

(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2017-511262

(P2017-511262A)

(43) 公表日 平成29年4月20日(2017.4.20)

(51) Int.Cl.

B25J 15/06

(2006.01)

F 1

B 25 J 15/06

テーマコード(参考)

S 3C707

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 57 頁)

(21) 出願番号	特願2017-501085 (P2017-501085)
(86) (22) 出願日	平成27年3月17日 (2015.3.17)
(85) 翻訳文提出日	平成28年9月30日 (2016.9.30)
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/021051
(87) 國際公開番号	W02015/142911
(87) 國際公開日	平成27年9月24日 (2015.9.24)
(31) 優先権主張番号	61/954,438
(32) 優先日	平成26年3月17日 (2014.3.17)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	PCT/US2015/020805
(32) 優先日	平成27年3月16日 (2015.3.16)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	62/134,009
(32) 優先日	平成27年3月17日 (2015.3.17)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	516281539 グラビット、インク. アメリカ合衆国 95050 カリフォルニア州 サンタクララ リチャード・アベニュー 990 スイート 110
(74) 代理人	100082072 弁理士 清原 義博
(72) 発明者	プラフラード、ハルシャ アメリカ合衆国 95014 カリフォルニア州 クパチーノ スタンダール・レン 799
(72) 発明者	ダンチョン、チャーリー アメリカ合衆国 95030 カリフォルニア州 ロスガトス ベインター・アベニュー 19384

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スマートなブレーキ及び計測による電気付着把持システム

(57) 【要約】

システムは、自動化環境において物体にブレーキをかけ且つ計測するために、電気付着表面を利用する。電気付着表面は電極を含み得、該電極は、電極への電圧の適用後の近くの物体との静電気引力を誘導するように構成される。記載されたシステムは、自動化された材料取扱いの改善ためにスマートにシステムにブレーキをかけ、システムを捕捉し、且つシステムを計測するために、電気付着表面、センサ、コントローラ、及びプログラム自在なプロセッサの様々な構成を利用する。

【選択図】図 8

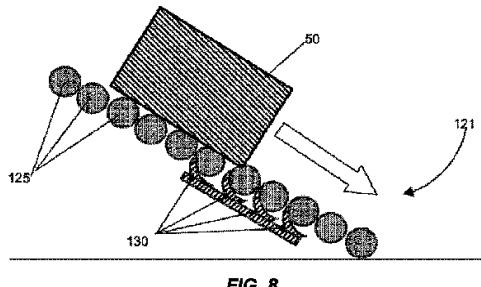


FIG. 8

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

システムであって：

1以上の電極を含む電気付着表面；

複数の物体が電気付着表面に近接している場合に1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラであって、ここで、コントローラの出力は：

1つの物体又は複数の物体の存在；

測定された物体の重さ、サイズ、又は他の特性を知らせる制御システム；

前記物体又は第2の物体の動作の速度；及び

前記物体又は第2の物体の動作の加速度

の1以上を検出するセンサにより引き起こされる、コントローラ；及び

センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを含むことを特徴とする、システム。

【請求項 2】

コントローラは、複数の物体が電気付着表面に接している場合に電圧を加えるように構成される、ことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む、ことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 4】

システムであって：

1以上の電極を含む電気付着表面；

フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；

複数の物体の第1の物体がプロセッサからの指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラ；及び

1以上の物体の存在を検出し、物体の動作の速度を検出し、物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成されるセンサを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 5】

システムであって：

1以上の電極を含む電気付着表面；

物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出するセンサ；及び

物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、

ここで、物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続けることを特徴とするシステム。

【請求項 6】

センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを更に含む、請求項5に記載のシステム。

【請求項 7】

プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む、ことを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項 8】

システムであって：

10

20

30

40

50

1 以上の電極を含む電気付着表面；

物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速させるように構成されるコントローラ；及び

物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度の1以上を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するよう構成されるセンサ

を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 9】

センサは：

- 光学センサ、
- 重量センサ、
- スピードセンサ、
- 加速度センサ、
- 近接センサ、
- タッチセンサ、
- レーザーセンサ、
- R F I D センサ、
- U V センサ、
- 赤外線センサ、又は
- レーダーセンサ

10

20

を含む、ことを特徴とする請求項1、4、5、又は8の何れか1つに記載のシステム。

【請求項 10】

センサは：

- 物体の存在、
- 第2の物体の存在、
- 重ねられた又は層となった物体の存在、
- 積み重ねにおける物体の数、
- 物体のサイズ、
- 物体の形状、
- 物体の重量、
- 物体のスピード、
- 物体の加速度又は減速度、或いは
- 第2の物体の加速度又は減速度

30

を測定する、ことを特徴とする請求項1、4、5、又は8の何れか1つに記載のシステム

。

【請求項 11】

電気付着表面は可撓性である、ことを特徴とする請求項1乃至10の何れか1つに記載のシステム。

【請求項 12】

電気付着表面は、電圧が加えられない場合に低摩擦係数を有する、ことを特徴とする請求項1乃至10の何れか1つに記載のシステム。

【請求項 13】

電気付着表面は：

- パッド、
- カーテン、
- フラップ、
- ストリップ、
- シュート、
- スライド、

40

50

- ポーラ、
- カルセル、
- ドア、
- アーム、
- 仕切り、
- ステップ、
- プラットフォーム、
- テーブル、
- 起伏表面、
- 下降表面、又は
- 傾斜表面

10

を含む、ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか 1 つに記載のシステム。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 の何れか 1 つに記載のシステムを含む、搬送システム。

【請求項 15】

移動自在な基板；及び

固定基板

を含み、

固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；

電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で推移し；及び

移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 16】

電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で少なくとも 2 回推移する、ことを特徴とする請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 17】

移動自在な基板；及び

固定基板

を含み、

30

固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；

電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力と、固定基板への静電気引力との間で推移し；

電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力中に固定基板から独立して移動し；及び

移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 18】

第 2 の基板は実質的に静止状態であり、第 1 の基板の速度は断続的に減少される、ことを特徴とする請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

40

【請求項 19】

速度は少なくとも約 10 % 減少される、ことを特徴とする請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

【請求項 20】

移動自在な基板の速度は 100 % 減少される、ことを特徴とする請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

移動自在な基板は平面の移動自在な基板である、ことを特徴とする請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

【請求項 22】

50

移動自在な基板は湾曲した移動自在な基板である、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

湾曲した移動自在な基板はブレーキローラである、ことを特徴とする請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 4】

ブレーキローラは金属製のブレーキローラである、ことを特徴とする請求項 2 3 に記載のシステム。

【請求項 2 5】

移動自在な基板は地電位に等しい静電位を維持する、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。 10

【請求項 2 6】

接地ブラシを更に含む、請求項 2 4 に記載のシステム。

【請求項 2 7】

固定基板は平面の固定基板である、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。

【請求項 2 8】

固定基板は湾曲した固定基板である、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。

【請求項 2 9】

湾曲した固定基板は固定床である、ことを特徴とする請求項 2 8 に記載のシステム。 20

【請求項 3 0】

湾曲した固定基板はカップ状のブレーキハウジングである、ことを特徴とする請求項 2 8 に記載のシステム。

【請求項 3 1】

湾曲した固定基板の湾曲は湾曲した移動自在な基板の湾曲と同じである、ことを特徴とする請求項 2 8 に記載のシステム。

【請求項 3 2】

固定基板は成形材料を更に含む、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。 30

【請求項 3 3】

固定基板は静電気導電性領域を更に含む、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。

【請求項 3 4】

電気付着表面は地電位又は双極性静電位を含む、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。

【請求項 3 5】

双極性静電位は、正極性の領域及び負極性の領域を含む、ことを特徴とする請求項 3 4 に記載のシステム。

【請求項 3 6】

移動自在な基板に接触する物体の速度は電気付着により制御される、ことを特徴とする請求項 1 5 又は 1 7 に記載のシステム。

【請求項 3 7】

物体の速度は少なくとも約 10 % 減少される、ことを特徴とする請求項 3 6 に記載のシステム。

【請求項 3 8】

物体の速度は 100 % 減少される、ことを特徴とする請求項 3 7 に記載のシステム。

【請求項 3 9】

物体は、約 10 ポンド (1 b s) と約 50 ポンド (1 b s) の間である、ことを特徴とする請求項 3 6 に記載のシステム。 50

【請求項 4 0】

システムは、地面に対して、約7.5度の角度と約9度の角度の間に配向される、ことを特徴とする請求項36に記載のシステム。

【請求項 4 1】

電源を更に含む、請求項15又は17に記載のシステム。

【請求項 4 2】

推移は電気的に行われる、ことを特徴とする請求項41に記載のシステム。

【請求項 4 3】

システムはローラブレーキとして利用される、ことを特徴とする請求項15又は17に記載のシステム。 10

【請求項 4 4】

システムはブレーキシステムとして利用される、ことを特徴とする請求項15又は17に記載のシステム。

【請求項 4 5】

システムはローラコンベヤに据え付けられる、ことを特徴とする請求項15又は17に記載のシステム。

【請求項 4 6】

2以上の移動自在な基板又は2以上の固定基板を更に含む、請求項15又は17に記載のシステム。 20

【請求項 4 7】

2以上の移動自在な基板は約5以上であり、2以上の固定基板は約5以上である、ことを特徴とする請求項46に記載のシステム。

【請求項 4 8】

2以上の移動自在な基板の各々は、2以上の固定基板の1つの固定基板に自己参照する、ことを特徴とする請求項46に記載のシステム。

【請求項 4 9】

電気付着表面は2以上の移動自在な基板間に編みこまれる、ことを特徴とする請求項46に記載のシステム。

【請求項 5 0】

電気付着力ーんを更に含む、請求項36に記載のシステム。 30

【請求項 5 1】

電気付着力ーんは移動自在な基板の上に付着される、ことを特徴とする請求項50に記載のシステム。

【請求項 5 2】

電気付着力ーんは、物体と電気付着力ーんとの間の静電位差の生成により、物体にブレーキ力をもたらす、ことを特徴とする請求項50に記載のシステム。

【請求項 5 3】

物体と電気付着力ーんとの間の静電位差はオンデマンドで生成される、ことを特徴とする請求項52に記載のシステム。

【請求項 5 4】

電気付着力ーんは物体と同じ長さである、ことを特徴とする請求項50に記載のシステム。 40

【請求項 5 5】

電気付着力ーんは物体よりも長い、ことを特徴とする請求項50に記載のシステム。

【請求項 5 6】

電気付着力ーんは、電気付着力ーんと、物体の真下の移動自在な基板との間に、電気付着力を生成することにより、物体にブレーキ力をもたらす、ことを特徴とする請求項50に記載のシステム。

【請求項 5 7】

固定基板と移動自在な基板との間の距離が維持される、ことを特徴とする請求項15又 50

は 17 に記載のシステム。

【請求項 5 8】

移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、電気付着表面の静電位が地電位に等しい場合に生じる、ことを特徴とする請求項 5 7 に記載のシステム。

【請求項 5 9】

移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、1 以上の移動自在な基板間の摩擦を防ぐ、ことを特徴とする請求項 5 7 に記載のシステム。

【請求項 6 0】

個々の移動自在な基板は、個々の固定基板に参照される、ことを特徴とする請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

10

【請求項 6 1】

電気付着表面は、上部電気付着フィルムと下部電気付着フィルムとを含む、ことを特徴とする請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

【請求項 6 2】

上部電気付着フィルムは上面と下面とを含み、上面は移動自在な基板に接触し、下面是ブレーキに接触し、接触は変更される、ことを特徴とする請求項 6 1 に記載のシステム。

【請求項 6 3】

下部電気付着フィルムは、固定基板に密閉された下面と上面とを含み、上面は、上部電気付着フィルムの下面に接触する、ことを特徴とする請求項 6 2 に記載のシステム。

【請求項 6 4】

ペアリングを更に含む、請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

【請求項 6 5】

ブレーキシューを更に含む、請求項 6 4 に記載のシステム。

【請求項 6 6】

個々の移動自在な基板は、個々の固定基板及び個々のブレーキシューに参照される、ことを特徴とする請求項 6 4 に記載のシステム。

【請求項 6 7】

ペアリングは磁力により移動自在な基板に接触する、ことを特徴とする請求項 6 4 に記載のシステム。

【請求項 6 8】

ペアリングは、ばね荷重力により移動自在な基板に接触する、ことを特徴とする請求項 6 4 に記載のシステム。

30

【請求項 6 9】

光学センサを更に含む、請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

【請求項 7 0】

光学センサは、物体の重量、物体の速度、又は物体の加速度、或いはそれらの組み合わせを含む、物体の 1 以上の特徴を測定する、ことを特徴とする請求項 6 9 に記載のシステム。

