

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6823604号
(P6823604)

(45) 発行日 令和3年2月3日 (2021. 2. 3)

(24) 登録日 令和3年1月13日 (2021. 1. 13)

(51) Int. Cl.	F I
B 0 7 C 5/16 (2006. 01)	B 0 7 C 5/16
B 6 5 G 47/46 (2006. 01)	B 6 5 G 47/46 H

請求項の数 17 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-559344 (P2017-559344)	(73) 特許権者	508181663
(86) (22) 出願日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)		レイトラム, エル. エル. シー,
(65) 公表番号	特表2018-521836 (P2018-521836A)		アメリカ合衆国 ルイジアナ州 7 0 1 2
(43) 公表日	平成30年8月9日 (2018. 8. 9)		3, ハラハン, レイトラムレーン 2 0 0
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/033940		, リーガルデパートメント
(87) 国際公開番号	W02016/196087	(74) 代理人	110001302
(87) 国際公開日	平成28年12月8日 (2016. 12. 8)		特許業務法人北青山インターナショナル
審査請求日	平成31年4月9日 (2019. 4. 9)	(72) 発明者	ラガン, ブライアント ジー,
(31) 優先権主張番号	62/171, 009		アメリカ合衆国 ルイジアナ州 7 0 0 0
(32) 優先日	平成27年6月4日 (2015. 6. 4)		1, メテリー, チャーチストリート 4 8
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		1 2
		審査官	小川 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 L I M重量選別機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンベヤにおいて、

搬送路に沿ってベルトの進行方向に前進するベルトコンベヤであって、前記ベルトの進行方向に対して横断する横方向に回転可能な複数の導電性のローラを有するベルトコンベヤと、

領域入口から領域出口へと前記搬送路に沿って延在するローラ作動領域内で前記ベルトコンベヤに隣接するリニアステータとを具えており、

前記導電性のローラのそれぞれが、ロータとして作用し、前記リニアステータと共にローラ作動領域内で前記導電性のローラを前記横方向に回転させる定トルクリニア誘導モータ (L I M) を構成し、これにより前記ベルトコンベヤ上を搬送される物体が前記導電性のローラの回転により推進され、前記物体の重さに反比例する前記横方向に平行な速度で前記ローラ作動領域を出て行き、

前記コンベヤが、さらに、前記ローラ作動領域の領域入口の下流の前記搬送路に沿ったセンサ位置で、前記搬送される物体の前記横方向の加速度、速度、または変位を測定するセンサであって、測定した値を物体の重さに変換するためのセンサを具えることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコンベヤにおいて、前記導電性のローラは、前記ローラ作動領域を出ると作動が停止され、惰走できることを特徴とするコンベヤ。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のコンベヤにおいて、更に、前記コンベヤの側部から物体を外側へ移動する、前記搬送路に沿って離れて位置する 1 またはそれ以上の排出箇所を具えており、前記物体がその重さにより選別されることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のコンベヤにおいて、2 またはそれ以上の排出箇所を具えており、より軽い物体がより重い物体の上流で選別排出されることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のコンベヤにおいて、前記搬送路上の最も重い物体の前記横方向の変位が、前記最も重い物体を前記コンベヤの側部の外側へ移動させるほど十分に大きくないことを特徴とするコンベヤ。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載のコンベヤにおいて、前記搬送路に沿って一連のローラ作動領域を画定する一連のリニアステータを具えることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のコンベヤにおいて、前記導電性のローラが前記搬送される物体と直接接触することを特徴とするコンベヤ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のコンベヤにおいて、前記ベルトコンベヤが更に、回転する前記導電性のローラによって回転される物体支持ローラを有することを特徴とするコンベヤ。

20

【請求項 9】

請求項 1 に記載のコンベヤにおいて、前記横方向は前記ベルトの進行方向に対して垂直であることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 10】

コンベヤにおいて、

上流の端部から下流の端部まで延在する搬送路に沿ってベルトの進行方向に前進するベルトコンベヤであって、前記ベルトの進行方向に対して横断する横方向に回転可能な複数のベルトローラを有するベルトコンベヤと、

前記ベルトコンベヤに隣接するリニアモータステータであって、領域入口から領域出口へと前記搬送路に沿って延在するローラ作動領域で前記ベルトコンベヤに沿って前記ベルトの進行方向に対して直交する方向に移動する走行電磁束波を生成するリニアモータステータとを具えており、

