

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7421491号
(P7421491)

(45)発行日 令和6年1月24日(2024.1.24)

(24)登録日 令和6年1月16日(2024.1.16)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 5 G 47/53 (2006.01) B 6 5 G 47/53 Z
 B 6 5 G 54/02 (2006.01) B 6 5 G 54/02

請求項の数 26 (全24頁)

(21)出願番号	特願2020-549757(P2020-549757)	(73)特許権者	508181663 レイトラム, エル.エル.シー. アメリカ合衆国 ルイジアナ州 7 0 1 2 3, ハラハン, レイトラムレーン 2 0 0, リーガルデパートメント
(86)(22)出願日	平成31年1月11日(2019.1.11)	(74)代理人	110001302 弁理士法人北青山インターナショナル
(65)公表番号	特表2021-518318(P2021-518318 A)	(72)発明者	メヘンデル, アディティア オランダ王国 ゲルドロップ 5 6 6 3 ピーダブリュー, コーニギンネストラ ート 1 0 7
(43)公表日	令和3年8月2日(2021.8.2)	(72)発明者	ヴァン デル ラーン, エウアウト ベ ター オランダ王国 エイントホーフエン 5 6 2 1 ジーディー, ジュリウスストラ ート 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/US2019/013124		
(87)国際公開番号	WO2019/199363		
(87)国際公開日	令和1年10月17日(2019.10.17)		
審査請求日	令和4年1月7日(2022.1.7)		
(31)優先権主張番号	15/953,127		
(32)優先日	平成30年4月13日(2018.4.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 電磁コンベアシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンベアシステムであって、
 導電性物品を第1の方向において出口端まで搬送する第1のコンベアと、
 前記導電性物品を入口端から前記第1の方向とは異なる第2の方向において搬送する第2のコンベアと、
 前記第1のコンベアの前記出口端と前記第2のコンベアの前記入口端との間に接合部を形成するダイバータと、を備え、
 前記ダイバータは、
 上部表面と、
 前記第1のコンベアの前記出口端から前記上部表面上の前記導電性物品を受容する、前記第1のコンベアの前記出口端に隣接する入口と、
 前記第2のコンベアの前記入口端に隣接する出口と、
 前記上部表面の下で連続する第1および第2のゾーンのマトリックスに配設されている複数のコイルであって、前記第1のゾーンの各々の前記コイルが、前記ゾーンの上の前記上部表面上にある前記導電性物品を前記第1の方向に移動するように強制する、1次フィールドを有する電磁磁束波を生成し、前記第2のゾーンの各々の前記コイルが、前記ゾーンの上の前記上部表面上にある前記導電性物品を前記第2の方向に移動するように強制する、電磁磁束波を生成し、前記コイルにより生成された電磁磁束波が、前記第1および第2の両方のゾーンにおいて前記第1の方向または第2の方向に対応する方向に伝播して

、前記導電性物品内に電流を誘導し、誘導された当該電流が、前記電磁磁束波の1次フィールドと相互作用する2次フィールドを生成して、前記導電性物品に作用して当該導電性物品を前記対応する方向に移動させる力を生成する、複数のコイルと、

前記入口に沿った前記ゾーンのうちの少なくともいくつか、第1のゾーンであり、前記出口に沿った前記ゾーンのうちの少なくともいくつか、前記第2のゾーンであり、

前記導電性物品が、前記第1および第2のゾーン内で前記コイルによって前記入口から前記出口に対して、ならびに前記第2のコンベア上に方向付けられている、コンベアシステム。

【請求項2】

前記第1のゾーンの各々が、前記第1の方向に進む、電磁磁束波を生成するように配設された前記複数のコイルを含み、前記第2のゾーンの各々が、前記第2の方向に進む、電磁磁束波を生成するように配設された前記複数のコイルを含む、請求項1に記載のコンベアシステム。

10

【請求項3】

前記第2の方向が、前記第1の方向に対して垂直である、請求項1に記載のコンベアシステム。

【請求項4】

前記ゾーンの各々にある前記コイルが、前記第1および第2の方向に対して斜めの平行線に沿って交互配置されている、請求項1に記載のコンベアシステム。

【請求項5】

前記第1および第2のゾーンの各々が、前記ゾーン内のすべての前記コイルが巻かれている、単一の鉄心を有する単一のコイルモジュールを含む、請求項1に記載のコンベアシステム。

20

【請求項6】

前記第1および第2のゾーンの各々が、1つ以上のコイルモジュールを含み、各々が同じ数のコイルを有する、請求項1に記載のコンベアシステム。

【請求項7】

前記コイルモジュールの各々が、その周りにコイルが形成されている鉄心を含み、前記コイルモジュールのうちの少なくともいくつかにおける前記鉄心が、少なくとも一端に沿って、同じゾーン内で隣接コイルモジュールの前記鉄心上の階段状構造と嵌合する、階段状構造を有する、請求項6に記載のコンベアシステム。

30

【請求項8】

異なる第1のゾーンまたは異なる第2のゾーンの隣接コイルモジュール内の前記コイルが、互いに重なり合う、請求項7に記載のコンベアシステム。

【請求項9】

連続する第1および第2のゾーンの隣接マトリックスが、前記コイルモジュールの長方形マトリックスである、請求項6に記載のコンベアシステム。

【請求項10】

連続する第1および第2のゾーンの隣接マトリックスが、前記第2の方向に整列しているコイルモジュールの列、および前記第1の方向に整列しているコイルモジュールの行を画定する、請求項6に記載のコンベアシステム。

40

【請求項11】

連続する第1のゾーン内のコイルモジュールの数が、前記入口から離れる列ごとに単調に減少する、請求項10に記載のコンベアシステム。

【請求項12】

前記コイルが、2つの短辺および2つの長辺を有する長方形であり、前記上部表面に平行な磁気軸を有し、前記辺の1つに沿って交差領域で正環状に巻かれている、請求項1に記載のコンベアシステム。

【請求項13】

前記交差領域が、前記ダイバータの前記上部表面からより遠い長辺に沿っている、請求

50

項 1 2 に記載のコンベアシステム。

【請求項 1 4】

前記第 1 および第 2 のゾーンの各々において、前記コイルを駆動する多相コントローラを備える、請求項 1 に記載のコンベアシステム。

【請求項 1 5】

コンベアシステムであって、

導電性物品を第 1 の方向に出口端まで搬送する第 1 のコンベアと、

前記導電性物品を入口端から第 2 の方向に搬送する第 2 のコンベアであって、前記第 1 の方向と前記第 2 の方向との間の角度 θ が、 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ によって与えられる、第 2 のコンベアと、

前記第 1 のコンベアの前記出口端と前記第 2 のコンベアの前記入口端との間に接合部を形成するダイバータと、を備え、

前記ダイバータは、

上部表面と、

前記第 1 のコンベアの前記出口端から前記上部表面上の前記導電性物品を受容する、前記第 1 のコンベアの前記出口端に隣接する入口と、

前記第 2 のコンベアの前記入口端に隣接する出口と、

前記上部表面の下で、前記第 1 の方向および第 2 の方向に対して平行な磁気軸と斜めの磁気軸とを有する複数のコイルであって、前記コイルの上の前記上部表面上にある前記導電性物品を第 3 の方向に移動するように強制する電磁磁束波を生成し、前記第 1 の方向と前記第 3 の方向との間の角度 ϕ が、 $0^\circ < \phi < 90^\circ$ によって与えられる、複数のコイルと、を含み、

前記導電性物品が、前記コイルによって前記入口から前記出口まで、かつ前記第 2 のコンベア上に方向付けられている、コンベアシステム。

【請求項 1 6】

$\theta = 90^\circ$ である、請求項 1 5 に記載のコンベアシステム。

【請求項 1 7】

前記コイルを駆動する多相コントローラを備える、請求項 1 5 に記載のコンベアシステム。

【請求項 1 8】

コンベアシステムであって、

導電性物品を第 1 の方向に出口端まで搬送する第 1 のコンベアと、

前記導電性物品を入口端から前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に搬送する第 2 のコンベアと、

前記第 1 のコンベアの前記出口端と前記第 2 のコンベアの前記入口端との間に接合部を形成するダイバータと、を備え、

前記ダイバータは、

上部表面と、

前記第 1 のコンベアの前記出口端から前記上部表面上の前記導電性物品を受容する、前記第 1 のコンベアの前記出口端に隣接する入口と、

前記第 2 のコンベアの前記入口端に隣接する出口と、

前記入口から前記出口まで前記上部表面の下に弧を描いて配設されている複数のコイルであって、前記上部表面に垂直な平面図では、前記コイルの各々が、前記弧の内側で狭い端を有し、前記弧の外側で反対側の広い端を有する、複数のコイルと、を含み、