【請求項 7 1】

1 以上の測定は、移動自在な基板と物体との間に静電位差を生成すべきかどうかを測定する、ことを特徴とする請求項 7 0 に記載のシステム。

40

【請求項 7 2】

システムは自動化環境において利用される、ことを特徴とする請求項 15 又は 17 に記載のシステム。

【請求項 7 3】

ローラコンベヤをブレーキローラコンベヤに据え付けるキットであって、請求項 1 乃至 7 2 の何れか 1 つに記載のブレーキシステムを含み、ブレーキローラコンベヤは物体の速度を減少させる、ことを特徴とするキット。

【請求項 7 4】

1 以上の移動自在な基板の各々は、1 以上の固定基板から 1 つの固定基板を参照し、ブ

50

レーキローラコンベヤは物体の速度を少なくとも約 10 % 減少させ、ローラコンベヤのブレーキシステム部は約 1.0 ft と約 1.5 ft の間の長さであり、ローラコンベヤは、水平な地面に対して少なくとも約 5 度の角度に配向される、ことを特徴とする請求項 7 3 に記載のキット。

【請求項 7 5】

ローラコンベヤのブレーキシステム部は少なくとも約 5 ft の長さである、ことを特徴とする請求項 7 3 に記載のキット。

【請求項 7 6】

1 以上の移動自在な基板は、約 5 と 35 の間の移動自在な基板であり、1 以上の固定基板は約 5 と 35 の間の固定基板である、ことを特徴とする請求項 7 4 に記載のキット。 10

【請求項 7 7】

ローラコンベヤは、地面に対して、約 7.5 度の角度と約 9 度の角度の間に配向される、ことを特徴とする請求項 7 3 に記載のキット。

【請求項 7 8】

ブレーキシステムはローラコンベヤの真下に取り付けられる、ことを特徴とする請求項 7 3 に記載のキット。

【請求項 7 9】

物体の速度は 100 % 減少される、ことを特徴とする請求項 7 3 に記載のキット。

【請求項 8 0】

物体は、約 10 ポンド (1 b s) と約 50 ポンド (1 b s) の間である、ことを特徴とする請求項 7 3 に記載のキット。 20

【請求項 8 1】

システムであって：

第 1 の基板；

第 1 の基板から機械的に分離された第 2 の基板； 及び

第 2 の基板に部分的にのみ付着された電気付着表面
を含み、

第 1 の基板は、第 2 の基板の静電位とは異なる静電位を有し；

電気付着表面は、第 1 の基板への静電気引力と、第 2 の基板への静電気引力との間で推移し； 30

電気付着表面の少なくとも一部は、第 2 の基板への静電気引力中に第 1 の基板から独立して移動し； 及び

第 1 の基板の速度は、電気付着表面への電気付着、及び第 2 の基板の速度により制御される

ことを特徴とするシステム。

【請求項 8 2】

第 1 の基板は、本来は実質的に静止状態であり、第 2 の基板の速度は断続的に増加又は減少される、を特徴とする請求項 8 1 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

<関連出願への相互参照>

本出願は、2015年3月17日出願の米国仮特許出願第 62 / 134,009 号、2015年3月16日出願の PCT / US2015 / 20805、及び 2014 年 3 月 17 日出願の米国仮特許出願第 61 / 954,438 号の利益を主張するものであり、それらは全体において参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

本発明は、自動化された製造及び材料の取扱いに関するものである。特に、本発明は、自動化された方式での、物体の取り扱い及び処理、並びに、製造プロセスにおいて前記物 50

体を獲得又は移動させるためのモジュラーシステムの提供に関するものである。

【0003】

実質的な開発は、特にロボット工学の分野において、様々な材料及び品物の産業上の取り扱いにおいて行われてきた。例えば、様々なタイプのロボット工学及び他の自動化システムが現在、多くの製造及び他の材料取り扱いのプロセスの間に物体を「ピックアンドプレイス」するために使用されている。そのようなロボット工学及び他のシステムは、例えば指定プロセスの一部として物体を持ち上げ、及びノ又は配置するロボットアームを備え得る。他の操作及び材料取り扱いの技術も、ロボット工学又は他の自動化システムを使用して遂行され得る。この分野において数年にわたり多くの進歩があったにもかかわらず、そのような方式で取り扱われ得るものに関して、多くの制限がある。

10

【0004】

従来のロボットグリッパは典型的に、物体を持するために、吸引、又は、大きな垂直力と機械作動による微調整との組み合わせの何れかを使用する。そのような技術には様々な欠点がある。例えば、吸引の使用は、把持され得る物体の型及び状態を制限する、滑らかな、清潔な、乾燥した、且つ全体的に平坦な表面を必要とする傾向がある。吸引は、ポンプのために多くの力を必要とする傾向もあり、真空又は低圧力の密封時に任意の場所で漏出する傾向があり、吸引の対応する損失は潜在的に悲惨なものである。機械作動の使用は頻繁に、物体に対して大きな通常の又は「破碎」力を必要とし、脆い又は纖細な物体をロボット制御で把持する能力を制限する傾向もある。大きな力の生成はまた、機械作動のコストを高くする。機械ポンプ、及び大きな破碎力による従来の機械作動は頻繁に実質的な重量も必要とし、それは、付加質量を支持しなければならない場合、ロボットアームの端部のように、幾つかの用途には主に不都合なものである。更に、頑丈な物体と共に使用される場合でさえ、ロボットアームや機械クローなどは未だに、物体自体の表面に傷跡を残す場合がある。

20

【0005】

搬送システムにおいて、大量製造作業の間に製品を選別する又はルーティングする(routing)ために使用される場合、ロボットグリッパはより一層効果的でなくなる。ゲート、レバー、傾斜ランプ、シートなどの代替的方法は、このような工程を促進するために頻繁に使用される。しかし、問題は未だ、光学式読取機がラベルを追跡するのを頻繁に防ぎ、又はシート及びコンベヤのピンチポイントの詰まりを許容する、積み重ね又は層状化などのソート動作と共に残っている。下向きのランプ、ローラ、又はシート上で得られる物体の過速度は頻繁に、製品、パッケージ、包み、及び脆い物体の破損を結果としてもたらし；又は、受け取り員又は受け取り装置が、送達ランプ、シート、又はコンベヤの受け取り端部上で物体を適切に捕捉又は処理することができないという事態をもたらす。大抵、パッケージ、クレート、スーツケース、包み、又は他の粗大物は、「問題点」を入力する場合パッケージが得る傾斜角度、回転半径、又は接近速度に依存して、コンベヤ、シート、又はランプを単に倒し、転落させ、又は更に、ロールオフする場合もある。その結果、既存の非能率的な自動搬送システムを補完又は交換することができる、取り扱い、ブレーキング、及び計測のシステムの改善の必要性が残る。

30

【発明の概要】

【0006】

本発明は、製造、又は、移動物体が材料取り扱いプロセスを進むように移動物体にブレーキをかけ、捕捉し、又は計測するための材料取り扱いに使用される、新規な電気付着(electroadhesive)把持システムに迫っている。該システムは、電気付着把持面又はその付近に1以上の電極を持つ電気付着フィルム表面、電源、コントローラ、センサ、及びプロセッサを備えており、ここで、前記システムは、材料取り扱いプロセスで検出される様々なパラメータに基づいて材料取り扱い情報を解釈し、そして、物体のフローを適切に計測するため；物体のフローを遅くし、停止し、又はブレーキをかけるため；又は、不安定であり、且つフロー経路に残っている或いはフロー経路に残る危険に差し迫っている物体を捕捉するために、電気付着表面の使用を適用する。

40

50

【0007】

システムは、自動化環境において物体にブレーキをかけ、捕捉し、且つ計測するために、電気付着表面を利用する。電気付着表面は電極を含み得、該電極は、電極への電圧の適用後の近くの物体との静電気引力を誘導するように構成される。記載されたシステムは、自動化された材料取扱いの改善ためにスマートにシステムにブレーキをかけ、システムを捕捉し、且つシステムを計測するために、電気付着表面、センサ、コントローラ、及びプログラム自在なプロセッサの様々な構成を利用する。

【0008】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；第1の物体又は複数の物体の存在、第1の物体又は第2の物体の動作の速度、第1の物体又は第2の物体の動作の加速度の1以上を検出するセンサ；及び、第1の物体がセンサ検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを更に含む。前記システムの幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；複数の物体の第1の物体がプロセッサからの電気付着表面の指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは、物体の存在、物体の動作の速度、又は物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成されるセンサを更に含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体の存在、物体の動作の速度、又は物体の動作の加速度の1以上を検出するセンサ；及び物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続ける。幾つかの実施形態において、前記システムは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを更に含む。前記の幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速させるように構成されるコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは、物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成されるセンサを更に含む。前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、前記センサは：光学センサ、重量センサ、スピードセンサー、加速度センサ、近接センサ、タッチセンサ、レーザーセンサ、R F I D センサ、U V センサ、赤外線センサ、及びレーダーセンサを含む。前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、前記センサは：物体の存在、第2の物体の存在、積み重ねられた又は層状の物体の存在、積み重ねにおける物体の数、物体のサイズ、物体の形状、物体の重量、物体のスピード、或いは物体の加速度又は減速度、或いは第2の物体の加速度又は減速度を測定する。前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は可撓性である。前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は、電圧が加えられない場合に低摩擦係数を有する。前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は：パッド、カーテン、フラップ、ストリップ、シート、スライド、ローラ、カルーセル、ドア、アーム、仕切り、ステップ、プラットフォーム、テーブル、起伏表面、下降表面、傾斜表面を含む。本明細書には、本

10

20

30

40

50

明細書に記載される実施形態の何れか 1 つの搬送システムが提供される。本明細書には搬送システム用の計測システムが提供され、該システムは、1 以上の電極を含む電気付着表面；物体又は第 2 の物体の存在、物体又は第 2 の物体の動作の速度、或いは物体又は第 2 の物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成されるセンサ；物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1 以上の電極の第 1 の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかるらず電気付着表面に対して移動し続け；センサ及び電気付着表面は、プロセス経路における物体のフローを計測する。搬送システム用の計測システムの幾つかの実施形態において、電気付着表面は、搬送システムのローラの真下及び該ローラに近接して設置されるラップ又はパッドを備え、前記電気付着表面は、電圧が電気付着表面において 1 以上の電極に加えられる場合に回転を減速させるために、ローラと相互に作用する。幾つかの実施形態において、ローラの回転の減速により、ローラ上を移動する物体に対する計測効果が生じる。幾つかの実施形態において、ローラの回転の減速により、ローラ上を移動する物体に対するブレーキ効果が生じる。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で推移し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板との間で推移し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力と、固定基板への静電気引力との間で推移し；電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力中に固定基板から独立して移動し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は断続的に減少される。幾つかの実施形態において、速度は少なくとも約 10 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも約 25 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも約 50 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも約 75 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は 100 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は平面の移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は湾曲した移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、湾曲した移動自在な基板はブレーキローラである。幾つかの実施形態において、ブレーキローラは金属製ブレーキローラである。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は地電位に等しい静電位を維持する。幾つかの実施形態において、前記システムは更に接地ブラシを含む。幾つかの実施形態において、固定基板は平面の固定基板である。幾つかの実施形態において、固定基板は湾曲した固定基板である。幾つかの実施形態において、湾曲した固定基板は湾曲した移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、固定基板は成形材料を更に含む。幾つかの実施形態において、固定基板は静電気導電性領域を更に含む。幾つかの実施形態において、電気付着表面は地電位又は双極性静電位を含む。幾つかの実施形態において、双極性静電位は、正極性の少なくとも 1 つの領域、及び負極性の少なくとも 1 つの領域を含む。幾つかの実施形態において、移動自在な基板に接触する移動物体の速度は電気付着により制御される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約 10 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約 25 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約 50 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約 10 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約 25 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約 50 % 減少される。

10

20

30

40

50

75%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は100%減少される。幾つかの実施形態において、1分あたり約100フィート(フィート/分)の移動物体の速度は、約5インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、約200 ft / 分の移動物体の速度は、約20インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、約300 ft / 分の移動物体の速度は、約44インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体は約50ポンド(1 b s)である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約10ポンド(1 b s)である。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約7.5度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約8度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約9度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは更に電源を含む。幾つかの実施形態において、推移は電気的に実行される。幾つかの実施形態において、前記システムはローラブレーキとして利用される。幾つかの実施形態において、前記システムはブレーキシステムとして利用される。幾つかの実施形態において、前記システムはローラコンベヤに据え付けられる。幾つかの実施形態において、前記システムは、2以上の移動自在な基板と2以上の固定基板とを更に含む。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板は約5以上であり、2以上の固定基板は約5以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板は約10以上であり、2以上の固定基板は約10以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板は約15以上であり、2以上の固定基板は約15以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板の各々は、2以上の固定基板の1つの固定基板に自己参照する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は2以上の移動自在な基板間に編みこまれる。幾つかの実施形態において、前記システムは更に電気付着力カーテンを含む。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは移動自在な基板に付けられる。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差の生成により、移動物体にブレーキ力をもたらす。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差はオンデマンドで生成される。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差は、約101 b sより上で移動物体のために生成される。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差は、約151 b sより上で移動物体のために生成される。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差は、約201 b sより上で移動物体のために生成される。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは移動物体と同じ長さである。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは移動物体よりも長い。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは、電気付着力カーテンと、移動物体の下の固定基板との間に、電気付着力を生成することにより、移動物体にブレーキ力をもたらす。幾