30

前記ベルトローラは、当該ベルトローラが前記ローラ作動領域を通過する際に前記走行電磁束波によって渦電流が誘導される導電性材料を含み、前記渦電流は前記走行電磁束波と相互作用する反作用電磁場を生成して前記ベルトローラ内に前記横方向に回転させるトルクを生成し、

前記トルクは、前記ベルトコンベヤ上で物体を前記横方向と平行に動かすのに十分な一定の角加速度で前記ローラ作動領域内の前記ベルトローラを加速させるのに十分に一定であり、

搬送される前記物体の前記横方向の加速度、速度および変位が、搬送される前記物体の重さに反比例し、

40

前記コンベヤが、さらに、

前記コンベヤの側部から物体を外側へ移送する、前記搬送路に沿って離れて位置する 2 以上の排出箇所であって、前記排出箇所の離れた位置は、異なる重量の物体の軌跡によって既定され、軽い物体は、重い物体が移送される排出箇所よりも上流にある排出箇所に移送される排出箇所と、

前記横方向の加速度、速度または変位を物体の重さに変換するため、前記ローラ作動領域の前記領域入口の下流の前記搬送路に沿った所定の位置において、搬送される前記物体の前記横方向の変位を測定するセンサと、を具えることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 11】

50

請求項 1 0 に記載のコンベヤにおいて、前記ベルトローラは、前記ローラ作動領域を出ると一定速度で前記横方向に回転することを特徴とするコンベヤ。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載のコンベヤにおいて、前記搬送路上の最も重い物体の前記横方向の変位が、前記最も重い物体を前記コンベヤの側部の外側へ移動させるほど十分に大きくないことを特徴とするコンベヤ。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載のコンベヤにおいて、前記搬送路に沿って一連のローラ作動領域を画定する一連のリニアモータステータを具えることを特徴とするコンベヤ。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 に記載のコンベヤにおいて、前記ベルトコンベヤが更に、回転する前記ベルトローラによって駆動される物体支持ローラを有することを特徴とするコンベヤ。

【請求項 1 5】

物体を搬送するための方法において、

ベルトの進行方向に前進するベルトコンベヤ上における導電性のローラの上の物体を搬送するステップと、

前記導電性のローラを、ローラ作動領域を通過する際にリニア誘導によって作動させ、前記ベルトの進行方向に対して直交する方向に回転させることで、前記物体の重さに依存する軌跡に沿って各物体を移動させるステップと、

前記導電性のローラの上の物体を検出して、前記物体の横方向の加速度、速度または変位を測定するステップと、

測定した値から前記物体の重さを特定するステップと、を具えることを特徴とする方法

。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の方法において、更に、各物体の重さをその軌跡から特定するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 に記載の方法において、更に、重さによって前記ベルトコンベヤの側部の外側へと物体を選別排出するステップを具えており、より軽い物体がより重い物体よりも上流側で選別排出されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に動力駆動コンベヤに関し、より詳細には、搬送される物品を主搬送方向から逸らす、電磁的に作動する物品支持用ローラを有するベルトコンベヤに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの製造作業は、品質管理のため重量測定を利用する。例えば、飲料を梱包する施設は、複数の缶を梱包したケースを計量して、漏れのある、または不適切に充填された缶が生産ラインに入らないようにすること、およびそこから取り除かれることを確実にする。重量計の上のベルトコンベヤの一部からなる重量選別機が、ケースの計量によく用いられる。生産ラインに配置されている重量選別機は、一度に 1 つのケースしか計量できない。連続するケースは、別のケースが計量されているとき、隙間を開けて隔てられるか、重量選別機用ベルトへ進入しないよう停止されなければならない。そして多くの重量選別機は、正確な測定のためにケースを停止する必要がある。コンベヤを始動、停止すること、およびケース間に隙間を設けることは生産を遅らせる。

【発明の概要】

【0003】

本発明の特徴を具体化したコンベヤの 1 つは、ベルトの進行方向の搬送路に沿って前進するベルトコンベヤを具える。ベルトコンベヤは、ベルトの進行方向を横切る横方向に回

10

20

30

40

50

転可能なローラを有する。リニアステータが、領域入口から領域出口までの搬送路に沿って延在するローラ作動領域で、ベルトコンベヤに隣接して配置される。ローラとして作用するローラはそれぞれ、リニアステータと共に、ローラ作動領域においてローラを横方向に回転させる定トルク LIM を形成する。ベルトコンベヤ上を搬送される物体は、ローラの回転によって推進され、物体の重さに反比例する横方向に平行な速度でローラ作動領域を出て行く。