前記導電性物品が、前記コイルによって前記入口から前記出口まで、かつ前記第 2 のコンベア上に方向付けられている、コンベアシステム。

【請求項 1 9】

前記弧が、 90° の角度に対している、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

【請求項 2 0】

前記コイルの前記狭い端が、前記上部表面に垂直な方向で前記広い端よりも高い、請求

10

20

30

40

50

項 1 8 に記載のコンベアシステム。

【請求項 2 1】

周囲に前記コイルが形成されている鉄心を備え、前記鉄心の厚さが、前記コイルの長さに沿って一定である、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

【請求項 2 2】

周囲に前記コイルが形成されている鉄心を備え、前記鉄心の厚さが、前記弧の内側での前記コイルの前記端から前記弧の外側での前記コイルの前記端まで増加する、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

【請求項 2 3】

周囲に前記コイルが形成されている鉄心を備え、前記鉄心の厚さに対する前記コイルの厚さの比が、前記鉄心の長さに沿って一定である、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

10

【請求項 2 4】

周囲に前記コイルが形成されている鉄心を備え、前記鉄心の厚さが、その長さに沿って一定である、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

【請求項 2 5】

前記コイルの弧が、外側弧を形成し、前記コンベアシステムが、前記外側弧の内側の内側弧に配設されている第 2 の複数のコイルを備える、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

【請求項 2 6】

前記コイルを駆動する多相コントローラを備える、請求項 1 8 に記載のコンベアシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、動力駆動コンベアに関し、より具体的には、缶などの導電性物品を電磁的に搬送するコンベアに関する。

【背景技術】

【0002】

コンベアは、製造プロセスを通じて物品を輸送するために使用される。空のアルミニウム飲料缶の輸送は、缶があるコンベアから別へ移行される地点の移送において困難である恐れがある。軽量缶は、移送部で転倒する、および移行デッドプレート上で滞留する傾向がある。缶はまた、長時間の走行で高速に加速されると、転倒しやすい。手動による介入は、転倒された缶と滞留された缶を処理することが要求される。しかし、手動による介入は、製造コストが増加し、かつ缶の汚染のリスクがある。また、対処されない場合、缶の滞留は、コストのかかる缶の集まりの混合という結果をもたらす恐れがある。

30

【発明の概要】

【0003】

本発明の特徴を具体化するコンベアシステムの 1 つのバージョンは、導電性物品を第 1 の方向に出口端まで搬送する第 1 のコンベア、導電性物品を入口端から第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に搬送する第 2 のコンベア、および第 1 のコンベアの出口端と第 2 のコンベアの入口端との間に接合部を形成するダイバータを備える。ダイバータは、第 1 のコンベアの出口端から上部表面上の導電性物品を受容する、第 1 のコンベアの出口端に隣接する入口、および第 2 のコンベアの入口端に隣接する出口を含む。コイルは、上部表面の下で連続する第 1 および第 2 ゾーンのマトリックスに配設されている。第 1 のゾーンの各々のコイルは、ゾーンの上の上部表面上にある導電性物品を第 1 の方向に移動するように強制する、電磁磁束波を生成する。第 2 のゾーンの各々のコイルは、ゾーンの上の上部表面上にある導電性物品を第 2 の方向に移動するように強制する、電磁磁束波を生成する。入口に沿ったゾーンのうちの少なくともいくつかは、第 1 のゾーンであり、出口に沿ったゾーンのうちの少なくともいくつかは、第 2 のゾーンである。導電性物品は、第 1 および第 2 のゾーン内でコイルによって入口から出口まで、かつ第 2 のコンベア上に方向付けら

40

50

れている。

【0004】

本発明の特徴を具体化するコンベアシステムの別のバージョンは、導電性物品を第1の方向に出口端まで搬送する第1のコンベア、および導電性物品を入口端から第2の方向に搬送する第2のコンベアを備える。第1の方向と第2の方向との間の角度は、 $0^\circ <$

90° によって与えられる。ダイバータは、第1のコンベアの出口端と第2のコンベアの入口端との間に接合部を形成する。ダイバータは、第1のコンベアの出口端から上部表面上の導電性物品を受容する、第1のコンベアの出口端に隣接する入口、および第2のコンベアの入口端に隣接する出口を含む。上部表面の下で平行に配設されたコイルは、コイルの上の上部表面上にある導電性物品を第3の方向に移動するように強制する、電磁磁束波を生成する。第1の方向と第3の方向との間の角度は、 $0^\circ <$ $<$ によって与えられる。導電性物品は、コイルによって入口から出口まで、かつ第2のコンベア上に方向付けられている。

10

【0005】

本発明の特徴を具体化するコンベアシステムのさらに別のバージョンは、導電性物品を第1の方向に出口端まで搬送する第1のコンベア、導電性物品を入口端から第1の方向とは異なる第2の方向に搬送する第2のコンベア、および第1のコンベアの出口端と第2のコンベアの入口端との間に接合部を形成するダイバータを備える。ダイバータは、第1のコンベアの出口端から上部表面上の導電性物品を受容する、第1のコンベアの出口端に隣接する入口、および第2のコンベアの入口端に隣接する出口を含む。コイルは、入口から出口まで上部表面の下に弧を描いて配設されている。上部表面に垂直な平面図では、コイルの各々は、弧の内側で狭い端を有し、弧の外側で反対側の広い端を有する。導電性物品は、コイルによって入口から出口まで、かつ第2のコンベア上に方向付けられている。

20

【0006】

本発明の特徴を具体化するコンベアシステムの別のバージョンは、導電性物品が上部表面上に移行される入口と、導電性物品が上部表面から移行される出口と、を含む、電磁コンベアを備える。コイルは、アレイで上部表面の下に配設され、上部表面を横切って入口から出口まで導電性物品を移動する力を引き起こす電磁磁束波を生成する。コントローラは、導電性物品の動きを強化するように、上部表面上の低力領域で導電性物品に作用する力を周期的に増加する、周期的パルスによって特徴付けられる駆動波形でコイルを駆動する。

30

【0007】

本発明の特徴を具体化するコンベアシステムのさらに別のバージョンは、上部表面、導電性物品が上部表面上に移行される入口、導電性物品が上部表面から移行される出口、および個々のゾーンで上記上部表面の下に配設されている複数のコイルを含む、電磁コンベアを備える。コイルは、ゾーンに通って上部表面を横切って入口から出口まで導電性物品を移動する力を引き起こす電磁磁束波を生成する。ゾーンに関連付けられたコントローラは、導電性物品の動きを強化するように、隣接するゾーンで異なる周波数または位相角を有する駆動波形でコイルを駆動する。

40

【0008】

本発明の特徴を具現化するコンベアシステムのさらに別のバージョンは、幅が左側から右側まで、長さが入口から出口まで延在する上部表面を含む、電磁コンベアを備える。アルミボトルまたは缶などの、導電性物品は、入口で上部表面上に移行され、出口で上部表面から移行される。上部表面の下に配設されたコイルは、上部表面を横切って入口から出口まで導電性物品を移動させるように、作動力を生成する、電磁磁束波を生成する。コントローラは、上部表面と導電性物品との間の摩擦力を超過する、導電性物品に対する平均作動力を生成するように、ピーク振幅およびデューティサイクルを有する周期的パルスでコイルを駆動する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図 1】図 1 は、缶などの導電性物品を搬送するための本発明の特徴を具体化するコンベアシステムの一部の等角図である。

【図 2】図 2 は、缶を取り除いた図 1 のコンベアシステムの等角図である。

【図 3】図 3 は、図 1 および 2 のコンベアシステムと同様であるダイバータ内のコイルモジュールの平面図である。

【図 4 A】図 4 A は、図 1 と同様であるコンベアシステムで使用可能な 2 つの異なる電磁コンベア内の隣接コイルモジュールの立面図および上面図を含む。

【図 4 B】図 4 B は、図 1 と同様であるコンベアシステムで使用可能な 2 つの異なる電磁コンベア内の隣接コイルモジュールの立面図および上面図を含む。

【図 5】図 5 は、図 1 のコンベアシステムの代替ダイバータとして使用可能なコイルモジュール内に交互配置コイルを有する電磁ダイバータの平面図である。

10

【図 6】図 6 は、図 1 と同様であるコンベアシステムで代替的に使用可能な斜めに配設されたコイルを有するダイバータの別のバージョンの上面図である。

【図 7】図 7 は、図 1 と同様であるコンベアシステムで使用可能なコイルの弧状配設を有する代替のダイバータの上面図である。

【図 8】図 8 は、コアの厚さが均一で、巻線の厚さが変化している、図 7 と同様であるコイルの側面図である。

【図 8 A】図 8 A は、視線 8 A および 8 B に沿って見た図 8 のコイルの断面図である。

【図 8 B】図 8 B は、視線 8 A および 8 B に沿って見た図 8 のコイルの断面図である。

【図 9】図 9 は、コアの厚さが先細になった図 7 と同様であるコイルの側面図である。

20

【図 10】図 10 は、コアおよび巻線の厚さが均一である、図 7 と同様であるコイルの側面図である。

【図 11】図 11 は、図 7 と同様である弧状のダイバータの一部の上面図と側面図を含むが、内側および外側のコイルセットがある。

【図 12】図 12 は、図 1 と同様であるコンベアシステムで使用可能なコイル巻線の側面図であり、巻線の交差領域が短辺に沿っている。

【図 13】図 13 は、図 1 と同様であるコンベアシステムで使用可能なコイル巻線の側面図であり、長辺に沿った巻線の交差領域がある。

【図 14】図 14 は、図 1 と同様であるコンベアシステムの駆動システムのブロック図である。

30

【図 15】図 15 は、デッドスポットを除去するためにパルス動作を使用して図 14 の駆動システムによって生成されたコイル駆動波形の 1 つの位相を示す。

【図 16】図 16 は、拡大された図 15 の波形の一部を示す。

【図 17】図 17 は、デッドスポットを除去するために 2 つの隣接コイルゾーンについて図 14 の駆動システムによって生成されたコイル駆動波形の対応する位相を示す。