つかの実施形態において、固定基板と移動自在な基板との間の距離が維持される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、電気付着表面の静電位が地電位に等しい場合に生じる。幾つかの実施形態において、移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、1以上の移動自在な基板間の過度の摩擦を防ぐ。幾つかの実施形態において、個々の移動自在な基板は個々の固定基板に参照される。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、移動物体が約51 b sの場合に固定基板に接触する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、上部電気付着フィルムと下部電気付着フィルムとを含む。幾つかの実施形態において、上部電気付着フィルムは上面と下面とを含み、上面は移動自在な基板に接触し、下面是ブレーキに接触し、接触は変更される。幾つかの実施形態において、下部電気付着フィルムは、固定表面に密閉された下面と上面とを含み、上面は、上部電気付着フィルムの下面に接触する。幾つかの実施形態において、前記システムは更にペアリングを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更にブレーキシューを含む。幾つかの実施形態において、個々の移動自在な基板は個々の固定基板及び個々の

10

20

30

40

50

ブレーキシューに参照される。幾つかの実施形態において、ペアリングは磁力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、ペアリングは、ばね荷重力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、前記システムは更にセンサを含む。幾つかの実施形態において、前記センサは、移動物体の重量、移動物体の速度、又は移動物体の加速度、或いはそれらの組み合わせを含む、移動物体の1以上の特徴を測定する。幾つかの実施形態において、1以上の測定は、移動自在な基板と移動物体との間に静電位差を生成すべきかどうかを測定する。幾つかの実施形態において、前記システムは自動化環境において利用される。本明細書には、ブレーキシステムを備えた下降ローラコンベヤを据え付けるためのキットが提供され、該キットは：1セットのローラコンベヤ、1以上の移動自在な基板、1以上の固定基板、電気付着表面を含み、1以上の移動自在な基板の各々は1以上の固定基板から1つの固定基板を参照し、ブレーキシステムに据え付けられたローラコンベヤは移動物体の速度を少なくとも約10%減少させる。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約5フィート(ft)の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約10 ft の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは約1.0 ft - 30.0 ft の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは、地面に対して約8度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、ブレーキシステムはローラコンベヤの下に取り付けられる。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は100%減少される。幾つかの実施形態において、1分あたり約100フィート(フィート / 分)の移動物体の速度は、約5インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、約200 ft / 分の移動物体の速度は、約20インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、約300 ft / 分の移動物体の速度は、約44インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体は約501 b s である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約101 b s である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約151 b s である。幾つかの実施形態において、キットは自動化環境において利用される。本明細書には、移動自在な基板の速度を減少させる方法が提供され、該方法は：移動自在な基板と電気付着表面との間の静電位差の生成により、電気付着表面を移動自在な基板に接触させる工程；電気付着表面を別個の固定基板の方に引き寄せるこにより、移動自在な基板から電気付着表面を分離する工程；及び、接触工程と分離工程との間を1回以上推移する工程を含み、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書には、2以上の物体に力をかける方法が提供され、該方法は：電気付着表面と第1の物体との間に静電位差を生成する工程であって、静電位差は、第1の物体に第1の力をかける、工程；及び、第1の物体に第2の力を、及び第2の物体に第1の力を生成するために電気付着表面の静電位を変更する工程を含み、前記変更する工程は、2以上の物体に2以上の力を掛けるために1回以上繰り返される。幾つかの実施形態において、2以上の物体に対する力は2以上の物体の動作軌道を誘導する。幾つかの実施形態において、前記方法は自動化環境において利用される。幾つかの実施形態において、第1の力は引力である。幾つかの実施形態において、第2の力は引力である。幾つかの実施形態において、第1の力は斥力である。幾つかの実施形態において、第2の力は斥力である。幾つかの実施形態において、単位面積当たりの力は約0.08と約0.1ポンド / 平方インチ(1 b s / in ^ 2)の間である。幾つかの実施形態において、単位面積当たりの力は約0.16と約0.191 b s / in ^ 2 の間である。幾つかの実施形態において、単位面積当たりの力は約0.21と約0.251 b s / in ^ 2 の間である。

【 0 0 0 9 】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；及び、物体が電気付着表面に近接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、オンデマンドで物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。幾つかの実施形態において、コントローラ出力は、物体の存在；制御システムから通知された物体の測定された重量又は測定されたサイズ；前記物体又は第2の物体の動作の速度；及び前記物体又は第2の物体の動作の加速度の1以上を検出するセンサにより引き起こされ

10

20

30

40

50

る。幾つかの実施形態において、プロセッサは、センサから物体検出データを受け取り；および、物体検出データに基づきコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される。幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；及び、複数の物体の第1の物体がプロセッサからの指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更にセンサを備え、該センサは、物体の存在、物体の動作の速度、又は物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出するセンサ；及び物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかるわらず電気付着表面に対して移動し続ける。幾つかの実施形態において、前記システムは更にプロセッサを備え、該プロセッサは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される。幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速させるように構成されるコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更にセンサを備え、該センサは、物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成される。幾つかの実施形態において、センサは、光学センサ、重量センサ、スピードセンサー、加速度センサ、近接センサ、タッチセンサ、レーザーセンサ、RFIDセンサ、UVセンサ、赤外線センサ、又はレーダーセンサを含む。幾つかの実施形態において、センサは、物体の存在、第2の物体の存在、積み重ねられた又は層状の物体の存在、積み重ねにおける物体の数、物体のサイズ、物体の形状、物体の重量、物体のスピード、物体の加速度又は減速度、或いは第2の物体の加速度又は減速度を測定する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は可撓性である。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、電圧が加えられない場合に低摩擦係数を有する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、パッド、カーテン、フラップ、ストリップ、シート、スライド、ローラ、カルーセル、ドア、アーム、仕切り、ステップ、プラットフォーム、テーブル、起伏表面、下降表面、又は傾斜表面を含む。幾つかの実施形態において、前記システムは搬送システムを含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板の静電位と同じ第1の静電位と、移動自在な基板の静電位とは異なる第2の静電位との間で推移し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板の静電位と同じ第1の静電位と、移動自在な基板の静電位とは異なる第2の静電位との間で、1回以上推移し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力と、固定基板への静電気引力との間で推移し；電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力中に固定基板から独立して移動し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への

10

20

30

40

50

電気付着により制御される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は断続的に減少される。幾つかの実施形態において、速度は少なくとも約10%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも約25%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも約50%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は約75%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は100%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は平面の移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は湾曲した移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、湾曲した移動自在な基板はブレーキローラである。幾つかの実施形態において、ブレーキローラは金属製ブレーキローラである。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の静電位は地電位に等しい。幾つかの実施形態において、前記システムは更に接地ブラシを含む。幾つかの実施形態において、固定基板は平面の固定基板である。幾つかの実施形態において、固定基板は湾曲した固定基板である。幾つかの実施形態において、湾曲した固定基板は固定床である。幾つかの実施形態において、湾曲した固定基板はカップ状のブレーキハウジングである。幾つかの実施形態において、湾曲した固定基板の湾曲は湾曲した移動自在な基板の湾曲と同じである。幾つかの実施形態において、固定基板は成形材料を更に含む。幾つかの実施形態において、固定基板は静電気導電性領域を更に含む。幾つかの実施形態において、電気付着表面は地電位又は双極性静電位を含む。幾つかの実施形態において、双極性静電位は、正極性の領域、及び負極性の領域を含む。幾つかの実施形態において、移動自在な基板に接触する移動物体の速度は電気付着により制御される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約10%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約25%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約50%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約75%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は100%減少される。幾つかの実施形態において、1分あたり約100フィート(フィート/分)の移動物体の速度は、約5インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、約200ft/minの移動物体の速度は、約20インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、約300ft/minの移動物体の速度は、約44インチで100%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体は約50ポンド(1bs)である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約10ポンド(1bs)である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約15ポンド(1bs)である。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約7.5度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約8度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約8.5度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して約9度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、前記システムは更に電源を含む。幾つかの実施形態において、推移は電気的に実行される。幾つかの実施形態において、前記システムはローラブレーキとして利用される。幾つかの実施形態において、前記システムはブレーキシステムとして利用される。幾つかの実施形態において、前記システムはローラコンベヤに据え付けられる。幾つかの実施形態において、前記システムは、2以上の移動自在な基板と2以上の固定基板とを更に含む。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板は約5以上であり、2以上の固定基板は約5以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板は約10以上であり、2以上の固定基板は約10以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板は約15以上であり、2以上の固定基板は約15以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板の各々は、2以上の固定基板の1つの固定基板に自己参照する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は2以上の移動自在な基板間に編みこまれる。幾つかの実施形態において、前記システムは更に電気付着カーテンを含む。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは移動自在な基板に付けられる。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは、移動物体と電気付着カーテンとの間の静電位差の生成により、移動物体にブレーキ力をもたらす。幾つかの実施形態において、

10

20

30

40

50

て、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差はオンデマンドで生成される。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差は、約 1 0 1 b s より上で移動物体のために生成される。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差は、約 1 5 1 b s より上で移動物体のために生成される。幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着力カーテンとの間の静電位差は、約 2 0 1 b s より上で移動物体のために生成される。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは移動物体と同じ長さである。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは移動物体よりも長い。幾つかの実施形態において、電気付着力カーテンは、電気付着力カーテンと、移動物体の下の移動自在な基板との間に、電気付着力を生成することにより、移動物体にブレーキ力をもたらす。幾つかの実施形態において、固定基板と移動自在な基板との間の距離が維持される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、電気付着表面の第 3 の静電位が地電位に等しい場合に生じる。幾つかの実施形態において、移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、1 以上の移動自在な基板間の摩擦を防ぐ。幾つかの実施形態において、個々の移動自在な基板は個々の固定基板に参照される。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、移動物体が約 5 1 b s の場合に固定基板に接触する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、上部電気付着フィルムと下部電気付着フィルムとを含む。幾つかの実施形態において、上部電気付着フィルムは上面と下面とを含み、上面は移動自在な基板に接触し、下面是ブレーキに接触し、接触は変更される。幾つかの実施形態において、下部電気付着フィルムは、固定表面に密閉された下面と上面とを含み、上面は、上部電気付着フィルムの下面に接触する。幾つかの実施形態において、前記システムは更にペアリングを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更にブレーキシューを含む。幾つかの実施形態において、個々の移動自在な基板は個々の固定基板及び個々のブレーキシューに参照される。幾つかの実施形態において、ペアリングは磁力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、ペアリングは、ばね荷重力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、前記システムは更にセンサを含む。幾つかの実施形態において、前記センサは、移動物体の重量、移動物体の速度、又は移動物体の加速度、或いはそれらの組み合わせを含む、移動物体の 1 以上の特徴を測定する。幾つかの実施形態において、1 以上の測定は、移動自在な基板と移動物体との間に静電位差を生成すべきかどうかを測定する。幾つかの実施形態において、前記システムは自動化環境において利用される。幾つかの実施形態において、固定基板は本来は実質的に静止状態にあり、移動自在な基板の速度は必要とされるように断続的に増大又は減少される。本明細書には、ブレーキシステムを備えたローラコンベヤを据え付けるためのキットが提供され、該キットは：1 以上の移動自在な基板、1 以上の固定基板、電気付着表面を含み、1 以上の移動自在な基板の各々は1 以上の固定基板から1 つの固定基板を参照し、システムに据え付けられたローラコンベヤは移動物体の速度を少なくとも約 1 0 % 減少させる。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは約 1 フィートと約 3 0 フィート (f t) の間の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約 5 f t の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約 1 0 f t の長さである。幾つかの実施形態において、1 以上の移動自在な基板は約 5 と 3 5 の間であり、1 以上の固定基板は約 5 と 3 5 の間である。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは、地面に対して約 8 度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、ブレーキシステムはローラコンベヤの下に取り付けられる。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、1 分あたり約 1 0 0 フィート (フィート / 分) の移動物体の速度は、約 5 インチで 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、約 2 0 0 f t / 分の移動物体の速度は、約 2 0 インチで 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、約 3 0 0 f t / 分の移動物体の速度は、約 4 4 インチで 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体は約 5 0 1 b s である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約 1 0 1 b s である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約 1 5 1 b s である。