【 0 0 0 4 】

本発明の特徴を具体化した別のコンベヤは、ベルトの進行方向に搬送路に沿って前進するベルトコンベヤを具える。ベルトコンベヤは、ベルトの進行方向を横切る横方向に回転可能なローラを有する。リニアモータステータが、ベルトコンベヤに隣接して配置され、領域入口から領域出口へ搬送路に沿って延在するローラ作動領域で、ベルトコンベヤに沿ってベルトの進行方向に対して横方向に移動する走行電磁束波を生成する。ローラは導電性材料を含んでおり、ローラがローラ作動領域を通過するとき、走行磁束波によって導電性材料には渦電流が誘導される。渦電流は走行磁束波と相互作用する反作用電磁場を生成し、ローラを横方向に回転させるトルクを生じる。このトルクは、ローラ作動領域内のローラを、ベルト上を横方向と平行に搬送される物体を動かすのに十分に一定の角加速度で加速させるのに十分に一定である。搬送される物体の横方向の加速度、速度、および変位は、搬送される物体の重さに反比例する。

【 0 0 0 5 】

本発明の別の態様において、本発明の特徴を具体化した物体を搬送する方法は、(a) ベルトの進行方向に前進するベルトコンベヤ上のローラの上の物体を搬送するステップと、(b) 各物体がその物体の重さに依存する軌跡に沿って移動するように、リニア誘導によってローラ作動領域を通過するローラを作動させ、当該ローラをベルトの進行方向と直交する方向に回転させるステップとを具える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 6 】

【図 1】図 1 は、本発明の特徴を具体化した選別機の一部の等角図である。

【図 2】図 2 A - 2 D は、図 1 の選別機の側部へ物品を逸らすまたは合わせるシーケンスを示す。

【図 3】図 3 A - 3 D は、軽量の、不適合物品を図 1 の選別機の側部から逸脱させるシーケンスを示す。

【図 4】図 4 は、図 1 の選別機上を搬送される物品の時間関数としての加速度、速度、および横方向変位のグラフを示す。

【図 5】図 5 は、図 1 の選別機上を搬送される軽い物品および重い物品の軌跡のプロットを示す。

【図 6】図 6 A および 6 B は、搬送される物品の横方向の変位を測定するために使用するセンサを有する図 1 の選別機の連続した 2 つの等角図を示す。

【図 7】図 7 A - 7 D は、複数のローラ作動領域を有する図 1 の選別機の連続した等角図を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 7 】

本発明の特徴を具体化した計量及び選別用コンベヤの一部を図 1 に示す。コンベヤ 10 は、回転軸 16 で回転可能なローラ 14 の列を有するベルトコンベヤ 12 を備える。この例では、回転軸 16 はベルトの進行方向 18 に平行であり、したがってローラ 14 は、その頂部において、ベルトの進行方向 18 に対して垂直な横方向 20 の方向に回転する。代替的にローラの軸は、ベルトの進行方向 18 に対して斜めに配置されてもよい。その場合、ローラは、ベルトの進行方向 18 に対して垂直ではないが、横切る方向に回転する。本明細書の残りの部分において、ローラ 14 は、ベルトの進行方向に垂直な横方向 20 の方向に回転するものとして示されている。

【 0 0 0 8 】

図 1 に示す例示的なベルトコンベヤ 1 2 は、ヒンジジョイント 2 4 で互いに連結され、モータ駆動の駆動スプロケットまたはドラム（図示せず）によって、上側搬送路 2 6 に沿ってベルトの進行方向 1 8 の方向に連続的に駆動されるベルトモジュールの列 2 2 で構成されるモジュール式プラスチックベルトコンベヤである。ローラ 1 4 は、アルミニウムまたは銅のような導電性材料で作られた、またはそのような材料でできた要素を含む円筒形のローラである。ローラ 1 4 は、搬送される物体のグリップを良好にするため、摩擦の大きい外面を有し、ゴム、エラストマ、または他の弾性材料といった高摩擦材料でテクスチャ加工またはコーティングされている。