【図 18 A】図 18 A は、本発明の特徴を具体化する単一化コンベアの 1 つのバージョンの平面図である。

【図 18 B】図 18 B は、図 18 A のコンベアにおける作動力の方向の略図である。

【図 18 C】図 18 C は、輸送方向における作動力の略図である。

【図 18 D】図 18 D は、輸送方向に垂直な作動力の略図である。

40

【図 19 A】図 19 A は、図 18 A と同様であるコンベア内の導電性物品に作用する作動力を引き起こす駆動パルスの振幅の時間プロットである。

【図 19 B】図 19 B は、導電性物品に作用する典型的な摩擦力の振幅および物品に作用する正味の力の振幅の時間プロットである。

【図 19 C】図 19 C は、図 19 B の正味の力によって駆動される物品の速度および所望の速度の時間プロットである。

【図 19 D】図 19 D は、図 19 B の正味の力によって作用される物品の位置および所望の位置の時間プロットである。

【図 20】図 20 は、図 18 A と同様であるコンベアのパルス駆動システムのブロック図である。

50

【図 2 1 A】図 2 1 A は、本発明の特徴を具体化する単一化コンベアの第 2 のバージョンの平面図である。

【図 2 1 B】図 2 1 B は、図 2 1 A のコンベアにおける作動力の方向の略図である。

【図 2 1 C】図 2 1 C は、輸送方向における作動力の略図である。

【図 2 1 D】図 2 1 D は、輸送方向に垂直な作動力の略図である。

【図 2 2 A】図 2 2 A は、本発明の特徴を具体化する単一化コンベアの第 3 のバージョンの平面図である。

【図 2 2 B】図 2 2 B は、図 2 2 A のコンベアにおける作動力の方向の略図である。

【図 2 2 C】図 2 2 C は、輸送方向における作動力の略図である。

【図 2 2 D】図 2 2 D は、輸送方向に垂直な作動力の略図である。

10

【図 2 3 A】図 2 3 A は、本発明の特徴を具体化する単一化コンベアの第 4 のバージョンの上面図である。

【図 2 3 B】図 2 3 B は、図 2 3 A のコンベアにおける作動力の方向の概略図である。

【図 2 3 C】図 2 3 C は、輸送方向の作動力の略図である。

【図 2 3 D】図 2 3 D は、輸送方向に垂直な作動力の略図である。

【図 2 4 A】図 2 4 A は、本発明の特徴を具体化する単一化コンベアの第 5 のバージョンの平面図である。

【図 2 4 B】図 2 4 B は、図 2 4 A のコンベアにおける作動力の方向の略図である。

【図 2 4 C】図 2 4 C は、輸送方向における作動力の略図である。

【図 2 4 D】図 2 4 D は、輸送方向に垂直な作動力の略図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の特徴を具体化するコンベアシステムは、図 1 および 2 に示されている。コンベアシステム 20 は、この例では、ベルトコンベアとして示されている、搬入コンベア 22 および搬出、または排出コンベア 24 の両方を有する。搬入コンベア 22 は、アルミニウム缶 26 などの導電性物品を、第 1 の搬送方向 28 で電磁コンベア 30 に搬送する。この例では、電磁コンベアは、搬入コンベアの出口端 34 に隣接する入口 32 を有する、方向転換コンベア、またはダイバータとして構成されている。排出コンベア 24 は、ダイバータ 30 の出口 33 の上の入口端 35 で缶 26 を受容する。この例では、ダイバータ 30 は、長方形であり、より正確には、正方形であり、隣接側に入口 32 および出口 33 がある。排出コンベア 24 は、缶 26 を第 1 の搬送方向 28 とは異なる第 2 の搬送方向 29 に搬送する。ダイバータ 30 は、その上部表面 36 上の缶 26 を第 1 の搬送方向 28 から第 2 の搬送方向 29 に方向転換する。この例では、ダイバータ 30 は、搬入コンベア 22 の出口端 34 と排出コンベア 24 の入口端 35 との間の接合部を形成する 90° コーナーユニットとして機能する。搬入および搬出コンベア 22、24 は、この例ではベルトコンベアとして示されているが、取り扱われる特定の導電性物品を搬送するために適した、任意の種類のコムベアとすることができる。また、電磁コンベア 30 は、代わりに、缶が回転されず、搬入コンベアと一列に並んだ排出コンベアにまっすぐに通過するインラインコンベアとして構成することができる。

30

【0011】

図 2 が示すように、ダイバータ 30 は、連続するゾーン、第 1 のゾーン 40 および第 2 のゾーン 41 のマトリクス内の上部表面 36 の下に配設された複数のコイル 38 を有する。第 1 のゾーン 40 内のコイル 38 は、第 1 のゾーン内の缶を、ゾーン内に描かれた矢印によって示されるように、第 1 の搬送方向 28 に移動するように強制する、電磁磁束波を生成する。第 2 のゾーン 41 内のコイル 38 は、第 2 のゾーンの缶を、第 2 の搬送方向 29 に移動するように強制する、電磁磁束波を生成する。両方のゾーン 40、41 内のコイル 38 によって生成された電磁磁束波は、対応する第 1 または第 2 の搬送方向 28、29 に伝搬し、導電性缶 26 内に電流を誘導する。誘導電流は、対応する方向にそれらを移動するように、缶に作用する力を生成するように、磁束波の 1 次フィールドと相互作用する、2 次フィールドを生成する。したがって、各ゾーンのコイル 38 は、導電性缶 26 の各

40

50

々がLIM回転子に類似している、線形誘導電動機(LIM)の固定子として機能する。

【0012】

ダイバータ30内の第1および第2のゾーン40、41は、図2のように異なる長さであることができるが、各ゾーンは、図3に示されるように、1つ以上の同一のコイルモジュール42、42'で構成することができる。各コイルモジュール42、42'内のコイルは、囲い内に収容されるか、または埋め込み構造内に埋め込まれる。囲いまたは構造体の上方表面は、仮に缶26が傾くことを回避するように、隣接コイルモジュール42、42'間の狭い継ぎ目と一緒に密着すると、ダイバータ30の上部表面36を形成することができる。代替的に、ダイバータ30の上部表面36は、コイルモジュール42、42'を覆う平坦な搬送表面を提供するシートまたは他の構造によって形成することができる。第1のコイルモジュール42は、第1のゾーン40を形成し、第2のコイルモジュール42'は、第2のゾーン41を形成する。

10

【0013】

この例では、連続する第1および第2のゾーン40、41のマトリックスは、4つの列R1~R4および4つの行C1~C4に配設された同一のコイルモジュール42、42'の正方マトリックスである。列R1~R4は、第1の搬送方向28に垂直であるように、第2の搬送方向29に整列し、行C1~C4は、第2の搬送方向に垂直であるように、第1の搬送方向に整列する。さらに、この例では、11個の第2のコイルモジュール42'が、缶を第2の方向29にダイバータ30の出口33に向かって強制しており、5つのコイルモジュール42が、缶を第1の方向28に入口32から離れるように強制する。入口32に最も近い列R1および出口33に最も近い行C4内のコイルモジュール42'は、第2のゾーン41内にある。また、出口33に最も近い行C4内のすべてのコイルモジュール42'は、第2のゾーン41内にある。ダイバータ30の入口32に最も近い列R1内の4つのコイルモジュールのうち3つは、第1のゾーン40にある。