定基板及び個々のブレーキシューに参照される。幾つかの実施形態において、ペアリングは磁力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、ペアリングは、ばね荷重力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、前記システムは更にセンサを含む。幾つかの実施形態において、前記センサは、移動物体の重量、移動物体の速度、又は移動物体の加速度、或いはそれらの組み合わせを含む、移動物体の 1 以上の特徴を測定する。幾つかの実施形態において、1 以上の測定は、移動自在な基板と移動物体との間に静電位差を生成すべきかどうかを測定する。幾つかの実施形態において、前記システムは自動化環境において利用される。幾つかの実施形態において、固定基板は本来は実質的に静止状態にあり、移動自在な基板の速度は必要とされるように断続的に増大又は減少される。本明細書には、ブレーキシステムを備えたローラコンベヤを据え付けるためのキットが提供され、該キットは：1 以上の移動自在な基板、1 以上の固定基板、電気付着表面を含み、1 以上の移動自在な基板の各々は1 以上の固定基板から1 つの固定基板を参照し、システムに据え付けられたローラコンベヤは移動物体の速度を少なくとも約 1 0 % 減少させる。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは約 1 フィートと約 3 0 フィート (f t) の間の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約 5 f t の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約 1 0 f t の長さである。幾つかの実施形態において、1 以上の移動自在な基板は約 5 と 3 5 の間であり、1 以上の固定基板は約 5 と 3 5 の間である。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは、地面に対して約 8 度の角度に配向される。幾つかの実施形態において、ブレーキシステムはローラコンベヤの下に取り付けられる。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、1 分あたり約 1 0 0 フィート (フィート / 分) の移動物体の速度は、約 5 インチで 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、約 2 0 0 f t / 分の移動物体の速度は、約 2 0 インチで 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、約 3 0 0 f t / 分の移動物体の速度は、約 4 4 インチで 1 0 0 % 減少される。幾つかの実施形態において、移動物体は約 5 0 1 b s である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約 1 0 1 b s である。幾つかの実施形態において、移動物体は少なくとも約 1 5 1 b s である。

いて、キットは自動化環境において利用される。本明細書には、移動自在な基板の速度を減少させる方法が提供され、該方法は：移動自在な基板と電気付着表面との間の静電位差の生成により、電気付着表面を移動自在な基板に接触させる工程；電気付着表面を別個の固定基板の方に引き寄せるこことにより、移動自在な基板から電気付着表面を分離する工程；及び、接触工程と分離工程との間を1回以上推移する工程を含み、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書には、2以上の物体に力をかける方法が提供され、該方法は：電気付着表面と第1の物体との間に静電位差を生成する工程であって、静電位差は、第1の物体に第1の力をかける、工程；及び、第1の物体に第2の力を、及び第2の物体に第1の力を生成するために静電位差を変更する工程を含み、前記変更する工程は、2以上の物体に2以上の力をかけるために1回以上繰り返される。幾つかの実施形態において、2以上の物体に対する力は2以上の物体の動作軌道を誘導する。幾つかの実施形態において、前記方法は自動化環境において利用される。幾つかの実施形態において、第1の力は引力である。幾つかの実施形態において、第2の力は引力である。幾つかの実施形態において、第1の力は斥力である。幾つかの実施形態において、第2の力は斥力である。幾つかの実施形態において、起動の電圧は約100ボルト(V)と約1000Vの間である。幾つかの実施形態において、起動の電圧は約500Vと約3000Vの間である。幾つかの実施形態において、起動の電圧は約500Vと約600Vの間である。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：第1の基板；第1の基板から機械的に分離されている第2の基板、第2の基板に部分的にのみ付けられている電気付着表面を含み；第1の基板は、第2の基板の第2の静電位とは異なる第1の静電位を有し；電気付着表面は、第1の基板への静電気引力と、第2の基板への静電気引力との間で推移し；電気付着表面の少なくとも一部は、第2の基板への静電気引力中に第1の基板から独立して移動し；及び、第1の基板の速度は、電気付着表面への電気付着及び第2の基板の速度により制御される。幾つかの実施形態において、第1の基板は本来は実質的に静止状態にあり、第2の基板の速度は断続的に増大又は減少される。幾つかの実施形態において、第1の基板は実質的に静止状態にあり、第2の基板の速度は断続的に増大又は減少される。

【0010】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；及び、複数の物体が電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。幾つかの実施形態において、コントローラ出力は、物体又は複数の物体の存在；測定された物体の重さ、サイズ、又は他の特性を知らせる制御システム；前記物体又は第2の物体の動作の速度；及び前記物体又は第2の物体の動作の加速度の1以上を検出するセンサにより引き起こされる。幾つかの実施形態において、前記システムは更にプロセッサを備え、該プロセッサは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される。幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；及び、複数の物体の第1の物体がプロセッサからの指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更に、1以上の物体の存在；物体の動作の速度；物体の動作の加速度を検出し、及び物体検出データをプロセッサに出力するように構成されるセンサを含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出するセンサ；及び物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続ける。幾つかの

10

20

30

40

50

実施形態において、前記システムは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを更に含む。幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速させるように構成されるコントローラを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは、物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成されるセンサを更に含む。上述のシステムの何れか1つにおいて、前記センサは：光学センサ、重量センサ、スピードセンサー、加速度センサ、近接センサ、タッチセンサ、レーザーセンサ、R F I D センサ、U V センサ、赤外線センサ、又はレーダーセンサを含む。上述のシステムの何れか1つにおいて、前記センサは：物体の存在、第2の物体の存在、積み重ねられた又は層状の物体の存在、積み重ねにおける物体の数、物体のサイズ、物体の形状、物体の重量、物体のスピード、或いは物体の加速度又は減速度、或いは第2の物体の加速度又は減速度を測定する。上述のシステムの何れか1つにおいて、電気付着表面は可撓性である。上述のシステムの何れか1つにおいて、電気付着表面は、電圧が加えられない場合に低摩擦係数を有する。上述のシステムの何れか1つにおいて、電気付着表面は：パッド、カーテン、フラップ、ストリップ、シート、スライド、ローラ、カルセル、ドア、アーム、仕切り、ステップ、プラットフォーム、テーブル、起伏表面、下降表面、又は傾斜表面を含む。搬送システムは、上述のシステムの何れか1つ含むシステムを含む。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で推移し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で1回以上推移し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：移動自在な基板；電気付着表面；及び固定基板を含み、固定基板は移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力と、固定基板への静電気引力との間で推移し；電気付着表面は、移動自在な基板への静電気引力中に固定基板から独立して移動し；及び、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、第2の基板は実質的に静止状態であり、第1の基板の速度は断続的に減少される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、速度は少なくとも約10%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも25%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも50%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は少なくとも75%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は100%減少される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、移動自在な基板は平面の移動自在な基板である。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、移動自在な基板は湾曲した移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、湾曲した移動自在な基板はブレーキローラである。幾つかの実施形態において、ブレーキローラは金属製ブレーキローラである。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、移動自在な基板は地電位に等しい静電位を維持する。幾つかの実施形態において、更に接地ブラシが含まれる。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、固定基板は平面の固定基板である。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、固定基板は湾曲した固定基板である。幾つかの実施形態において、湾曲した固定基板は固定床である。幾つかの実施形態

10

20

30

40

50

において、湾曲した固定基板はカップ状のブレーキハウジングである。幾つかの実施形態において、湾曲した固定基板の湾曲は湾曲した移動自在な基板の湾曲と同じである。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、固定基板は更に成形材料を含む。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、固定基板は更に静電気導電性領域を含む。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、電気付着表面は地電位又は双極性静電位を含む。幾つかの実施形態において、双極性静電位は、正極性の領域、及び負極性の領域を含む。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、移動自在な基板に接触する移動物体の速度は電気付着により制御される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約10%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約25%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約50%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は100%減少される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、移動物体の速度は、少なくとも約10%、少なくとも約25%、少なくとも約50%、少なくとも約75%、又は100%減少され、移動物体は約10ポンド(1bs)と約50ポンド(1bs)の間である。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムは、地面に対して約7.5度の角度と約9度の角度の間に配向される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムは更に電源を含む。幾つかの実施形態において、推移は電気的に実行される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムはローラブレーキとして利用される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムはブレーキシステムとして利用される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムはローラコンベヤに据え付けられる。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムは、2以上の移動自在な基板と2以上の固定基板とを更に含む。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、2以上の移動自在な基板は約5以上であり、2以上の固定基板は約5以上である。幾つかの実施形態において、2以上の移動自在な基板の各々は、2以上の固定基板の1つの固定基板に自己参照する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は2以上の移動自在な基板間に編みこまれる。幾つかの実施形態において、前記システムは更に電気付着カーテンを含む。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは移動自在な基板に付けられる。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは、移動物体と電気付着カーテンとの間の静電位差の生成により、移動物体にブレーキ力をもたらす。真上に記載される幾つかの実施形態において、移動物体と電気付着カーテンとの間の静電位差はオンデマンドで生成される。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは移動物体と同じ長さである。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは移動物体よりも長い。幾つかの実施形態において、電気付着カーテンは、電気付着カーテンと、移動物体の下の移動自在な基板との間に、電気付着力を生成することにより、移動物体にブレーキ力をもたらす。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、固定基板と移動自在な基板との間の距離が維持される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、電気付着表面の静電位が地電位に等しい場合に生じる。幾つかの実施形態において、移動自在な基板からの電気付着表面の分離が、1以上の移動自在な基板間の摩擦を防ぐ。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、個々の移動自在な基板は個々の固定基板に参照される。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、電気付着表面は、上部電気付着フィルムと下部電気付着フィルムとを含む。幾つかの実施形態において、上部電気付着フィルムは上面と下面とを含み、上面は移動自在な基板に接触し、下面はブレーキに接触し、接触は変更される。幾つかの実施形態において、下部電気付着フィルムは、固定表面に密閉された下面と上面とを含み、上面は、上部電気付着フィルムの下面に接触する。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムは更にペアリングを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更にブレーキシューを含む。幾つかの実施形態において、個々の移動自在な基板は個々の固定基板及び個々のブレーキシューに参照される。幾つかの実施形態において、ペア

10

20

30

40

50

リングは磁力により移動自在な基板に接触する。幾つかの実施形態において、ペアリングは、ばね荷重力により移動自在な基板に接触する。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムは更に光学センサを含む。幾つかの実施形態において、光学センサは、移動物体の重量、移動物体の速度、又は移動物体の加速度、或いはそれらの組み合わせを含む、移動物体の1以上の特徴を測定する。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、1以上の測定は、移動自在な基板と移動物体との間に静電位差

を生成すべきかどうかを測定する。真上に記載される3つのシステムの何れか1つにおいて、前記システムは自動化環境において利用される。本明細書には、ブレーキシステムを備えたコンベヤベルトを据え付けるためのキットが提供され、該キットは：ローラコンベヤ、1以上の移動自在な基板、1以上の固定基板、電気付着表面を含み、1以上の移動自在な基板の各々は1以上の固定基板から1つの固定基板を参照し、ブレーキシステムに据え付けられたコンベヤベルトは、移動物体の速度を少なくとも約10%、少なくとも約25%、少なくとも約50%、少なくとも約75%、又は100%減少させる。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤのブレーキシステム部は少なくとも約5ftの長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤのブレーキシステム部は少なくとも約1.0ftと約5ftの間の長さである。幾つかの実施形態において、1以上の移動自在な基板は約5と35の間の移動自在な基板であり、1以上の固定基板は約5と35の間の固定基板である。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは、地面に対して、約7.5度の角度と約9度の角度の間に配向される。幾つかの実施形態において、ブレーキシステムはコンベヤベルトの下に取り付けられる。幾つかの実施形態において、移動物体は、約10ポンド(1bs)と約50ポンド(1bs)の間である。幾つかの実施形態において、キットは自動化環境において利用される。幾つかの実施形態において、キットは手動で動作自在な様式で利用される。本明細書にはシステムが提供され、該システムは：第1の基板；第1の基板から機械的に分離されている第2の基板、第2の基板に部分的にのみ付けられている電気付着表面を含み；第1の基板は、第2の基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、第1の基板への静電気引力と、第2の基板への静電気引力との間で推移し；電気付着表面の少なくとも一部は、第2の基板への静電気引力中に第1の基板から独立して移動し；及び、第1の基板の速度は、電気付着表面への電気付着及び第2の基板の速度により制御される。幾つかの実施形態において、第1の基板は本来は実質的に静止状態にあり、第2の基板の速度は断続的に増大又は減少される。

【0011】

<参考による組み込み>

あたかも個々の刊行物、特許、又は特許出願がそれぞれ参考により組み込まれることが明確且つ個別に意図されているかのように、本明細書で言及した刊行物、特許、及び特許出願は全て、同じ程度にまで参考により本明細書に組み込まれる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明の新規な特徴は、添付の特許請求の範囲内に特に明記されている。本発明の特徴及び利点のより良い理解は、本発明の原理が利用される、具体例を明記する後述の詳細な説明、及び以下の添付図面を参照することによって得られる。