【 0 0 0 9 】

リニアモータステータ 3 0 は、搬送路 2 6 の一部に沿ってベルトコンベヤ 1 4 に近接して配置されている。この例では、ステータ 3 0 は、搬送路と下側のリターン路（図示せず）との間の搬送路 2 6 の一部に沿ってベルトコンベヤ 1 4 の下に位置する。ステータ 3 0 は、ステータを横切って、ローラ 1 4 の軸 1 6 に対して垂直に、そしてステータの真上のベルト部分においてベルトコンベヤ 1 2 の幅にわたって走る電磁束波を生成するよう構成されている。走る磁束波は、ローラ 1 4 の導電性材料に渦電流を誘導する。当該電流は、ステータの磁束波と相互作用する反作用磁界を生成し、リニア誘導モータまたは L I M 内でステータ 3 0 に対してロータとして働くローラ 1 4 に一定のトルクを生じさせる。このトルクにより、ローラがその頂部において横方向 2 0 の方向に回転する。ステータ 3 0 の寸法は、ローラ作動領域 3 2 の範囲を画定し、これは領域の入口端 3 4 から下流の出口端 3 5 まで搬送路 2 6 の幅を横切って延在する。選別用コンベヤはまた、ローラ作動領域 3 2 を通過する際に作動したローラ 1 4 により、ベルト 1 2 の側部 3 8 の外へと逸らされた物体を受け入れるベルトコンベヤ、ローラコンベヤ、またはシュートなどのサイドオフコンベヤ 3 6 を具える。サイドオフコンベヤ 3 6 の下流のサイドレール 4 0 は、物体がサイドオフコンベヤ 3 6 のすぐ下流のベルト 1 2 の側部 3 8 から出るのを防いでいる。

【 0 0 1 0 】

重量ベースの品質管理コンベヤシステムにおける L I M 作動式選別機 1 0 の動作が、図 2 A - 2 D に示されている。図 2 A において、物体、この例では、詰め物をしたボックス B が、リニアモータステータ 3 0 の上のローラ作動領域 3 2 に入るのが示されている。ベルトコンベヤ 1 2 上の作動領域 3 2 を通過するローラ 1 4 は、ステータの磁束波によって横方向 2 0 の方向に回転する。L I M ステータ 3 0 によって発生するローラ 1 4 のトルクはほぼ一定であるので、ローラの加速度も一定であり、ローラ 1 4 の上のボックス B の重さに反比例する。ローラ 1 4 は、作動領域 3 2 を通してベルト 1 2 を進むにつれてより速く回転する。ローラ 1 4 は、ローラ作動領域を通して横方向 2 0 の方向にボックス B を加速させ、図 2 B に示すようにそれを側部 3 8 の方へ押す。ローラ作動領域 3 2 を出ると、ボックス B を支持するローラは、惰走し続ける最終速度 v_f に達し、図 2 C に示すように、領域の出口端 3 5 の下流で、さらなる加速なしに、ボックスが図 2 D のサイドレール 4 0 に接するまで惰走する。したがって、ボックス B の横方向変位速度は、ローラ作動領域 3 2 において増加し、ローラ 1 4 がもはや作動していない下流で一定となり、惰走で進む。

【 0 0 1 1 】

図 3 A - 3 D は、不適合な重量不足のボックス B ' を有する重量選別機 1 0 の動作を示す。図 3 A - 3 D の重量不足のボックス B ' の動きは、横方向により速く移動するという点で、図 2 A - 2 D における重いボックス B のものと異なる。これは、ローラの加速度とボックスの横方向の加速度とがボックスの重さに反比例することによる。したがって、より軽いボックス B ' は、図 2 D におけるより重いボックス B がサイドレール 4 0 に到達する位置より上流で、ベルト 1 2 の側部 3 8 に到達する。レール 4 0 の上流にあるサイドオフコンベヤ 3 6 が、ベルト 1 2 から選別され拒絶された重量不足のボックス B ' を受け取る。図 2 A - D および図 3 A - D に示す選別機では、ボックス B、B ' は通常、サイドオフコンベヤ 3 6 の反対側のベルト 1 2 の側部 3 9 に沿って位置合わせされるといった特定の横方向位置で作動領域 3 2 に入る。