20

【0014】

コイルモジュール42、42'およびゾーン40、41のこの特定の配設では、連続する第1のゾーン40内のコイルモジュールの数は、入口32から離れる列ごとに単調に減少する。(入口32に最も近い列R1は、第1のゾーン40に3つのコイルモジュール42を有し、次の列R2は2つ有し、第3および第4の列R3、R4は、何も有しない。)入口32でダイバータ30の左側に供給された缶は、最も左の行C1、C2内の第1のゾーン40において、遠い行R3、R4内の第2のゾーン41に向かって押される。それらのすぐ右側の缶は、入口列R1上の第1ゾーン40に押され、第3の行C3は、第2列R2の第2ゾーン41に押される。ダイバータ30上でその右側45に沿って供給され、第2のゾーン41内で受容された缶は、すぐに出口33に向かって押される。このようにして、ダイバータ30の右側45に近い缶は、缶の集団の幅を維持するのを助けるように、左側に近い缶よりも右に鋭く曲がる。

30

【0015】

もちろん、ゾーンおよびコイルモジュールの他の配設も、可能である。例えば、第1の列R1と第4の行C4内のコイルモジュールは、方向が変更される前に缶をダイバータ30上に誘導するのを助けるように、第1のゾーン内にあることができる。別の例として、ゾーンのマトリックスは、コイルモジュールの非正方の長方形アレイとして配設することができる。または、各ゾーンは、その長さがゾーンの長さを画定する単一のコイルモジュールで作製することができる。また、ゾーンおよびコイルモジュールの数は、図1~3に示されるよりも多い、または少ない可能性がある。インライン電磁コンベアは、方向を変えることなく、缶を入口から反対の出口に同じ方向に方向付ける、単一のゾーンまたは複数のゾーンにあるすべてのコイルモジュールで構成されている。

40

【0016】

図4Aおよび図4Bは、ダイバータの一部として、またはインラインコンベアの全部または一部として、2つの異なる並列コイル配設を示す。図4Aは、隣接するゾーンZ1、Z2内の2つの並列コイルモジュール42A、42Bを示す。各コイル46は、コア48

50

、例えば、シリコン - 鉄 (S i F e) コアのような積層鉄コアの周りに巻かれている。この例では、各コイルモジュール 4 2 A、4 2 B は、6 つのコイル 4 6 を有する。コア 4 8 の反対側の端部は、より長いゾーンを形成するように、隣接コイルモジュールのコアの突出部、および凹部と嵌合して、交互の突出部 5 0 および凹部 5 2 の階段状構造を有する。各コア 4 8 上のコイル 4 6 は、ギャップ 5 4 を横切って離間している。並列コイルモジュール 4 2 A、4 2 B のコイル 4 6 の端部は、ギャップ 5 4 に適合するように、コイルの磁気軸 5 5 に沿ってオフセットされている。結果として生じるコイル端のオーバーラップは、ダイバータの低力領域でのデッドスポットの排除を助ける。図 4 B は、隣接するゾーン Z 1、Z 2 内の 2 つの並列コイルモジュール 4 2 A'、4 2 B' を示す。各ゾーン Z 1、Z 2 内のコイル 4 6 は、単一のコアの周りに巻かれ、コアのほとんどが巻線によって覆われないように、間隔が狭い。隣接するゾーン Z 1、Z 2 内のコイル 4 6 は、軸方向にずれることなく個々に並列しており、当接している横方向に隣接するゾーン内のコイルの端部と重ならない。

10

【 0 0 1 7 】

図 5 は、交互配置の第 1 および第 2 のゾーン 5 6、5 7 の別のダイバータ 6 0 配設を示す。第 1 のゾーン 5 6 内の缶は、コイル 4 6 によって第 1 の搬送方向 2 8 に移動され、第 2 のゾーン 5 7 内の缶は、第 2 の搬送方向 2 9 に移動される。斜めの境界線 6 2 は、第 1 のゾーン 5 6 を第 2 のゾーン 5 7 から分離する。各モジュール 5 8 は、平行四辺形である。各モジュール 5 8 内のコイル 4 6 は、境界線 6 2 に平行な線に沿って交互配置を、かつ第 1 および第 2 の搬送方向 2 8、2 9 に対して斜めを形成するように、互いに長手方向に

20

【 0 0 1 8 】

導電性物品のための電磁ダイバータの別のバージョンは、図 6 に示されている。このバージョンでは、ダイバータ 6 6 内のすべてのコイル 6 4 は、それらの磁気軸 6 5 が第 1 および第 2 の搬送方向 2 8、2 9 に対して平行かつ斜めになるように幾何学的に配設される。斜めのコイル 6 4 によって生成されている磁束波は、第 1 および第 2 の方向 2 8、2 9 に対して斜めの第 3 の方向 6 8 に進む。第 1 の方向 2 8 と第 2 の方向 2 9 との間の角度は、 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ によって与えられる。この例では、 $\theta = 90^\circ$ である。第 1 の方向 2 8 と第 3 の方向 6 8 との間の角度は、 $0^\circ < \phi < 90^\circ$ によって与えられる。ダイバータ 6 6 上に供給された缶は、直ちに第 3 の方向 6 8 で排出コンベア 2 4 に向かって斜めに押される。

30

【 0 0 1 9 】

電磁ダイバータのさらに別のバージョンは、図 7 に示されている。ダイバータ 7 0 は、湾曲した軌道を画定する。この例では、湾曲したトラックは、 90° の角度に対して弧である。コイル 7 2 の各々は、弧の内側で狭い端部 7 4 を有し、弧の外側で広い端部 7 5 を有する。コイル 7 2 は、A B C 位相調整配設 1 に従って三相コイル駆動ドライバによって駆動されている。代替案の 1 つは、見かけ上の 6 相コイル駆動シーケンス 2 でコイルを駆動することであり、これは、2 相シーケンスによって示されるように、巻線の極性を変えることによって、3 相コイルドライバで達成することができる。

40

【 0 0 2 0 】

図 8 ~ 図 1 0 は、図 7 の曲線軌道ダイバータ 7 0 内で使用可能な代替コイルの断面を示す。図 8 中のコイル 8 4 は、その長さに沿って、均一な厚さ、すなわち一定の高さの積層コア 8 6 を有する。図 8 A および図 8 B 中のコイル 8 4 の断面に示されるように、内側端 7 4 は、広い外側端 7 5 より横方向に狭く、狭い内側端 7 4 は、広い外側端 7 5 よりも高い。狭い内側端でのコイル巻線は、均一な太いワイヤの一定の巻数を維持するように、広い外側端よりも多くの層を必要とする。

【 0 0 2 1 】

図 9 では、鉄心ラミネーション 7 6 のスタックは、厚さ (高さ) において先細になっている。厚さ T は、コイル 7 8 の内側端 7 4 から外側端 7 5 まで増加する。コイル 7 8 は、

50

概して、平面図において、内側端 74 よりも外側端 75 の方が広い台形であるので、外側の巻線は、横方向により長い距離にわたって分配され、したがって、巻線層の深さが浅く、その長さに沿って一定の外側厚さ（高さ）を持つコイルを形成する。

【0022】

別の代替コイル 80 は、図 10 に示されている。図 9 のコイル 78 と同様に、コイル 80 は、その長さに沿って一定の厚さ（高さ）を有する。また、コイルの積層コア 82 の厚さ T も、その長さに沿って均一であり、その結果、コイルの厚さと鉄心の厚さとの比は、コイル 80 の長さに沿って一定である。コイル 80 の外側端 75 は、より広いので、コイル巻線は、より広い幅にわたって横方向に分配され、より狭い内側端 74 における巻線層ほど深くはない。

10

【0023】

図 11 は、図 7 の代替物としての湾曲したダイバータの一部を示す。ダイバータ 90 は、コイル 94、95 の 2 つの同心円弧 92、93 から構成される。（図面を簡略化するために、各弧には 3 つのコイルのみが示されている。）内側弧 92 は、外側弧 93 の内側にある。

【0024】

図 12 および図 13 に示すように、すべての例のためのコイル 96、96' は、巻線によって占められている体積を最小にするように、正環状に巻くことができる。示されている長方形のコイル構成では、コイルの正環状交差領域は、コイルの片側に限定されている。図 12 では、交差領域 98、すなわち、正環状巻線の密なパッキングを達成するように、巻線が互いに交差する領域は、短辺の 1 つに形成されている。図 13 では、交差領域 99 は、鉄心と搬送される物品との間のギャップを最小限に抑えるように、かつ缶を移動するのに必要な正味の電界強度が低い、横方向に隣接コイルの短辺に沿った低力境界領域のデッドスポットを最小限に抑えるように、ダイバータの上部表面から離れた底面などの、長辺の 1 つに形成される。図 12 および 13 中のコイル 96、96' は、コイルのコアの長さに沿って方向付けられ、ダイバータの上部表面に平行な磁気軸 97 を有する。