【図1A】例示的な電気付着装置の側面断面図である。

【図1B】外的物体(foreign object)に引き寄せられた、図1Aの例示的な電気付着装置の側面断面図を示す。

【図1C】引き寄せられた例示的な電気付着装置における電極間の電圧差の結果として図1Bの外的物体に形成される、電界の側面断面のクローズアップ図を示す。

【図2A】上に1つの電極を有する電気付着把持面の例示的な対の側面断面図を示す。

【図2B】電圧が加えられる図2Aの電気付着把持面の例示的な対の側面断面図を示す。

【図3A】その上部及び下面にパターニングされた電極を持つシート状の例示的な電気付着把持面の平面斜視図を示す。

10

20

30

40

50

【図 3 B】その上部及び下面にパターニングされた電極を持つシート状の別の例示的な電気付着把持面の平面斜視図を示す。

【図 3 C】その上部及び下面にパターニングされた電極を持ち、そして電極を保護するための付加的な絶縁層も含む、シート状の別の例示的な電気付着把持面の平面斜視図を示す。

【図 4】典型的な電気付着計測システムの図示的側面図である。

【図 5 A】シュート送達 (chute delivery) / 搬送システムの例示的配置である。

【図 5 B】シュート送達 / 搬送システムの図示的配置である。

【図 6】搬送フロー経路における物体の計測能力を示す、電気付着カーテンの表面配置の等角図である。 10

【図 7】ローラコンベヤシステムの例の図解である。

【図 8】典型的な電気付着ブレーキ / 計測パッドシステムを持つ典型的なローラコンベヤの図解である。

【図 9】電気付着ブレーキセクション及びセンサを持つ典型的なローラコンベヤの図解である。

【図 10 A】移動物体に接触するための湾曲した底部を持つロードレーンのシュート (load lane chute) の写真、そして図解である。

【図 10 B】電気付着シュートカーテンと移動物体との図解である。

【図 11 A】標準のカーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。 20

【図 11 B】長いカーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 11 C】重複カーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 11 D】裏返された長いカーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 12 A】電気付着シュートパッドの写真である。

【図 12 B】標準のカーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 12 C】長いカーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 12 D】重複カーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 12 E】裏返された長いカーテンとしての電気付着シュートカーテンの写真である。

【図 12 F】水平なブレーキプレートの写真である。

【図 13 A】ローラコンベヤシステム上の移動物体の写真である。 30

【図 13 B】回転ローラの速度を遅くするためにローラコンベヤの真下に設置されたフラップを備えた電気付着パッドの図解である。

【図 14 A】ローラ間に編みこまれる電気付着ローラブレーキの写真である。

【図 14 B】均一な電気付着表面を持つ電気付着ローラブレーキ及び湾曲した固定床の写真である。

【図 14 C】成形材料を持つ電気付着ローラブレーキ面及び湾曲した固定床の写真である。

【図 14 D】不均一な電気付着表面を持つ電気付着ローラブレーキ及び湾曲した固定床の写真である。

【図 14 E】異なる成形材料を持つ電気付着ローラブレーキ及び平面の角度を付けられた固定床の写真である。 40

【図 15 A】フィート / 分での移動物体のスピードに対して作成された、フィートでの移動物体停止距離を表わす図であり、システムは地面に対して 4 つの異なる角度で配向される。

【図 15 B】フィート / 分での移動物体のスピードに対して作成された、フィートでの移動物体停止距離を表わす図であり、システムは地面に対して 8 つの異なる角度で配向される。

【図 16】ローラブレーキパッドの図解である。

【図 17 A】ローラブレーキパッドの設計の図解である。

【図 17 B】ローラブレーキパッドの設計の図解である。 50

【図 17 C】ローラブレーキパッドの設計の図解である。

【図 17 D】ローラブレーキパッドの設計の図解である。

【図 18 A】均一な電気付着フィルム材料を備えた、ローラブレーキパッドの写真である。

【図 18 B】不均一な電気付着フィルム材料を備えた、ローラブレーキパッドの写真である。

【図 18 C】電気付着フィルムと固定基板との間にフォームを備えた、ローラブレーキパッドの写真である。

【図 19】ローラブレーキパッド間に編みこまれた電気付着フィルムの写真である。

【図 20】ローラの無い作動状態（A）、及びローラがロックされた作動状態（B）を示す。

【図 21】2つの異なる作動状態、即ち、ローラの無い作動状態（A）、及びローラがロックされた作動状態（B）での、ローラ、電気付着フィルム、及び固定基板の静電位を示す。

【図 22 A】磁気ローラブレーキの配置の写真である。

【図 22 B】自由浮遊取付部（free floating mounting）の写真である。

【図 22 C】電気付着フィルムへの接続部写真である。

【図 22 D】電気接続部の写真である。

【図 23】ブレーキ、電気接続部、及び電源の一連の写真である。

【図 24】自己整合を行い且つ互いに付着する、二重の電気付着フィルムの写真である。

【図 25】金属ローラの真下に取り付けられたローラブレーキパッドの写真である。

【図 26 A】はとめ間の距離が短い電気付着表面の写真である。

【図 26 B】はとめ間の距離が長い電気付着表面の写真である。

【図 26 C】電気付着表面の例示的な図である。

【図 27 A】ローラ及びブレーキハウジングへの電気付着フィルムの取り付けの写真である。

【図 27 B】電気接続部（27 B）への電気付着フィルムの取り付けの写真である。

【図 28】移動物体の寸法、重量、及び標準化されたパーセンテージを示す表である。

【図 29 A】ローラ間隔、及び磁気ローラブレーキ配列の写真である。

【図 29 B】ローラ間隔、及び自由浮遊取付部 29 B の写真である。

【図 30】コンベヤシステムに取り付けられたローラブレーキシステムの写真である。

【図 31】輸送システムにおいて物体を捕捉するために基板に取り付けられた電気付着グリッパを利用するシステムの図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明は、製造、又は、移動物体が材料取り扱いプロセスを進むように移動物体にブレーキをかけ、捕捉し、又は計測するための材料取り扱いに使用される、新規な電気付着性把持システムを提供する。該システムは、電気付着性把持面又はその付近に1以上の電極を持つ電気付着性フィルム表面、電源、コントローラ、センサ、及びプロセッサを備えており、ここで、前記システムは、材料取り扱いプロセスで検出される様々なパラメータに基づいて材料取り扱い情報を解釈し、そして、物体のフローを適切に計測するため；物体のフローを遅くし、停止し、又はブレーキをかけるために電気付着表面の使用を適用する。場合によっては、センサ及び／又はプロセッサは、ボタンやフットペダルなどを押すことによるヒトの判断及びヒトの動作により交換される。

【0014】

本明細書には、自動化環境において物体にブレーキをかけ、且つ計測するために電気付着表面を利用するシステムが提供される。電気付着表面は電極を含み得、該電極は、電極への電圧の適用後の近くの物体との静電気引力を誘導するように構成される。記載されたシステムは、自動化された材料取扱いの改善ためにスマートにシステムにブレーキをかけ

10

20

30

40

50

、システムを捕捉し、且つシステムを計測するために、電気付着表面、センサ、コントローラ、及びプログラム自在なプロセッサの様々な構成を利用する。

【0015】

以下の詳細な説明において、一部を形成する添付図面に対する言及が行われる。この図において、内容が他に指示していない限り、同様の記号は典型的に同様の構成要素を識別する。詳細な説明に記載される例示的実施形態、図面、及び請求項は、制限を目的とするものではない。本明細書に提示される主題の範囲から逸脱することなく、他の実施形態が利用され、他の変更が行われる。本明細書に通常記載され、そして図面において示されるように、本開示の態様は、種々様々な異なる構成で配置され、置き換えられ、組み合わせられ、分離され、そして設計され、その全ては本明細書で明確に考慮されることが、容易に理解されることになる。

10

【0016】

全体において参照により本明細書に組み込まれるU.S.2013/0294875に示されるように、電気付着表面は電極を備え、該電極は、電極に電圧を加えた後に付近の物体への静電気引力を誘導するように構成される。用語が本明細書で使用されるように、「電気付着」は静電力を使用した2つの物体の機械的結合を指す。本明細書に記載されるような電気付着は、外部基板(foreign substrate)と電気付着自在な表面の表面との間で一時的且つ分離自在な付着を許容するために、このような静電力の電気制御を使用する。この静電気付着は、適用された電界により作られた静電力により、外部基板と基板との間に引力を生じさせ、又は、外部表面と表面との間の引力又は摩擦を増加させる。表面は、外部表面の表面に、又はその付近に配される。その後、静電気付着電圧が、電極と電気通信状態にある外部制御電子機器を使用して、電極を介して加えられる。静電気付着電圧は、近隣の電極上で代替的な正電荷及び負電荷を使用する。電極間の電圧差の結果、1以上の電気付着力が生成され、そこでは電気付着力が、表面及び外部表面の互いとの付着に作用し、又は、外部表面と表面との間の引力又は摩擦を増加させる。加えられる力の性質により、電気付着表面と外部表面との間の実際の接触は必要ではないことが、容易に認識される。例えば、1枚の紙、薄いフィルム、又は他の材料或いは基板が、電気付着表面と外部基板との間に配される。静電力は、外部基板の表面に対する電気付着表面の現在位置を維持する。電気付着表面が経路に沿って外部基板を止めるために使用されるように、全体的な静電力は、外部基板上の慣性の引っ張りを克服するのに十分である。

20

【0017】

電極からの静電気付着電圧の除去は、電気付着表面と外部基板の表面との間の静電気付着力を止める。故に、電極間に静電気付着電圧がない場合、電気付着表面は外部基板の表面に対して容易に移動する。この状態により、電気付着表面が、静電気付着電圧が加えられる前後に移動することが可能になる。十分に制御された電気的起動及び不起動により、例えば比較的小量の電力を消費する間に、約50ミリ秒未満の反応時間といった、迅速な付着と分離が可能となる。

30

【0018】

用語が本明細書で使用されるように、「表面」、「電気付着表面」、「グリッパ表面」、「ブランケット」、「ラップ」、「パッド」、「カーテン」、及びそれらの变形は同意語であると意図され、電気付着把持システムの電気付着フィルム表面を指す。

40

【0019】

本明細書で使用されるように、移動物体又は移動自在な基板の速度に関して使用される場合に「約」は、(速度のパーセンテージのパーセント、又は速度のパーセンテージの変動として)1% - 5%、5% - 10%、10% - 20%、及び/又は10% - 50%の変動を意味する。例えば、速度のパーセンテージが「約20%」である場合、パーセンテージは、パーセンテージのパーセントとして5% - 10%、即ち、19%から21%まで又は18%から22%まで変動する。代替的に、パーセンテージは、パーセンテージの絶対的な変動として5% - 10%、即ち、15%から25%まで又は10%から30%まで変動する。

50

【0020】

移動物体の重量、角度、又は単位面積あたりの力に関して使用される場合に用語「約」は、5%まで、10%まで、15%まで、20%まで、25%まで、及び30%までの何れかの変動を意味する。例えば、移動物体の重量が「約1201b s」である場合、これは、5%までの変動、即ち114乃至1261b s、10%までの変動、即ち108乃至1321b s、15%までの変動、即ち102乃至1381b s、20%までの変動、即ち96乃至1441b s、25%までの変動、即ち90乃至1501b s、又は30%までの変動、即ち84乃至1561b sを含む。

【0021】

本明細書で使用されるように、及び別段の定めがない限り、用語「約」は、特定の値がどのように測定又は判定されるかについて部分的に依存する、当業者により判定される特定の値に関する許容可能な誤差を意味する。特定の実施形態において、用語「約」は、1、2、3、又は4つの標準偏差内にあることを意味する。特定の実施形態において、用語「約」は、与えられた値または範囲の30%、25%、20%、15%、10%、9%、8%、7%、6%、5%、4%、3%、2%、1%、0.5%、0.1%、又は0.05%以内にあることを意味する。

10

【0022】

典型的な態様において、システムの電気付着表面は、絶縁材料の外表面に、又は、電気付着フィルム或いはその付近で電極を備えている。この態様は、様々な外部基板の絶縁性及び弱い伝導性の内部材料への付着の制御に十分に適している。

20

【0023】

他の典型的な態様において、電極は、両電極間に、及び電極と外部基板との間に絶縁体を設けるように絶縁材料内に埋め込まれる。絶縁材料は更に、絶縁体の複数の別個の層を備え、その各々は、全体的な適用に有益な異なる特性をもたらす。

【0024】

容易に認識されるように、電気付着表面と外部基板の表面との間の距離がより短くなると、結果として物体間により強固な電気付着力がもたらされる。従って、外部基板の表面に少なくとも部分的に順応するよう適合された变形自在な表面が使用される。