【 0 0 1 2 】

ローラの上の搬送物体の運動方程式のグラフを図 4 に示す。時間 t_f は、時間 $t = 0$ から測定した、物体がローラ作動領域を通過する時間を表す。この時間間隔 t_f は、ベルトコンベヤの速度と搬送路に沿った作動領域の長さ依存する。この時間 t_f において、物体は、下のグラフに示すように、一定の加速度 a を受ける。加速度 a の大きさは、物体の重さに反比例する。その間、物体および当該物体を支持するローラの横方向の速度 v は、中央のグラフによって示されるように、時間 t とともに直線的に増加する。物体の横方向の変位 x は、時間変数 t の 2 乗で増加する。物体がローラ作動領域の端部を出ると、すなわち $t > t_f$ において、加速度はゼロに低下し、物体は一定速度 v_f で横方向に惰走する。ローラ作動領域の下流の物体の横方向変位 x は、時間 t とともに直線的に増加する。図 4 のグラフは、負荷のかかった全てのローラ上のトルクが一定であり、ローラベアリングの摩擦を無視でき、物体がローラの外面上で滑らないという理想的な場合を示している。より重い物体の加速度は、より軽い物体の加速度よりも小さいので、ローラ作動領域を出るときに物体が到達する速度 v_f は、より重い物体の方が小さい。加速度と同様に、その速度 v_f は物体の重さに反比例する。同様に、横方向の変位 x は物体の重さに反比例し、より軽い物体は同じ時間内により重い物体が移動する距離よりも大きな距離を横方向に移動する。したがって、物体の重さは、最終速度 v_f 、変位 x 、または加速度 a から特定することができる。

10

【 0 0 1 3 】

図 1 - 3 のようなコンベヤの搬送路に沿った重い物体および軽い物体の軌跡が、ベルトの進行方向 1 8 に進むベルトコンベヤ上の物体の軌跡の俯瞰図である図 5 に示されている。横方向の変位は、横軸 x によって与えられ、ベルトの進行方向の変位は、縦軸 y によって与えられる。ベルトは一定速度でベルトの進行方向に前進すると考えられる。ローラ作動領域の入口端 3 4 は x 軸と一致する。出口端 3 5 は破線で示されている。実線の軌跡 4 2 は重い物体の軌跡を示す。破線の軌跡 4 4 は軽い物体の軌跡を示す。ローラ作動領域の入口端 3 4 から所定の距離 y_m における、横方向の変位 x の差を示す 2 つの軌跡 4 2, 4 4 間の水平距離 d は、重い物体と軽い物体の重さの差の尺度である。ローラ作動領域では、物体は放物線状の軌跡、 $x \propto y^2$ に従う。ローラ作動領域の下流において軌跡は線形であり、 $x \propto y$ である。これらの軌跡は搬送路沿いの任意の測定位置 y_m における横方向の変位 x を示すので、物体の重さはこれらの軌跡から特定することができる。

20

30

【 0 0 1 4 】

図 6 A および 6 B は、ローラトップベルトコンベヤ 1 2 がここを通過して継続的に前進するローラ作動領域 3 2 を構成するステータ 3 0 を具えるノンストップ式重量選別機 4 6 を示す。レーザ側距計などのセンサ 4 8、または任意のセンサシステムであって、その出力をボックス B の横方向の変位、横方向の速度、または横方向の加速度を特定するために使用することができるセンサシステムが、ベルトコンベヤ 1 2 の側部に配置してある。ステータ 3 0 により、ベルトコンベヤ 1 2 がローラ作動領域 3 2 を通ってベルトの進行方向 1 8 の方向に前進する際に、ローラが回転してボックス B を横方向 2 0 の方向に押す。ローラ作動領域 3 2 を前進する際のボックスの横方向の動き、そして図示するような図 6 A から図 6 B のように進行するベルト 1 2 の片側からもう一方の側へ移動する際の横方向の加速度、速度、または変位から、センサ 4 8 の出力 5 0 を使用することによりボックスの重さを特定することができる。

40

【 0 0 1 5 】

この計量および選別機能を、図 7 A - 7 D のシステムに示すように組み合わせることができる。計量及び選別システム 5 2 は、ボックス B の重さを特定するための、図 6 A - 6 B のようなセンサ 4 8 を有するローラ作動領域 3 2 の上流の第 1 ステータ 3 0 を用いて、ベルトコンベヤ 1 2 がベルトの進行方向 1 8 に進む際に、ボックス B の重量を特定するとともに横方向 2 0 の方向に移動させる。この計量機能が、図 7 A から 7 B のシーケンスに示されている。図 7 C および 7 D において、ボックスは、下流のステータ 3 0' によって形成された下流のローラ作動領域 3 2' を通過して作動したベルトローラ 1 4 によって、

50

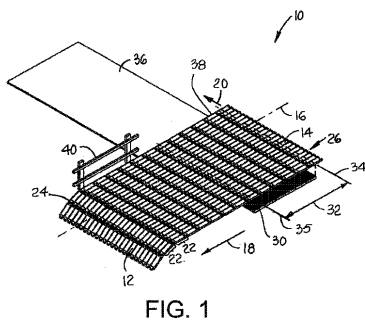
横方向 20 の方向にベルト 12 の側部 38 から排出用コンベヤ 36 上に選別される。排出用コンベヤ 36 の上に選別される程十分に横方向 20 の方向に移動しない重いボックスは、さらなる処理のため搬送ラインを下っていく。