20

【0025】

すべての例でのコイルを駆動するためのコントローラは、図 14 に示されている。コントローラ 100 は、この例では、コイルドライバ 104 A ~ C および直列コンデンサ 105 A ~ C を通して、各相 A、B、C のコイル 102 A ~ C を駆動する 3 つの電流源として動作する三相コントローラとして、この例に示されている多相コントローラである。図 1 ~ 6 のダイバータ内、またはインライン電磁コンベア内の各ゾーンは、専用のコントローラを有することができる。ダイバータのすべての第 1 のゾーンは、第 1 の単一コントローラによって電氣的に並列に駆動することができ、すべての第 2 のゾーンは、第 2 の単一コントローラによって駆動することができる。図 6 および 7 中のインラインコンベアおよびダイバータは、単一の専用多相コントローラによって駆動することができる。また、図 11 中のダイバータ内の各弧は、それ自体の多相コントローラによって駆動することができる。

30

【0026】

コントローラ 100 に接続されたプログラム可能なプロセッサ 106 は、すべてのコイルゾーンの制御を調整するように、他のそのようなコントローラに接続することができる。または、プロセッサ 106 は、代わりに各コントローラ 100 内に統合することができる。コンベア 20 上のゾーン内の缶 26 のデジタル画像を捕捉する 1 つ以上のカメラを含む視覚システム 108 は、捕捉された画像をプロセッサ 106 に送信する。画像から、プロセッサ 106 は、滞留された缶および流れの問題を検出し、あらゆる問題を修正するように、通常のコイル駆動シーケンスを変更することができる。例えば、ダイバータまたはインラインコンベア上のデッドスポットを除去することができる、1 つの方法は、図 15 および 16 に示すような波形でコイルを駆動することによってである。各相のための標準 AC 駆動波形 110 は、周期的な高出力駆動パルス 112 を生成するように、パルス列によって振幅変調される。周期的パルスは、固定または変動レートで発生することができる

40

50

。例えば、図 15 および 16 は、17% のデューティサイクルおよび約 1.2 のパルス増幅率を備えた固定の 8.3 Hz パルス列によって変調された 1 kHz 駆動波形を示す。直列コンデンサ 105 A ~ C の静電容量 C は、各相におけるコイル 102 A ~ C の大きなインダクタンス L を有する高 Q 共振回路を形成するように選択されている。各相のための交流駆動波形 110 の周波数 f は、回路の公称共振周波数 $f_r = 1 / [2 (LC)^{1/2}]$ に近く設定されている。L および C の実際の値の許容誤差、ならびに、コイルドライバが誘導負荷をよりよく駆動するという事実のために、AC 駆動波形の周波数 f は、公称または理論上の共振周波数 f_r の近いが、わずかに上に設定されている。AC 駆動波形の周波数 f は、すべてのコイル回路の無効インピーダンス X が正、すなわち誘導性であること、および、コイルとコンデンサの任意の組み合わせのために、駆動周波数 f が回路の実際の共振周波数に近く、少なくとも共振回路の上半分の電力 (3 dB) 周波数に近いことを確実にするように、公称共振周波数 f_r より十分高く設定されている。このようにして、インダクタンスおよびキャパシタンスの公称値からの偏差および変動は、考慮され、無効インピーダンス X は、抵抗性インピーダンス R を支配しない、すなわち、 $|X| / R < 1.73$ 、換言すれば、電力係数は、0.5 より大きい。周波数 f が共振周波数 f_r をわずかに下回る駆動波形で容量性負荷を駆動するように設計されたコイルドライバは、代替的に同様に使用して、すべてのコイル回路の無効インピーダンス X が負であること、すなわち、容量性であり、支配的ではないこと、および、駆動周波数 f が回路の実際の共振周波数に近いことを確実にすることができる。別の代替として、当業者は、無効インピーダンス X がゼロである、共振周波数 f_r で正確にコイルを駆動するように、従来の閉ループシステムを設計することができるであろう。これらの共振コイル駆動方式はいずれも、支配的ではない、ゼロまたは低い無効インピーダンス、およびコイルへの効率的な電力の移行をもたらす。例示的なパルス繰り返し率は、約 5 Hz ~ 20 Hz の範囲であり、デューティサイクル範囲は、約 5% ~ 20% である。例示的なパルス増幅係数は、約 1.2 ~ 1.5、またはより大きい範囲である。より高い振幅のコイル駆動パルス 112 は、磁場の周期的な増加を生成し、缶に作用する力は、缶を移動させるように、それ以外の低い磁界強度および力 (デッドスポット) 領域で、減速または停止される。パルス動作は、固定パルス周波数およびデューティサイクルで実行することができ、または、プロセッサ 106 は、デッドスポットをクリアする駆動パルスを生成するように、コントローラ 100 に指示することができ、そうでなければ、滞留された、または遅い動きの缶が視覚システム 108 によって検出されたときに、缶の動きを強化することができる。固定された、より大きな振幅で永久的に動作するのではなく、AC 駆動波形に短いパルスを適用する利点は、短いパルスにより、滞留された移動缶の速度を大幅に増加させることなく、滞留された缶を解放することである。

【0027】

デッドスポットを除去する別の方法は、図 17 に示すように、位相シフト波形で隣接するゾーン内のコイルを駆動することによる。上部の波形 114 は、第 1 のゾーン内の 1 つの位相のためのコイル駆動を表し、下の波形 116 は、隣接するゾーンに対応する位相のコイル駆動を表す。2 つの波形の位相は、この例では約 90° の位相角 だけ異なる。また、同じ位相シフトは、マルチ位相システムの他の位相間に存在する。隣接するゾーンの駆動波形間の位相シフトは、位相のずれた電磁束波の相互作用の結果として、主搬送方向に垂直な、力の成分を生成することによって、缶をデッドスポットからクリアする。力の垂直成分は、隣接するゾーン間のデッドスポットをクリアする。他のデッドスポットクリア技術と同様に、位相差は、停止した、または動きの遅い缶が、視覚システム 108 によって検出されたときに、プロセッサ 106 によって固定または調整することができる。

【0028】

デッドスポットを解消することができるなお別の方法は、異なる周波数で隣接するゾーン内のコイルを動作することによる。例えば、あるゾーンのコイルは、1100 Hz の波形によって駆動することができ、隣接するゾーンのそれらは、1102 Hz の波形による。位相シフトで隣接するゾーンのコイルを駆動するのと同様に、異なる周波数でコイルを

10

20

30

40

50

駆動することは、搬送方向に垂直な方向に缶に作用する力を生成する。周波数差は、固定することができ、または、滞留された缶が視覚システム 108 によって検出されたときに、プロセッサ 106 によって課することができる。

【0029】

すべてのデッドスポットクリア技術は、搬入コンベアから排出コンベアへの缶の効率的な搬送を確実にするように、電磁ダイバータ、またはインライン、もしくは方向転換電磁コンベアで使用可能である。

【0030】

図 18A は、電磁単一化コンベアを含む、コンベアシステムのバージョンを示す。電磁コンベア 120 は、コンベアの入口 124 でのアルミニウム飲料ボトル、または缶 122 の集団流を出口 125 での単一のファイル中に単一化するように設計されている。従前の電磁コンベアと同様に、単一化コンベア 120 は、コンベアの上部表面 121 の下に配設されたコイルのネットワークを有する。缶の密な集団流の単一化を達成することは、前述された方向転換コンベアよりはるかに長いコンベアを要求する。それで、方向転換コンベアとは異なり、単一化コンベア 120 の長さは、その幅よりはるかに大きい。また、単一化コンベアの長い長さのため、缶 122 の加速は、低くなければならない。様々なダイバータのための三相駆動 (100、図 14) によって生成されている作動力は、缶への正味の力がゼロに低下することから防止するように、およびダイバータの上部表面のデッドスポットで缶が滞留することを防止するように、高い。三相駆動 100 によって生成されている作動力が、長い単一化コンベア 120 に加えられると、缶 122 は、軽量缶が転倒するほどの速度まで加速される。

【0031】

低い平均加速度を達成し、それでも缶 122 と電磁単一化コンベア 120 の上部表面 126 との間の摩擦力を克服する 1 つの方法は、図 19A に示すように、缶に作用する作動力を生成する一連の駆動パルス 128 でコイルを駆動することである。示される駆動パルスは、図 19B に示されるように、缶に作用する摩擦力 132 よりはるかに大きい作動力を生成する高いピーク振幅 130 を有する。缶に作用する正味の力 134 は、摩擦力を大幅に超過し、駆動パルス 128 の持続時間中に明確な方法で缶を加速させる。したがって、駆動パルス 128 は、駆動パルス中の缶に対する正味の力 134 が、パルスの持続時間中に缶の加速に影響を与えない摩擦力よりも十分に大きいことを確実にするのに十分な大きさの振幅 130 を有する。駆動パルス 128 の間のオフ時間 136 では、作動力は、ゼロに低下し、缶にかかる正味の力 134 は、摩擦のために負である。したがって、図 19C に示すように、缶の速度 138 は、パルス 128 の間に増加し、オフ時間 136 の間に減少する。また、速度は、実際の缶速度 138 と所望の速度 140 との比較によって示される許容可能な平均加速度を達成するために、後続の各パルスとともに増加する。結果は、図 19D によって示されるように、缶の実際の位置 142 とその所望の位置 144 との間の密接な一致である。