【0025】

用語が本明細書で使用されるように、静電気付着電圧は、電気付着表面を外部基板に結合させるのに適切な静電力を生成する電圧を指す。電気付着表面に必要とされる最低電圧は、次のような多くの要因に応じて異なる：表面のサイズ、電極の材料伝導性及び間隔、絶縁材料、外部基板材料、ほこり、他の粒子、又は湿気などの電気付着に対する任意の妨害物の存在、電気付着力で接触する任意の基板の重量、電気付着装置の適合性、外部基板の誘電性及び抵抗性の特性、並びに、電極と外部基板表面との間の関連する間隙。

30

【0026】

幾つかの態様において、電気付着表面は、上に複数の電極を持つ、実質的に平面のパネル又はシートの形態をとる。他の態様において、電気付着表面は、最も共通して運ばれる外部基板の形状に一致し、電気付着表面に接触し、又はそれにより取り扱われる、固定形状をとる。他の態様において、電気付着表面は、領域を覆い、経路の中で容易に物体を遡くするが、電気付着表面が不活性状態の場合に物体の動作を実質的に妨害しないための1つ又は複数のセクションを含む、垂幕である。電極は、電気付着パフォーマンスを改善するために付着装置表面にパターニングされること、又は、外部基板上の凹凸表面への適合、及び故に一致を増加させるために柔らかい又は可撓性の材料を使用して電極を作ることなどの、様々な手段により強化される。

40

【0027】

用語が本明細書で使用されるように、变形自在且つ一致しているとは、同義的に解釈されるように意図される；意味：形態に対応する、適合、適応させる能力；再形成されることができる。そして反対に、このような用語はまた、材料の弾性限界によりその元の形状に戻る能力を意味することが仄めかされ、そして直接示唆される。

50

【0028】

最初に図1Aに進むと、例示的な電気付着装置が、立断面図で示される。電気付着装置(10)は、「電気付着把持面」(11)又はその付近に位置する1以上の電極(18)、同様に、電極と、裏当て(24)又は他の支持構造部との間に絶縁材料(20)を含む。多くの場合、絶縁材料(20)は電極から外側に伸長し、電極と外部基板の間に存在する。場合によっては、絶縁体(20)は絶縁体の様々な異なる層を含む。例示の目的のために、電気付着装置(10)は3つの対において6つの電極を持つように示されるが、より多く又はより少数の電極が与えられた電気付着装置で使用されることが容易に認識される。1つだけの電極が、与えられた電気付着装置に使用される場合、反対の極性の少なくとも1つの電極を持つ補対型電気付着装置は、好ましくはそれと共に使用される。サイズに関して、電気付着装置(10)は実質的にスケール不变である。つまり、電気付着装置のサイズは、表面領域において1平方センチメートル未満から、数メートル以上にまで及ぶ。さらに大きな及び小さな表面領域も可能であり、与えられた用途の必要性に合わせられる。

10

【0029】

図1Bは、外的物体(14)に付けられた、図1Aの例示的な電気付着装置(10)の立断面図を示す。外的物体(14)は表面(12)と内部材料(16)とを含む。電気付着装置(10)の電気付着把持面(11)は、外的物体(14)の表面(12)に対して又はその付近に配される。その後、静電気付着電圧が、電極(18)と電気通信状態にある外部制御電子機器(図示せず)を使用して、電極(18)を介して加えられる。図1Bに示されるように、静電気付着電圧は、近隣の電極(18)上で代替的な正電荷及び負電荷を使用する。電極(18)間の電圧差の結果として、1以上の電気付着力が生成され、電気付着力は電気付着装置(10)と外的物体(14)を互いに保持するように作用する。加えられる力の性質により、電気付着装置(10)と外的物体(14)との間の実際の接触は必要ではないことが、容易に認識される。むしろ、電気付着相互作用に基づく電界を生じさせるのを可能にするほど十分な近接が、必要なことである。例えば、1枚の紙、薄いフィルム、又は他の材料或いは基板が、電気付着装置(10)と外的物体(14)との間に配される。更に、用語「接触」は、電気付着装置と外的物体との間の相互作用を表わすために本明細書で使用されるが、実際の直接的な表面間の接触は必ずしも必要とされず、そのため、絶縁体などの1以上の薄い物体が装置又は電気付着把持面と外的物体との間に配置される。幾つかの実施形態において、把持面と外的物体との間にある絶縁体などは装置の一部であり、一方で他の実施形態においては別個の品目又は装置である。

20

30

【0030】

付加的又は代替的に、電気付着把持面と、把持されている物体との間に隙があり、この隙は電気付着力の起動後に減少される。例えば、電気付着力により、電気付着把持面は、隙を閉じるように把持されている物体の外面に接近して動かされる。更に、電気付着引力により、把持面は、把持面の表面領域にわたる複数の点で把持されている物体の外面の方に動かされる。例えば、適合した把持面は、微視的に、メゾスコピックにより(mesoscopically)、及び/又は巨視的に外面に順応する。把持面によるそのような局所的な隙の閉鎖により、把持面は、物体の外面に(少なくとも部分的に)順応させられる。局所的な非均一性、表面欠陥、及び物体の外面における他の微視的な変形及び/又は巨視的な変形に順応するほど十分な柔軟性を持つ電気付着把持面は、本明細書では適合した把持面と称される。しかし、本明細書に記載される把持面の何れかは、適合した把持面と具体的に称されるか否かにかかわらず、そのような適合性を示すことが理解される。

40

【0031】

図1Cは、付着された例示的な電気付着装置(10)における電極間の電圧差の結果として図1Bの外的物体に形成される、電界の立断面のクローズアップ図を示す。電気付着装置(10)が外的物体(14)に対して配され且つ静電気付着電圧が加えられる一方、電界(22)が外的物体(14)の内部材料(16)に生じる。電界(22)は、内部材

50

料(16)を局所的に極性化し、又は、装置(18)の電極上の電荷とは反対に局所的に材料(16)に直接の変更を誘導し、故に、電極(18)(及び装置(10))と、外的物体(14)上の誘導電荷との間に静電気付着を引き起こす。誘導電荷は、誘電分極の結果であり、又は、弱い伝導性材料及び電荷の静電誘導からの結果である。内部材料(16)が例えば銅などの頑丈な導電体である場合、誘導電荷は完全に電界(22)を取り消す。この場合、内部の電界(22)は0であるが、誘導電荷は未だに生じ、電気付着装置に静電力をもたらす。

【0032】

故に、静電気付着電圧は、電気付着装置(10)と、外的物体(14)の表面(12)の下の内部材料(16)との間に全体的な静電力をもたらし、その静電力は、外的物体の表面に対する電気付着装置の現在位置を維持する。電気付着装置(10)が外的物体を上方に保持するために使用されるように、全体的な静電力は、外的物体(14)に対する引力を克服するのに十分である。様々な実施形態において、物体に対する付加的な静電力がもたらされるように、複数の電気付着装置が外的物体(14)に対して配される。静電力の組み合わせは、外的物体を持ちあげ、動かし、ピックアンドプレイスを行い、又は他の取り扱いを行うのに十分である。電気付着装置(10)はまた、他の構造に付けられ、このような付加的な構造を上方に保持し、又は、標準或いは横方向の摩擦力を増加させるために傾斜した又は滑りやすい表面で使用される。

10

【0033】

電極(18)からの静電気付着電圧の除去は、電気付着装置(10)と外的物体(14)の表面(12)との間の静電気付着力を止める。故に、電極(18)間に静電気付着電圧がない場合、電気付着装置(10)は表面(12)に対してより容易に移動する。この状態により、電気付着装置(10)は、静電気付着電圧が加えられる前後に移動することが可能になる。十分に制御された電気的起動及び不起動により、例えば比較的小量の電力を消費する間に、約50ミリ秒未満の反応時間といった、迅速な付着と分離が可能となる。

20

【0034】

電気付着装置(10)は、絶縁材料(20)の外表面(11)上に電極(18)を含む。この実施形態は、様々な外的物体(14)の絶縁性及び弱い伝導性の内部材料(16)への付着の制御に十分に適している。電極(18)と絶縁材料(20)との間の他の電気付着装置(10)の関係も考慮され、伝導性材料を含む広範囲の材料との使用に適している。例えば、薄い電気的絶縁材料(図示せず)は、電極の表面に位置付けられる。複数の絶縁表面領域が特定の場合に使用され(図3Cの層(49)により示されるように)、電極の両側にある材料は互いに異なっている。容易に認識されるように、表面(11)と(12)の間の距離がより短くなり、同様に、そのような電気的絶縁材料の材料特性により、結果として物体間のより強力な電気付着引力が、フィールドに基づき誘導された電気付着力の距離の依存を根拠にもたらされる。従って、外的物体(14)の表面(12)に少なくとも部分的に順応するよう適合された変形自在な表面(11)が使用される。

30

【0035】

用語が本明細書で使用されるように、静電気付着電圧は、電気付着装置(10)を外的物体(14)に結合させるのに適切な静電力を生成する電圧を指す。電気付着装置(10)に必要とされる最低電圧は、次のような多くの要因に応じて異なる：電気付着装置(10)のサイズ、電極(18)の材料伝導性及び間隔、絶縁材料(20)、外的物体材料(16)、ほこり、他の粒子、又は湿気などの電気付着に対する任意の妨害物の存在、電気付着力により支持されている任意の物体の重量、電気付着装置の適合性、外的物体の誘電性及び抵抗性の特性、並びに、電極と外的物体表面との間の関連する間隙。1つの実施形態において、静電気付着電圧は、約500ボルトと約15キロボルトの間である電極(18)間に差次的な電圧を含む。より小さな電圧が微視的な用途に使用される。1つの実施形態において、差次的な電圧は約2キロボルトと約5キロボルトの間である。1つの電極のための電圧は0である。代替的な正電荷及び負荷電も隣接電極(18)に適用される。

40

50

1つの電極上の電圧は時間において異なり、特に、外的物体の実質的に長期間の充電を行なせないように、正電荷と負電荷との間で変更される。結果として生ずるクランプ力は、任意の微粒子の妨害物や表面の粗さといった、材料に付着する特定の電気付着装置(10)の特性により異なる。通常、本明細書に記載されるような電気付着は、外的物体と接触した領域により分割される電気付着装置により加えられる引力として通常は定義される、広範囲のクランプ圧力をもたらす。

【0036】

実際の電気付着力と圧力は、設計および多くの要因に応じて異なる。1つの実施形態において、電気付着装置(10)は、約0.7kPa(約0.1psi)と約70kPa(約10psi)の間の電気付着引力圧力をもたらすが、他の量及び範囲ももちろん可能である。特定の用途に必要とされる力の量は、接触表面の領域を変えること、加えられる電圧を変えること、及び/又は電極と外的物体表面との間の距離を変えることにより容易に達成されるが、他の関連要因も所望されるように扱われる。10

【0037】

静電的付着力は、外的物体を保持し、遅くし、妨害し、邪魔をし、ブレーキをかけ、計測し、動作を制限し、又は他の扱いのために使用される主要な力であるため、従来の機械的又は「破碎」力よりむしろ、電気付着装置(10)はより広範囲の用途のセットに使用される。例えば、電気付着装置(10)は、粗い表面、又は、巨視的な曲率又は複雑な形状を持つ表面に十分に適している。1つの実施形態において、表面(12)は約100ミクロンより大きな粗さを含む。特異的な実施形態において、表面(12)は約3ミリメートルより大きな粗さを含む。加えて、電気付着装置(10)は、埃っぽく且つ汚い物体、同様に脆弱な物体にも使用される。以下に非常に詳しく述べられるように、サイズと形状が異なる物体も、1以上の電気付着装置により取り扱われる。20

【0038】

図1Aの電気付着把持面(11)を持つ電気付着装置(10)は6つの電極(18)を持つように示されるが、与えられた電気付着装置又は把持面は本の1つの電極しか備えていないことが理解される。更に、与えられた電気付着装置は複数の異なる電気付着把持面を備えており、別個の電気付着把持面はそれぞれ少なくとも1つの電極を備え、そして把持される外的物体に対して又はそれに近接して配されるように適合されることが、容易に認識される。用語「電気付着装置」、「電気付着把持ユニット」、及び「電気付着把持面」は全て、対象の電気付着構成要素を指すために本明細書で使用されるが、このような様々な用語は様々な文脈において互換的に使用され得ることが理解される。特に、与えられた電気付着装置は多数の別個の把持面を含む一方で、このような異なる把持面はまた、それ自体、別個の「装置」又は代替的に「エンドエフェクタ」と考慮されることもある。多数の異なる把持面を備えた実施形態は、1つの単一装置と考慮されるか、又は共に作用する多数の異なる装置と考慮される。30