【 0 0 1 6 】

本発明は、いくつかの好ましい実施形態に関して詳細に記載されているが、他の実施形態も可能である。例えば、使用するセンサは、物体の軌跡から導き出される横方向の加速度、速度、または変位から物体の重さを計算するビジョンシステムであってもよい。上述の全ての実施形態において、搬送される物体は、L I M のロータとして作用する導電性材料を含むベルトローラ上に直接載せられている。しかしながら、導電性のベルトローラが搬送される物体に直接接触する必要はない。その代わりに、導電性ローラを使用して1またはそれ以上の物体支持ベルトローラを駆動することにより、ベルトを横切って物体を横方向に移動させることができる。そして、搬送路に沿った一連のステータによって形成された一連のローラ作動領域を使用することで、搬送路に沿って離れた位置にある複数の排出箇所からベルト側部の外へと異なる重さの物体を選別することができ、軽い物体は重い物体の上流で選別される。したがって、これらのいくつかの例が示唆するように、特許請求の範囲は、本発明を説明するために使用される例示的な実施形態に限定されることを意味しない。

10

【 図 1 】



【 図 2 A 】

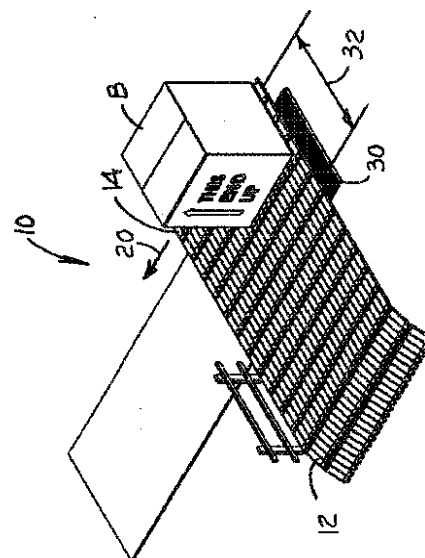