【0032】

例えば、缶と缶の上部表面との間の摩擦力 F_F が 25 mN であり、平均作動力 F_A が 31 mN である場合、缶に作用する正味の力 F_N は、差、つまり 6 mN である。6 mN の正味の力 F_N を達成する 1 つの方法は、186 mN のピーク振幅、および 16.7% のデューティサイクルに対して 10 ms のオフタイムを有する 2 ms の作動力パルス 128 を用いることである。他のパルス幅、ピーク振幅、およびデューティサイクルは、アプリケーションに応じて使用することができる。約 20% 未満のデューティサイクル、約 5 ms 未満のパルス幅、および摩擦力の少なくとも 3 倍のピーク作動力を生成するパルス振幅は、アルミ缶およびボトルの単一化に役立つ。

【0033】

図 20 は、1 つ以上の増幅器 152 にパルス信号を供給するコントローラ 150 を示す。増幅された駆動パルス 128 は、図 18A の電磁コンベア 120 の上部表面 121 の下にコイル 154 を駆動する。すべてのコイルは、同時にパルスすることができ、または、

パルスは、増幅器の負荷を分散するように、コントローラ 150 によって位相調整することができる。

【0034】

缶 122 を単一化するために、図 18 A のコンベア 120 は、図 18 B 中に矢印によって示されている方向に、缶 122 を方向付けるように配設されている複数のコイルで設計される。パルスコイルによって生成される力パターン 156 は、例えば、左側および右側 162、163 でよりもコンベア 120 の中心 160 で、輸送方向 158 で大きな力を生成することによって達成される。図 18 C は、暗い三角形 164 によってその力の大きさを示す。三角形 164 は、輸送方向 158 における力の大きさが中心 160 で最大であり、コンベアの長さに沿って左側および右側 162、163 でほぼ直線的にゼロまで減少することを、示す。輸送方向に垂直な、すなわち横方向 168 の作動力成分は、図 18 D 中の暗い長方形 166 によって示される。長方形 166 は、横方向 168 の作動力がコンベアの長さに沿って均一であり、コンベアの幅の一部にわたって左側 162 および右側 163 から離れる方向に方向付けられているが、コンベアの中央領域 170 ではゼロであることを示す。図 18 A が示すように、缶 122 は、それらがコンベアの長さに沿って進むにつれて、左側および右側 162、163 から徐々に押しやられる。中心に沿った高い作動力は、それら（缶 122）が中央領域に到達するときに輸送方向 158 に缶 122 を加速して、後部の側面缶を中心にに向かってそれらの後ろに合体させる余地を提供する。

10

【0035】

図 21 A の単一化コンベア 180 は、図 21 D によって示されるように、横方向 168 中の作動力が入口 124 から出口 125 に向かって増加するという点で、図 18 A のコンベア 120 とは異なる。そのパターンは、外側の缶がコンベア 180 の中心に向かって押される前に、より早く列の中央で缶を分離する傾向がある。

20

【0036】

図 22 A の単一化コンベア 190 は、図 22 C によって示されるように、左側 162 から右側 163 に減少する、輸送方向 158 に力を生成する。横方向 168 の作動力は、図 22 D によって示されるように、左側および右側 162、163 の近くの領域中のコンベアの長さに沿って均一である。その結果、左側 162 での缶 122 が右側 163 での缶を上回り、缶の列がコンベア 190 の中心に向かって時計回りに枢動する傾向にあり、それらは輸送方向 158 に進む。

30

【0037】

図 23 A の単一化コンベア 200 は、横方向 168 の作動力が出口 125 に近い領域にのみ加えられ、入口 124 に近い領域にはまったく加えられないことを除いて、図 22 A のコンベア 190 と同様である。その結果、缶 122 の列は、コンベアの中心に向かって枢動するのにより時間がかかるが、より穏やかな合流のために、より大きな距離だけ離間される。

【0038】

図 24 A の単一化コンベア 210 はまた、缶 122 の列を枢動させる。このコンベアのコイル構成と図 22 A のコンベア 190 のそれとの間の 1 つの違いは、図 24 C に示されるように、輸送方向 158 での作動力の勾配はるかに大きいことである。また、横方向 168 の作動力は、入口 124 から出口 125 まで増加する。その効果は、その時点での作動力が主に輸送方向 158 にあるので、缶 122 の列が進入時に分離する傾向があることである。列が分離されると、下流で増加する横方向の力は、分離された列がコンベア 210 の中心に向かって枢動し始めることを引き起こす。

40

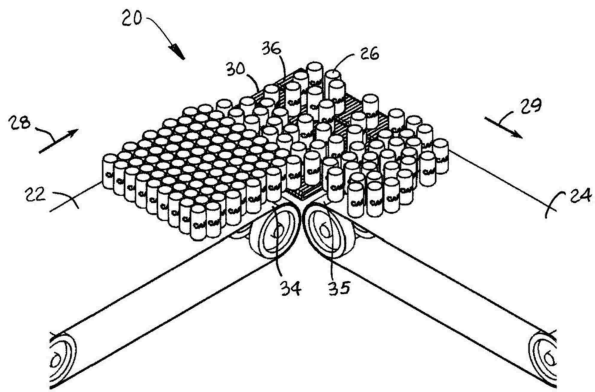
【0039】

アルミニウムボトルまたは缶は、例示的な導電性運搬物品として、記載全体を通して使用された。しかし、アルミニウムまたは銅などの導電性材料を含む他の導電性物品は、記載されたコイルによって運搬することができる。また、図面の特定のレイアウトを参照して使用される「左」および「右」という用語は、特許請求の範囲で互換的に使用されることを意図している。

