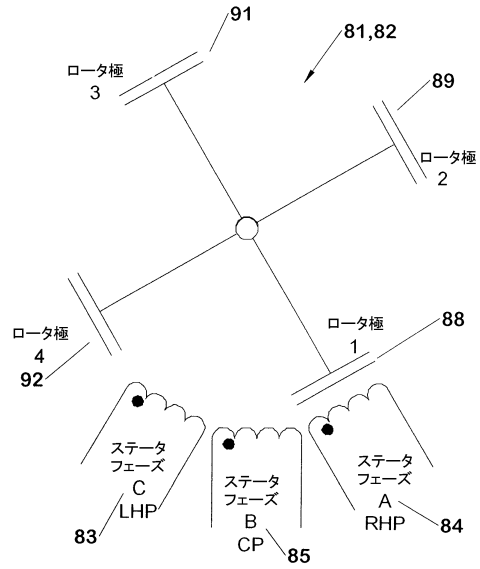


FIG. 24

【図25】

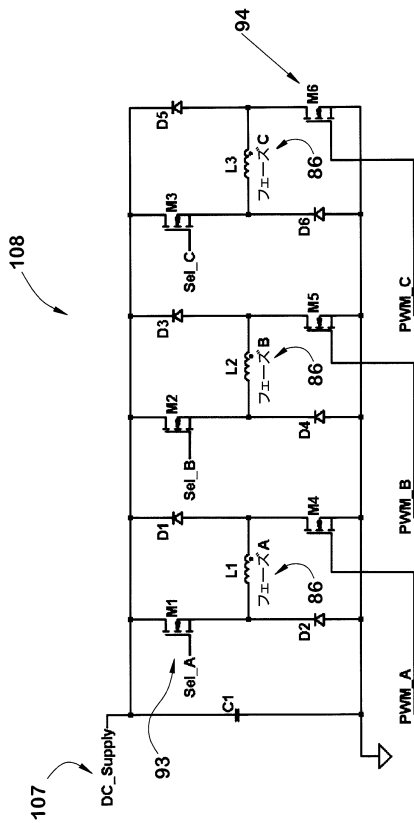


FIG. 25

【図26】

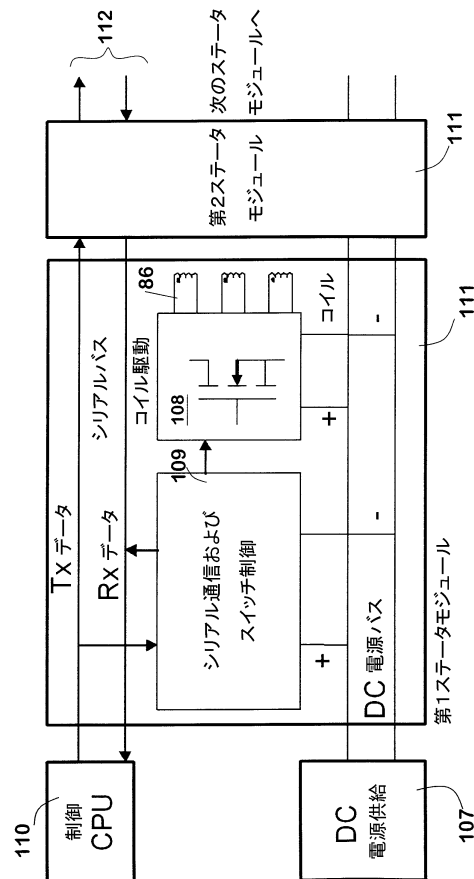


FIG. 26

【 27 A 】

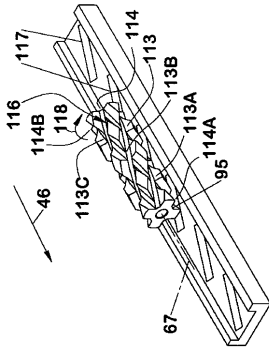


FIG. 27A

【 27 B 】

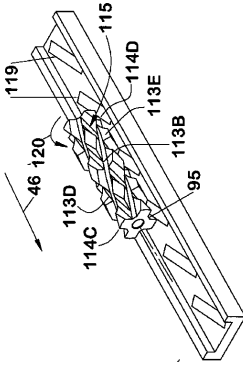


FIG. 27B

【 28 】

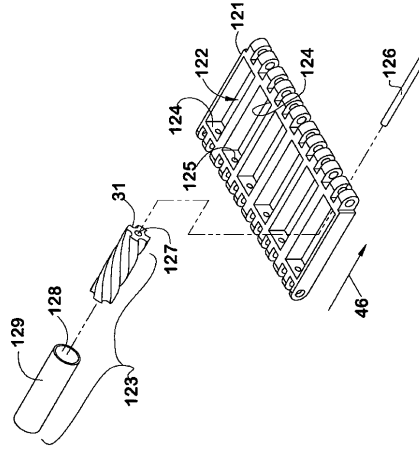


FIG. 28

フロントページの続き

- (72)発明者 ラニョー, ジェイソン, エム.
アメリカ合衆国 ルイジアナ州 70123, リバーリッジ, オーククリークロード 2001,
アパートメント イー334
- (72)発明者 パートゥイ, ウェイン, エイ., ジュニア
アメリカ合衆国 ルイジアナ州 70094, ウェストウィーゴ, チップリーストリート 134
9

審査官 篠原 将之

- (56)参考文献 国際公開第2007/089597(WO, A2)
特開2006-044936(JP, A)
特表2007-518654(JP, A)
特表2011-525464(JP, A)
特開平07-177725(JP, A)
特開平09-183518(JP, A)
特開2005-298126(JP, A)
米国特許出願公開第2001/0045346(US, A1)
米国特許第08511460(US, B2)
米国特許第08720668(US, B2)
欧州特許第02408693(EP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 17/00
B65G 23/00