【0039】

図2Aと2Bを参照すると、電気付着装置又は上に電極を持つ把持面の例示的な対が、側面断面図に示される。図2Aは、外的物体(14)の表面に接触している電気付着装置又は把持面(30)(31)を持つ電気付着把持システム(50)を表わし、一方で図2Bは、電圧が加えられる装置又は把持面を備えた、起動された電気付着把持システム(50')を表わす。電気付着把持システム(50)は、外的物体(14)に直接接触する、2つの電気付着装置又は把持面(30)(31)を含む。電気付着装置又は把持面(30)(31)はそれぞれ、それらに結合される1つの電極(18)を含む。そのような場合、電気付着把持システムは、絶縁材料として外的物体を使用するように設計される。電圧が加えられる場合、電界(22)が外的物体(14)内に生じ、把持面(30)(31)と外的物体との間に静電力が生じる。容易に認識されるように、多数のこのような1つの電極電気付着装置を含む様々な実施形態が、使用される。40

【0040】

幾つかの実施形態において、電気付着把持面は、複数の電極を持つ水平なパネル又はシ

ートの形態をとる。他の実施形態において、把持面は、最も共通して持ち上げられる又は取り扱われる外的物体の形状に一致する固定形状をとる。例えば、湾曲した形状は円筒状のペンキ缶又はソーダ缶の形状に一致するように使用される。電極は、電気付着パフォーマンスを改善するために付着装置表面にパターニングされること、又は、外的物体上の凹凸表面への適合、及び故に一致を増加させるために柔らかい又は可撓性の材料を使用して電極を作ることなどの、様々な手段により強化される。

【0041】

次に図3A-3Cに移ると、その表面にパターニングされる電極を持つ水平なパネル又はシートの形態である電気付着把持面の2つの例が、平面斜視図で示される。図3Aは、その上部及び下面にパターニングされた電極(18)を持つシート又は水平なパネルの形態である電気付着把持面(60)を示す。上部及び下部の電極セット(40)及び(42)は絶縁層(44)の両側上で互いにかみ合わされる。場合によっては、絶縁層(44)は堅い又は剛性の材料から作られる。場合によっては、絶縁層(44)と同様に電極は、適合性を増加させるために、アクリルエラストマーなどのポリマーに適合し、且つこのポリマーで構成される。1つの好ましい実施形態において、ポリマーの弾性率は約10MPaであり、別の好ましい実施形態において、より具体的には約1MPaより下である。様々な既知の型の適合した電極は、本明細書に記載される装置及び技術との使用に適しており、例は、全体において及び全ての目的のために本明細書における参照により組み込まれる、米国特許第7,034,432号に記載される。

10

【0042】

電極セット(42)は、絶縁層(44)の上面(23)に配置され、一連の直線的なパターニングされた電極(18)を含む(そして、図3Cに示されるように、付加的な外部絶縁層(49)も含む)。共通電極(41)は、セット(42)における電極(18)を電気的に結合し、共通電極(41)に通じる単一の入力を使用してセット(42)における全ての電極(18)との電気通信を可能にする。電極セット(40)は、絶縁層(44)の下面(25)に配置され、上面の上有る電極(18)から横方向に置き換えられる、第2の一連の直線的なパターニングされた電極(18)を含む。下部電極セット(40)はまた共通電極(図示せず)を含む。容易に認識されるように、電極間の空隙における破壊により制限されること無く、把持面(60)がより高い電圧差に耐える能力を増加させるために、電極は絶縁層(44)の両側にパターニングされる。

20

【0043】

代替的に、電極はまた、図3Bに示されるものなど、絶縁層の同じ表面にもパターニングされる。示されるように、電気付着把持面(61)は、その1つの表面にのみパターニングされる電極(18)を持つシート又は水平なパネルを含む。電気付着把持面(61)は、電極セット(46)及び(48)が、適合した絶縁層(44)の同じ表面(23)にかみ合わされることを除いて、図3Aの電気付着把持面(60)と実質的に類似する。電極は絶縁層(44)の下面(25)には位置付けられない。この特定の実施形態は、セット(46)の正極(18)とセット(48)の負極(18)との間の距離を短くし、電気付着把持面(61)の同じ表面上にある電極の両方のセットの配置を可能にする。機能的に、これは、実施形態(60)におけるように絶縁層(44)により電極セット(46)と(48)との間の間隔を排除する。それはまた、上面(23)が外的物体表面に付着する場合、電極の1つのセット(以前は下面(25)にある)と外的物体表面との間の間隙を排除する。場合によっては、上(電極)面(23)は、電極セット(46)及び(48)が絶縁材料の間に完全に挟まれる(例えば、包含される)ように、(層(49)により表され、且つ図3Cに示されるような)絶縁材料で更に被覆される。実施形態(60)又は(61)の何れかが使用され得るが、後者の実施形態(61)におけるこのような変化は、電極(46)(48)の両方のセットが外的物体表面により密に近接しているため、電気付着把持面(61)と、取り扱われる対象の外的物体との間に比較的大きな電気付着力をもたらす。

30

【0044】

40

50

幾つかの実施形態において、電気付着装置又は把持面は、性質上実質的に可撓性であるシート又はベール型の把持具を含む。そのような実施形態において、裏当て構造も、実質的に可撓性の裏当て構造の何れも使用されず、その結果、ベール型の装置又は把持面の全て又は一部は、与えられた用途に所望されるように、実質的に柔軟性であり、又はさもなくば、外的物体又は複数の外的物体に順応する。そのような外的物体との順応又は適合を促進する、電気付着把持具の作成は、例えば、他の可能性の中で、薄い材料から電気付着層又は把持面を形成すること、フォーム又は弾性材料を使用すること、主要な電気付着シートからラップ又は延長部を打ち出すこと(butting out)、又は、剛性の裏当て全体ではなく少数の選択された基礎的な場所でのみシートを接続することにより達成される。

10

【0045】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；第1の物体又は複数の物体の存在、第1の物体又は第2の物体の動作の速度、或いは第1の物体又は第2の物体の動作の加速度の1以上を検出するセンサ；及び、第1の物体がセンサ検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。

【0046】

幾つかの実施形態において、前記システムは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを更に含む。

20

【0047】

前記システムの幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。

【0048】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；複数の物体の第1の物体がプロセッサからの電気付着表面の指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。

30

【0049】

幾つかの実施形態において、前記システムは更に、1以上の物体の存在、物体の動作の速度、又は物体の動作の加速度を検出するように構成されたセンサ、又はバーコード、或いは、重量及びサイズのデータベースに問い合わせを行うために使用される他の識別方法を含み、該方法はその後、第1の物体又は第2の物体の移動の速度又は加速度を予測し、そして物体検出データをプロセッサに出力するために次々に使用される。

【0050】

幾つかの実施形態において、感知は、自動化システムではなく、視覚的な合図又は外部センサを介して、スピード又は加速度、及び箱それぞれの損傷可能性を判断する人から生じる。人はその後、ブレーキにフローを制止又は遅くするよう命令を行うためのスイッチ、フットペタル、声、又は他の手段などの手動機構を利用する(engages)。

40

【0051】

幾つかの実施形態において、電気付着把持面は、複数の電極を持つ水平なパネル又はシートの形態をとる。他の態様において、電気付着表面は、領域を覆い、経路の中で容易に物体を遅くするが、電気付着表面が不活性状態の場合に物体の動作を実質的に妨害しないための1つ又は複数のセクションを含む、垂幕である。他の態様において、電気付着表面は、領域を塞ぎ、経路の中で容易に物体を遅くするが、電気付着表面が不活性状態の場合に物体の動作を実質的に妨害しないための1以上の電極を含む、ドア、アーム、ラップ、又は移動自在な仕切りを含む。ドア、アーム、ラップ、又は移動自在な仕切りは、コンベヤシステムの上から、側部から、又は真下に吊るされる。

【0052】

50

図4に示されるように、幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体(50)の存在を検出し、そして第1の物体(50)の存在に基づいて物体検出データを生成するように構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体の前、後ろ、上、又は下の何れかで複数の物体(図示せず)の存在を検出し、そのような複数の物体の存在に基づいて物体検出データを生成するように構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体又は第2の物体或いは複数の物体の動作の速度を検出し、それらの物体検出データを生成し、検出された動作に基づいて物体検出データを生成するように構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体又は第2の物体或いは複数の物体の動作の加速度を検出し、検出された加速度に基づいて物体検出データを生成するように構成される。加えて、前記システムは、ほんの数例を挙げれば、重量、バランス、又は形状などの、フロー経路における物体の代替的な検出及び測定のための少なくとも第2のセンサ(70')を備えており、そして、第2のセンサ(70')により検出された様相に基づき付加的又は代替的な物体検出データを生成し、第2のセンサ(70')は、図4に示されるように同じ付近に位置付けられるか、又は位置付けられない場合がある。物体検出データ及び代替的な物体検出データは組み合わせられ、共に使用され、或いは、利用されるフロープロセスの要求に基づいて代替的に使用される。幾つかの実施形態において、センサ(70)と(70')は、速度の判断、又は、光、音、振動、或いは他の知覚入力の形態で制御システムから人に送られる情報などの手動入力により、交換される。

【0053】

つまり、センサは、コントローラ(図示せず)にこの物体検出データを提供し、該コントローラは、物体が電気付着表面(85)に接触している場合、電気付着計測セクション(80)を含む1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように順に構成される。

【0054】

代替的に、前記システムは、フロー制御指示、及び、フロー経路における、及び電気付着表面(80)に接触している複数の物体(50)のフローを計測するように構成されたフロー制御指示に基づいた電気付着表面の指示を含む、プロセッサ(図示せず)を含む。プロセッサは、センサから物体検出データを受信し、第2のセンサから代替的な物体検出データを随意に受信する。プロセッサは、ユーザー入力、プロセッサにおいて予めロードされた又はプロセッサにより受信自在なフロープラン、又は付加的なセンサに基づいて、フロー制御指示を生成する。プロセッサは、ユーザー入力に基づく、プロセッサにおいて予めロードされた又はプロセッサにより受信自在なフロープランに基づく、又は付加的なセンサに基づく、フロー制御指示を含む。プロセッサは、フロー制御指示、及び物体検出データ、及び／又は代替的な物体検出データに基づいて、電気付着表面の指示を生成する。つまり、プロセッサは、フロー制御指示に基づいて物体検出データ及び／又は代替的な物体検出データを評価し、そして、物体又は複数の物体のフローを計測し、或いは物体又は第2の物体の速度又は加速度を遅くするコントローラに送達される、電気付着表面の指示を生成する。フロー制御指示はその後、物体又は第2の物体のフローを計測し、物体又は第2の物体の動作の速度を変更し、或いは物体又は第2の物体の加速度の速度を変更するように、物体又は第2の物体に作用するシステムのコントローラへの、電気付着表面の指示に翻訳される。

【0055】

更に、プロセッサに提供される代替的な物体検出データがある場合、プロセッサは、フロー制御指示に基づき物体検出データ及び代替的な物体検出データを評価するように、そして、物体又は複数の物体のフローを計測し、或いは物体又は第2の物体の速度又は加速度を遅くするコントローラに送達される、電気付着表面の指示を生成するように構成される。

【0056】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、前記センサ：光学センサ、重量センサ

10

20

30

40

50

、スピードセンサー、加速度センサ、近接センサ、タッチセンサ、レーザーセンサ、RF IDセンサ、UVセンサ、赤外線センサ、及びレーダーセンサを含む。

【0057】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、前記センサは：物体の存在、第2の物体の存在、積み重ねられた又は層状の物体の存在、積み重ねにおける物体の数、物体のサイズ、物体の形状、物体の重量、物体のスピード、或いは物体の加速度又は減速度、或いは第2の物体の加速度又は減速度を測定する。

【0058】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は可撓性である。限定されない例として、この可撓性の電気付着表面は、カーテン、可撓性又は揺れ動く(swinging)ドア、フラップ、仕切り、パッド、又はストラップを含む。

10

【0059】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、移動物体が移動している表面は、電気付着電圧が電気付着表面に加えられない場合には小さい、有効な摩擦係数を有する。

【0060】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は、電圧が加えられない場合に低摩擦係数を有する。

【0061】

幾つかの実施形態において、システムは、摩擦係数を含む。幾つかの実施形態において、摩擦係数は低摩擦係数である。低摩擦係数を持つシステムは、移動物体が約45度の角度で摺動するのを可能にするシステムを含む。低摩擦係数を持つシステムは、移動物体が約35度の角度で摺動するのを可能にするシステムを含む。低摩擦係数を持つシステムは、移動物体が約25度の角度で摺動するのを可能にするシステムを含む。低摩擦係数を持つシステムは、移動物体が約15度の角度で摺動するのを可能にするシステムを含む。低摩擦係数を持つシステムは、移動物体が約5度の角度で摺動するのを可能にするシステムを含む。低摩擦係数を持つシステムは、移動物体が約45、40、35、30、25、20、15、10、又は5度の角度で摺動するのを可能にするシステムを含む。幾つかの実施形態において、低摩擦係数を持つシステムは、10ポンド未満(1bs)の重量の物体が摺動するのを可能にするシステムを含む。幾つかの実施形態において、低摩擦係数を持つシステムは、5ポンド未満(1bs)の重量の物体が摺動するのを可能にするシステムを含む。