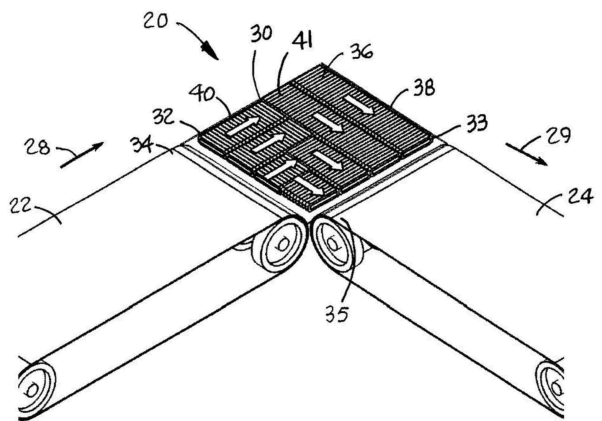
50

【図面】

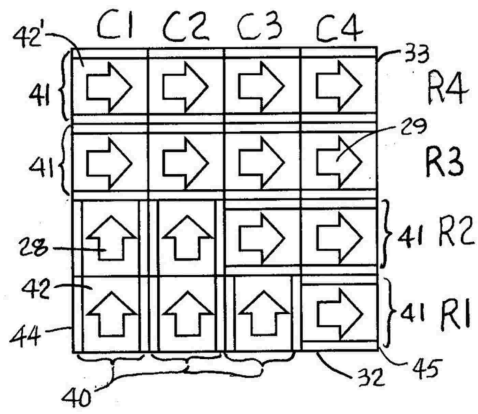
【図 1】



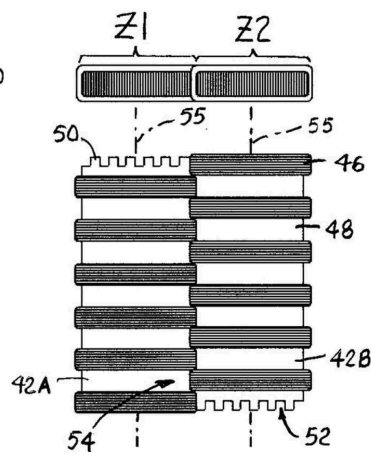
【図 2】



【図 3】



【図 4 A】



10

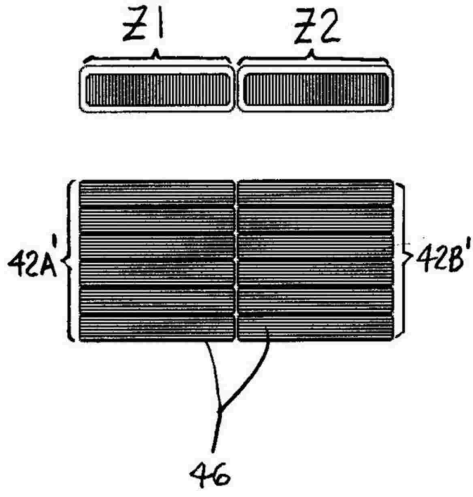
20

30

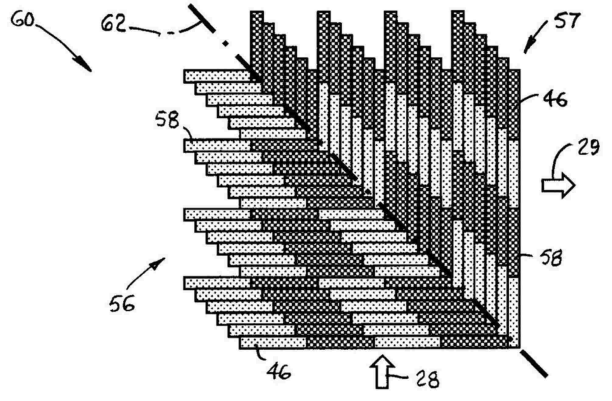
40

50

【 図 4 B 】

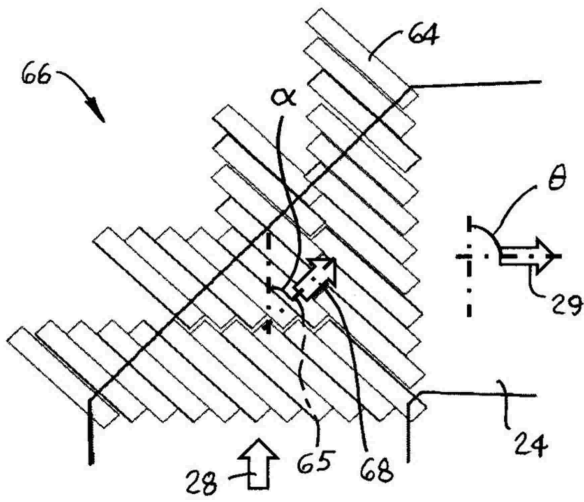


【 図 5 】

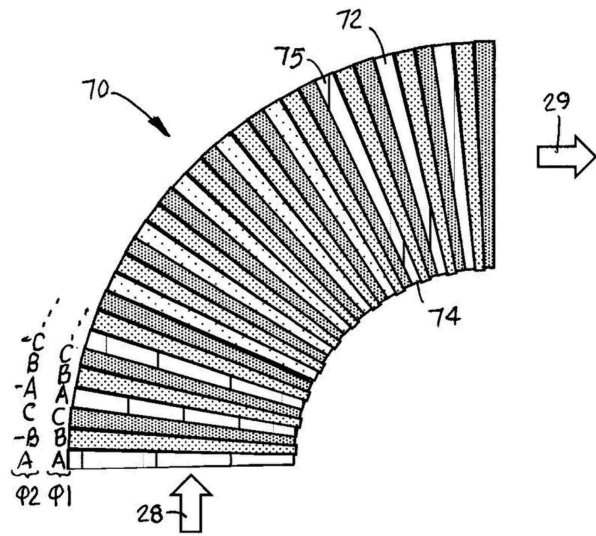


10

【 図 6 】



【 図 7 】



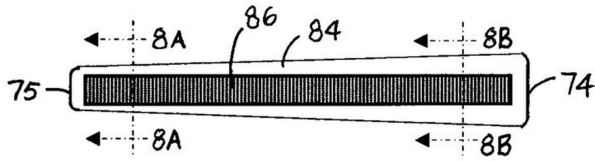
20

30

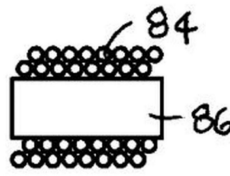
40

50

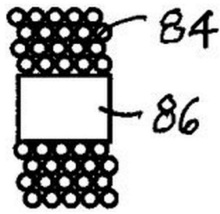
【図 8】



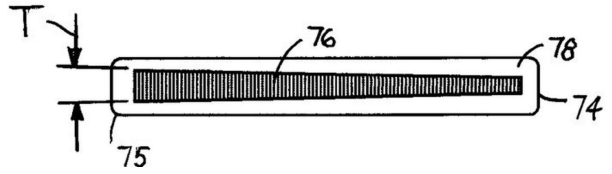
【図 8 A】



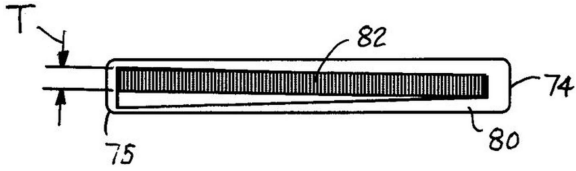
【図 8 B】



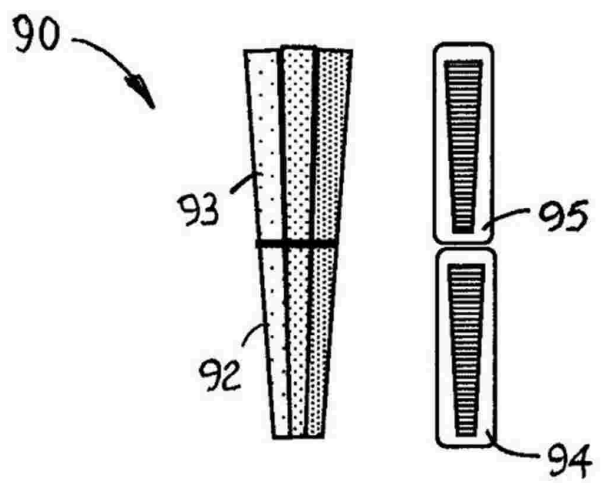
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