FIG. 2A

【図 2 B】

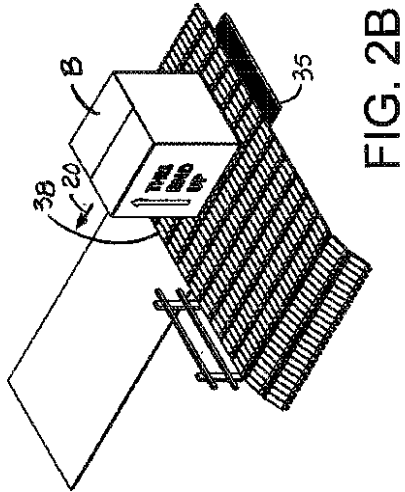


FIG. 2B

【図 2 C】

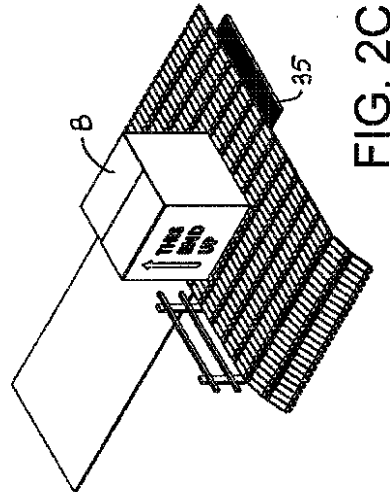


FIG. 2C

【図 2 D】

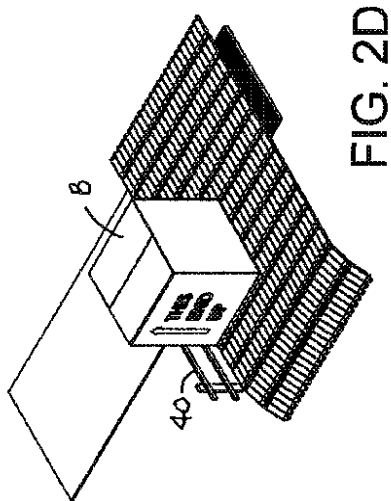


FIG. 2D

【図 3 A】

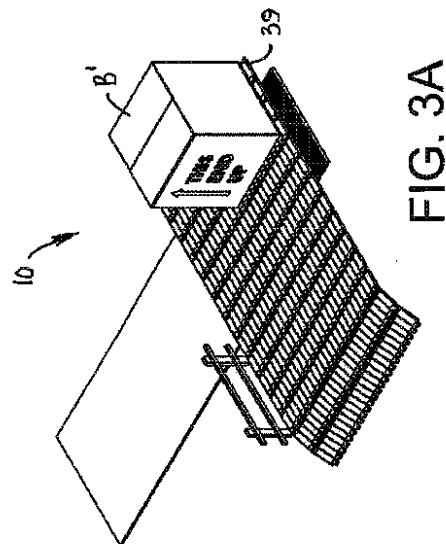


FIG. 3A

【図 3 B】

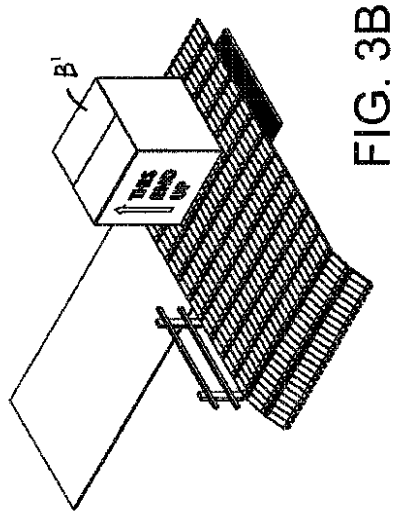


FIG. 3B

【図 3 C】

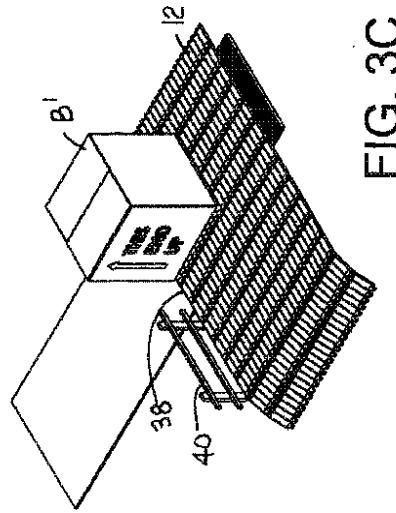


FIG. 3C

【図 3 D】

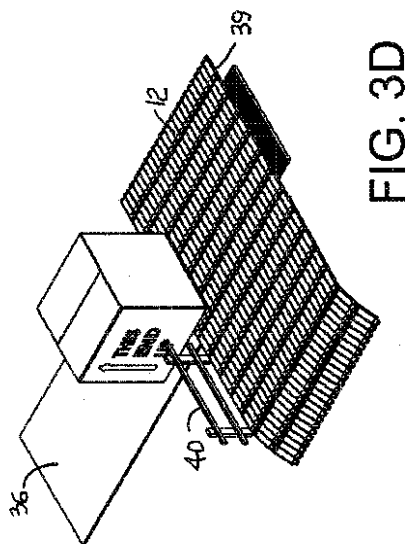


FIG. 3D

【図 4】

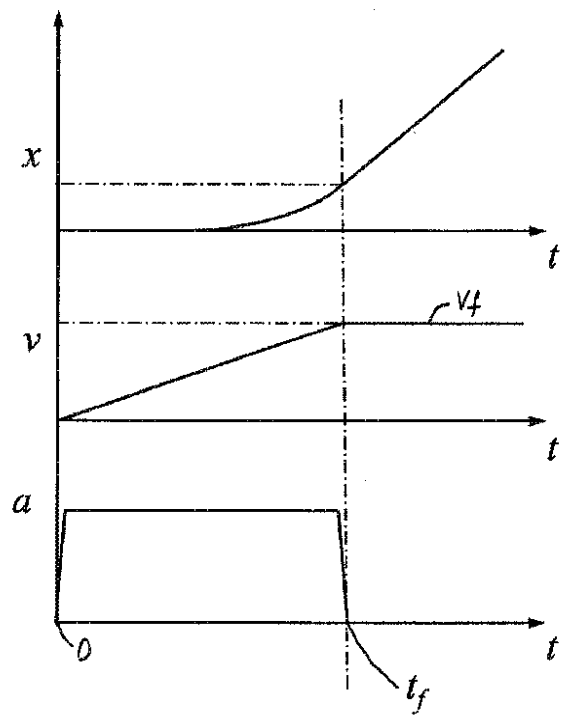
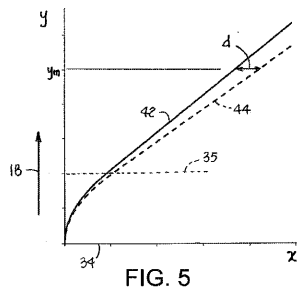
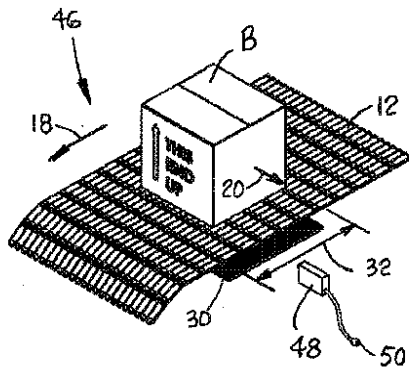