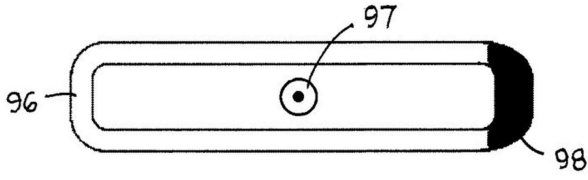
20

30

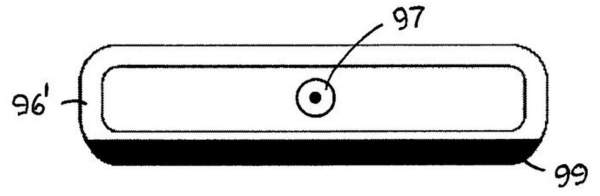
40

50

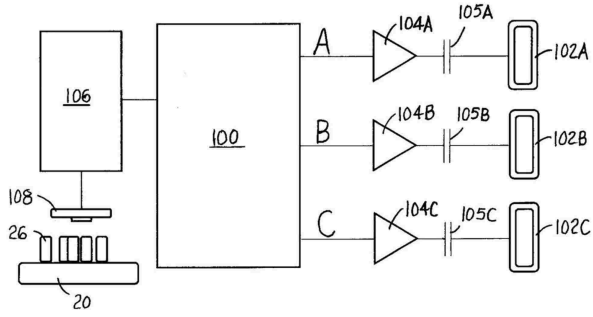
【 1 2 】



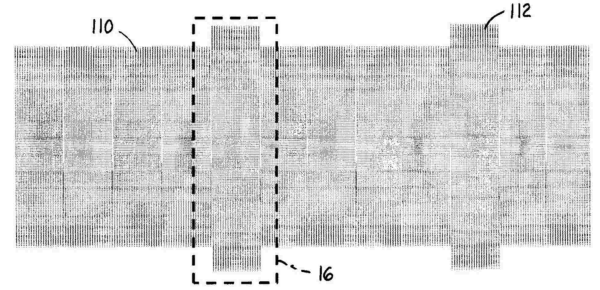
【 1 3 】



【 1 4 】

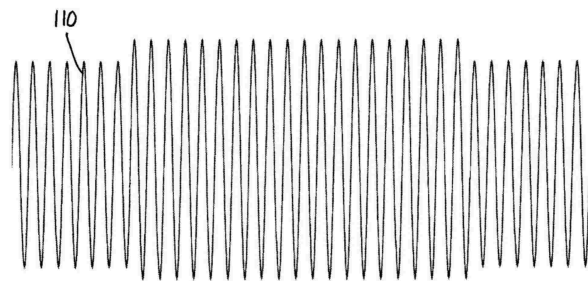


【 1 5 】

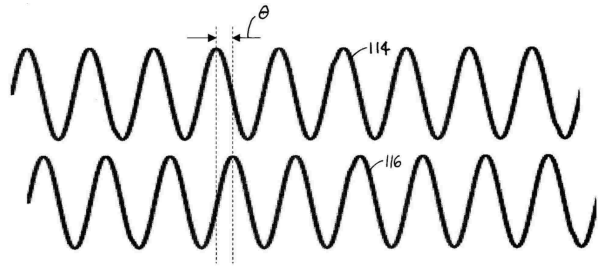


10

【 1 6 】



【 1 7 】



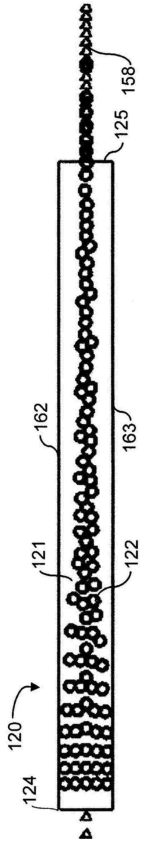
20

30

40

50

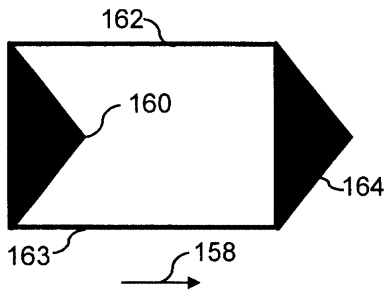
【 18 A 】



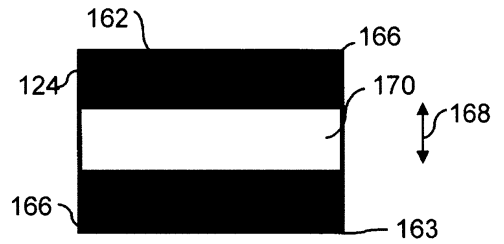
【 18 B 】



【 18 C 】



【 18 D 】



10

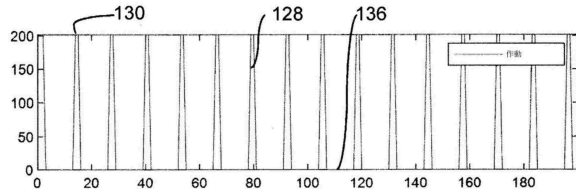
20

30

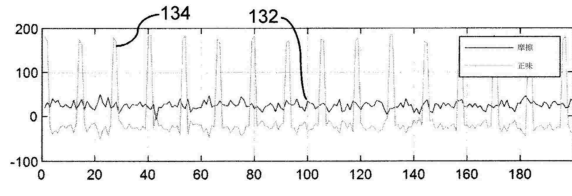
40

50

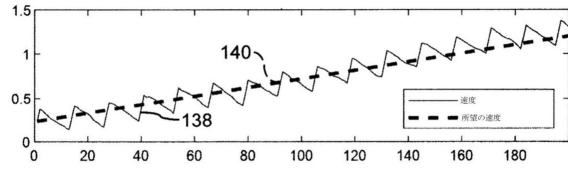
【図 19 A】



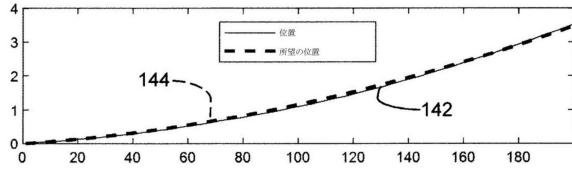
【図 19 B】



【図 19 C】

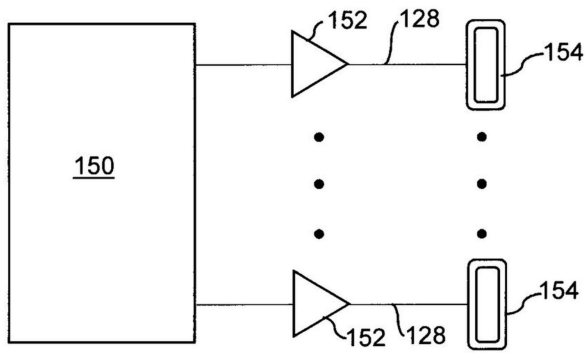


【図 19 D】

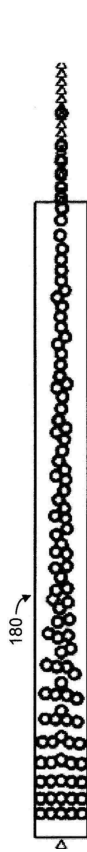


10

【図 20】



【図 21 A】



20

30

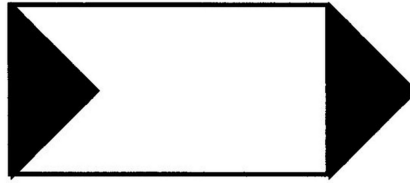
40

50

【 2 1 B 】



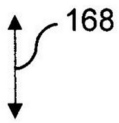
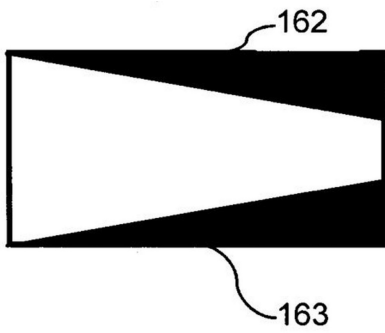
【 2 1 C 】



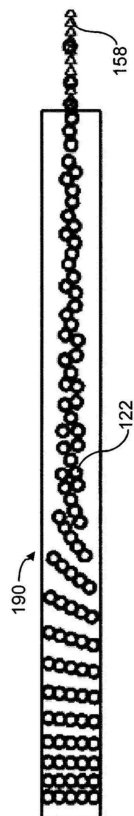
10

20

【 2 1 D 】



【 2 2 A 】



30

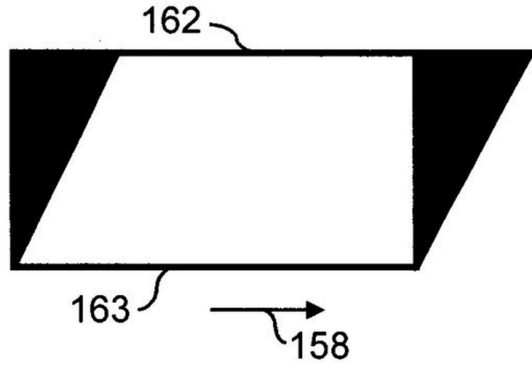
40

50

【図 2 2 B】



【図 2 2 C】



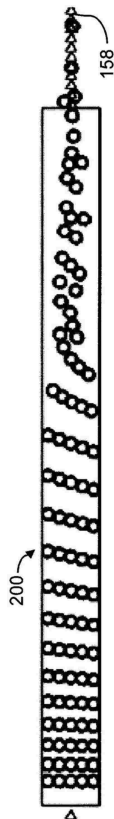
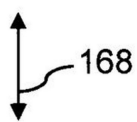
10

20

【図 2 2 D】



【図 2 3 A】

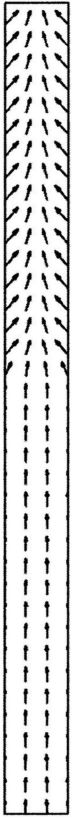


30

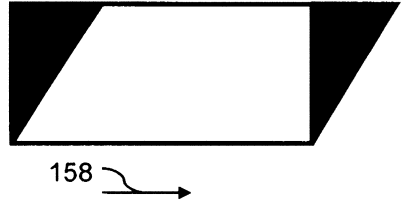
40

50

【 図 2 3 B 】



【 図 2 3 C 】



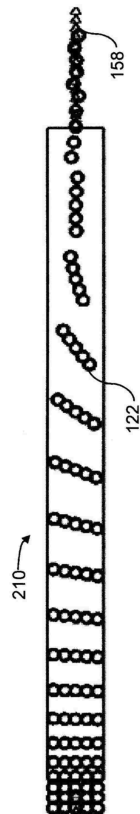
10

20

【 図 2 3 D 】



【 図 2 4 A 】



30

40

50

【 2 4 B 】



【 2 4 C 】

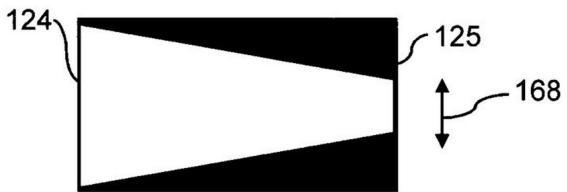


158 →

10

20

【 2 4 D 】



30

40

50

フロントページの続き

1 8

(72)発明者 サヒン - ノマレル, ファンダ
オランダ王国 エイントホーフェン 5 6 5 8 エイケイ, ザンデアアイランド 5 1

(72)発明者 クロップ, ピーター アーノウト
オランダ王国 ワールレ 5 5 8 1 ジーケイ, マルクト 5 I T

審査官 内田 茉李

(56)参考文献 特開平03 - 112393 (JP, A)
特開平07 - 048028 (JP, A)
特表2017 - 517460 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B 6 5 G 4 7 / 5 3
B 6 5 G 5 4 / 0 2