FIG. 4

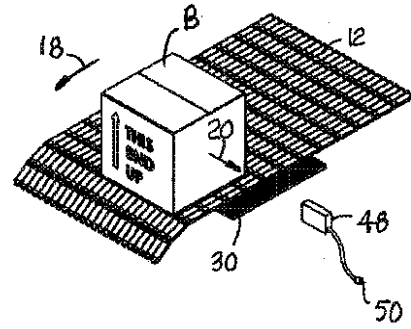
【図 5】



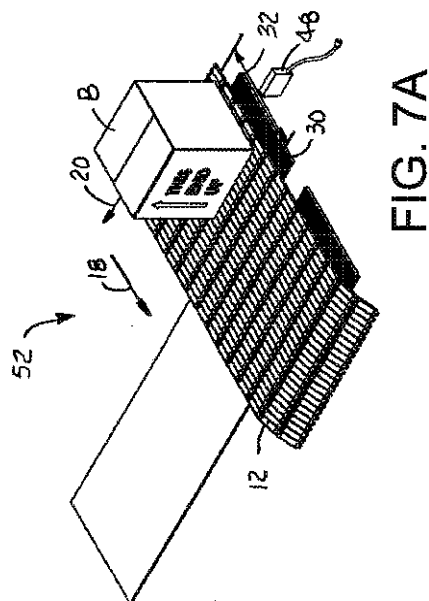
【図 6 A】



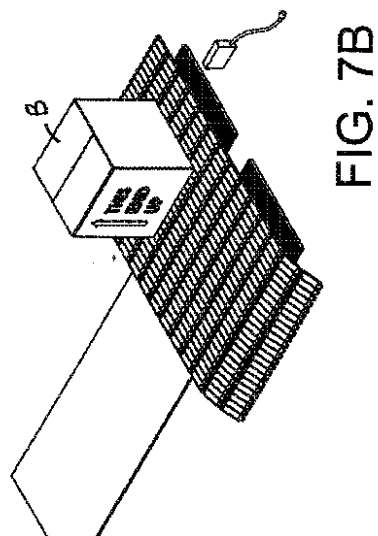
【図 6 B】



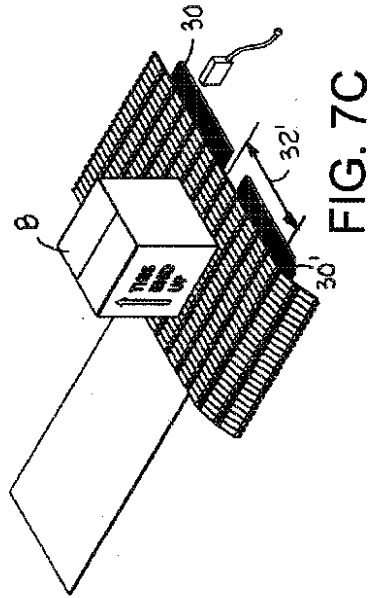
【図 7 A】



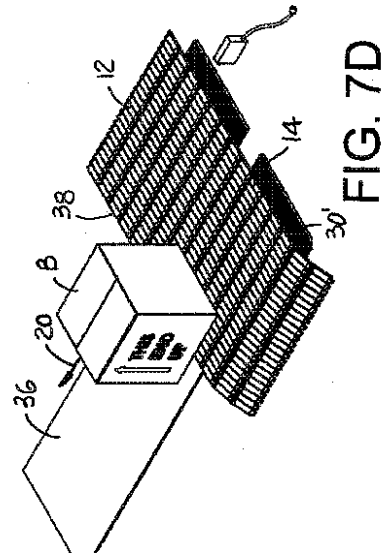
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 7 D】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0034455(US, A1)
国際公開第2013/191217(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 7 C	5 / 1 6
B 6 5 G	4 7 / 0 0
B 6 5 G	5 4 / 0 0
B 6 5 G	1 7 / 0 0