20

30

【0062】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は：パッド、カーテン、フランプ、ストラップ、ストリップ、シート、スライド、ローラ、カルーセル、ドア、アーム、仕切り、ステップ、プラットフォーム、テーブル、起伏表面、下降表面、傾斜表面を含む。

【0063】

本明細書には、本明細書に記載される実施形態の何れか1つの搬送システムが提供される。

40

【0064】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体の存在、物体の動作の速度、又は物体の動作の加速度の1以上を検出するセンサ；及び物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続ける。

【0065】

幾つかの実施形態において、前記システムは、センサから物体検出データを受信し、且つ検出データに基づいてコントローラに電気付着表面の指示を出力するように構成される、プロセッサを更に含む。

【0066】

50

幾つかの実施形態において、プロセッサは、第2のセンサ、フロープラン、又はユーザー入力に基づくフロー制御指示を含む。

【0067】

本明細書にはシステムが提供され、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速せしめる構成されるコントローラを含む。

【0068】

幾つかの実施形態において、前記システムは、物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力する構成されるセンサを更に含む。10

【0069】

図4に示されるように、幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体(50)の存在を検出し、そして第1の物体(50)の存在に基づいて物体検出データを生成する構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体又は第2の物体或いは複数の物体の動作の速度を検出し、それらの物体検出データを生成し、検出された動作に基づいて物体検出データを生成する構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体又は第2の物体或いは複数の物体の動作の加速度を検出し、検出された加速度に基づいて物体検出データを生成する構成される。加えて、前記システムは、ほんの数例を挙げれば、重量、バランス、又は形状などの、フロー経路における物体の代替的な検出及び測定のための少なくとも第2のセンサ(70')を備えており、そして、第2のセンサ(70')により検出された様相に基づき付加的又は代替的な物体検出データを生成する。物体検出データ及び代替的な物体検出データは組み合わせられ、共に使用され、或いは、利用されるフロープロセスの要求に基づいて代替的に使用される。20

【0070】

つまり、センサは、コントローラ(図示せず)にこの物体検出データを提供し、該コントローラは、物体が電気付着表面(85)に接触している場合、電気付着計測セクション(80)を含む1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように順に構成される。30

【0071】

代替的に、前記システムは、フロー制御指示、及び、フロー経路における、及び電気付着表面(80)に接触している複数の物体(50)のフローを計測する構成されたフロー制御指示に基づいた電気付着表面の指示を含む、プロセッサ(図示せず)を含む。プロセッサは、センサから物体検出データを受信し、第2のセンサから代替的な物体検出データを随意に受信する。プロセッサは、ユーザー入力、プロセッサにおいて予めロードされた又はプロセッサにより受信自在なフロープラン、又は付加的なセンサに基づいて、フロー制御指示を生成する。プロセッサは、ユーザー入力に基づく、プロセッサにおいて予めロードされた又はプロセッサにより受信自在なフロープランに基づく、又は付加的なセンサに基づく、フロー制御指示を含む。プロセッサは、フロー制御指示、及び物体検出データ、及び/又は代替的な物体検出データに基づいて、電気付着表面の指示を生成する。つまり、プロセッサは、フロー制御指示に基づいて物体検出データ及び/又は代替的な物体検出データを評価し、そして、物体又は複数の物体のフローを計測し、或いは物体又は第2の物体の速度又は加速度を遅くするコントローラに送達される、電気付着表面の指示を生成する。フロー制御指示はその後、物体又は第2の物体のフローを計測し、物体又は第2の物体の動作の速度を変更し、或いは物体又は第2の物体の加速度の速度を変更するように、物体又は第2の物体に作用するシステムのコントローラへの、電気付着表面の4050

指示に翻訳される。

【 0 0 7 2 】

更に、プロセッサに提供される代替的な物体検出データがある場合、プロセッサは、フロー制御指示に基づき物体検出データ及び代替的な物体検出データを評価し、そして、物体又は複数の物体のフローを計測し、或いは物体又は第2の物体の速度又は加速度を遅くするコントローラに送達される、電気付着表面の指示を生成するように構成される。

【 0 0 7 3 】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、前記センサは：光学センサ、重量センサ、スピードセンサー、加速度センサ、近接センサ、タッチセンサ、レーザーセンサ、RFIDセンサ、UVセンサ、赤外線センサ、及びレーダーセンサを含む。

10

【 0 0 7 4 】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、前記センサは：物体の存在、第2の物体の存在、積み重ねられた又は層状の物体の存在、積み重ねにおける物体の数、物体のサイズ、物体の形状、物体の重量、物体のスピード、或いは物体の加速度又は減速度、或いは第2の物体の加速度又は減速度を測定する。

【 0 0 7 5 】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は可撓性である。限定されない例として、この可撓性の電気付着表面は、カーテン、可撓性又は揺れ動く(swinging)ドア、フラップ、仕切り、パッド、又はストラップを含む。

20

【 0 0 7 6 】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は、電圧が加えられない場合に低摩擦係数を有する。

【 0 0 7 7 】

前記システムの実施形態の何れか1つにおいて、電気付着表面は：パッド、カーテン、フラップ、ストラップ、ストリップ、シート、スライド、ローラ、カルーセル、ドア、アーム、仕切り、ステップ、プラットフォーム、テーブル、起伏表面、下降表面、傾斜表面を含む。

【 0 0 7 8 】

本明細書には、本明細書に記載される実施形態の何れか1つの搬送システムが提供される。

30

【 0 0 7 9 】

図4は、図示的なコンベヤシステムの一部として電気付着計測及びブレーキのシステム(100)の図を示す。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体(50)の存在を検出し、そして第1の物体(50)の存在に基づいて物体検出データを生成するように構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体の前、後ろ、上、又は下の何れかで複数の物体(図示せず)の存在を検出し、そのような複数の物体の存在に基づいて物体検出データを生成するように構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体又は第2の物体或いは複数の物体の動作の速度を検出し、それらの物体検出データを生成し、検出された動作に基づいて物体検出データを生成するように構成される。幾つかの実施形態において、第1のセンサ(70)は、第1の物体又は第2の物体或いは複数の物体の動作の加速度を検出し、検出された加速度に基づいて物体検出データを生成するように構成される。加えて、前記システムは、ほんの数例を挙げれば、重量、バランス、又は形状などの、フロー経路における物体の代替的な検出及び測定のための少なくとも第2のセンサ(70')を備えており、そして、第2のセンサ(70')により検出された様相に基づき付加的又は代替的な物体検出データを生成する。物体検出データ及び代替的な物体検出データは組み合わせられ、共に使用され、或いは、利用されるフロープロセスの要求に基づいて代替的に使用される。

40

【 0 0 8 0 】

つまり、センサは、コントローラ(図示せず)にこの物体検出データを提供し、該コン

50

トローラは、物体が電気付着表面（85）に接触している場合、電気付着計測セクション（80）を含む1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように順に構成される。

【0081】

代替的に、前記システムは、フロー制御指示、及び、フロー経路における、及び電気付着表面（80）に接触している複数の物体のフローを計測するように構成されたフロー制御指示に基づいた電気付着表面の指示を含む、プロセッサ（図示せず）を含む。プロセッサは、センサから物体検出データを受信し、第2のセンサから代替的な物体検出データを随意に受信する。プロセッサは、ユーザー入力、プロセッサにおいて予めロードされた又はプロセッサにより受信自在なフロープラン、又は付加的なセンサに基づいて、フロー制御指示を生成する。プロセッサは、ユーザー入力に基づく、プロセッサにおいて予めロードされた又はプロセッサにより受信自在なフロープランに基づく、又は付加的なセンサに基づく、フロー制御指示を含む。プロセッサは、フロー制御指示、及び物体検出データ、及び／又は代替的な物体検出データに基づいて、電気付着表面の指示を生成する。つまり、プロセッサは、フロー制御指示に基づいて物体検出データ及び／又は代替的な物体検出データを評価し、そして、物体又は複数の物体のフローを計測し、或いは物体又は第2の物体の速度又は加速度を遅くするコントローラに送達される、電気付着表面の指示を生成するように構成される。10

【0082】

更に、プロセッサに提供される代替的な物体検出データがある場合、プロセッサは、フロー制御指示に基づき物体検出データ及び代替的な物体検出データを評価し、そして、物体又は複数の物体のフローを計測し、或いは物体又は第2の物体の速度又は加速度を遅くするコントローラに送達される、電気付着表面の指示を生成するように構成される。20

【0083】

図5Aと5Bを参照すると、これらは、フロー経路を含む変更自在なシート面（90a）（90b）の図である。表面は、（90a）で示されるように平らであり、又は（90b）に示されるように湾曲しており、或いは、波状又はさもなくば起伏があり、決して理想的でない接触面をもたらす。図5Bに示されるように、物体表面の一部のみが、任意の与えられた時点で電気付着表面に接触している。従来のコンベヤシステムは、この場合に物体のフローを計測する又はブレーキをかけることができず、その一方で、電気付着表面にフィードバックを直接又は間接的（コントローラ及びプロセッサの1以上を介する）に提供するセンサに結合される、電気付着システムの電圧は、物体の表面への引き付け又は付着を増加させるように電圧を調節し、従ってブレーキ効果又は計測効果をもたらす。フィードバックは、そのような制御が、センサにより生成された物体検出データ又は他のデータが電気付着表面の指示に翻訳されるスピードによってのみ制限されて、連続的又はほぼ連続的に生じるほど十分に反応的である。30

【0084】

また更に、図6を参照すると、これは、1以上の電極を含む1以上の電気付着表面（115）を含む、カーテン（110）又は仕切られたカーテンの図である。示されるように、任意のタイプ（即ち、シート、ローラシステム、ローラコンベヤ、ブレーキシステム等）の搬送システムにおける物体（50）は、通過する物体への引き付けを誘導するためにカーテンにおける電極に電圧を加え、次にカーテンに対して物体を減速させることにより、容易に計測される。加えられる電圧、物体の重量及び／又はサイズに依存して、カーテンの効果は、間隔を空けた物体、ブレーキ加速度、又は一時停止する物体を計測することであり、後に、電圧が減少又は除去される場合に、それらが低摩擦表面を通って進むことを可能にする。40

【0085】

10

20

30

40

50

本明細書には搬送システム用の計測システムが提供され、該システムは、1以上の電極を含む電気付着表面；物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出し、及びプロセッサに物体検出データを出力するように構成されるセンサ；物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続け；センサ及び電気付着表面は、プロセス経路における物体のフローを計測する。

【0086】

計測システム又は搬送システムの幾つかの実施形態において、電気付着表面は、搬送システムのローラの真下及び該ローラに近接して設置されるラップ又はパッドを備え、前記電気付着表面は、電圧が電気付着表面において1以上の電極に加えられる場合に回転を減速させるために、ローラと相互に作用する。 10

【0087】

幾つかの実施形態において、ローラの回転の減速により、ローラ上を移動する物体に対する計測効果が生じる。幾つかの実施形態において、ローラの回転の減速により、ローラ上を移動する物体に対するブレーキ効果が生じる。幾つかの実施形態において、並べて位置付けられる2つのローラの1つの上での回転の原則は、物体のステアリングが減速したローラの方へとローラ上を移動するのを可能にする。これは、オンデマンドで物体のフローを導くために、又は、オンデマンドで全搬送表面の一端に対して物体を位置合わせするのを補助するために使用される。 20

【0088】

幾つかの実施形態において、電気付着装置又は把持面は、例えば、微視的に、メゾスコピックにより、及び／又は巨視的に外面に順応するような、適合した把持面を含む。把持面によるそのような局所的な間隙の閉鎖により、把持面は、物体の外面に（少なくとも部分的に）順応させられる。局所的な非均一性、表面欠陥、及び物体の外面における他の微視的な変形及び／又は巨視的な変形に順応するほど十分な柔軟性を持つ電気付着把持面は、本明細書では適合した把持面と称される。電気付着フィルムを、外的物体の粗い又は凸の表面又は形状により良く順応させる能力は、接着及びシステムのパフォーマンスを改善する。 30

【0089】

図7に示されるように、ローラコンベヤ(120)が、複数のパッケージと共に示される。大半の場合、ローラ間に、又はセクション；即ちスピードを落とすための傾斜セクションの端部にパッドがない限り；又は、ローラがモータ駆動システムにより電力供給されない限り、ローラコンベヤはブレーキシステムを備えない。次に、ローラコンベヤは通常、その表面上の移動を誘導するための重量及び傾斜がある限り回転し続ける、「のろい(dumb)」システムである。

【0090】

図8に示されるように、新規のローラの電気付着表面は、新規のローラコンベヤシステム(121)のローラ(125)の真下に設置される、ラップ又はパッド(130)を含む。センサ又はプロセッサ(図示せず)、或いはそれらの組み合わせにより起動された場合、ローラ(125)に近接している電気付着パッド(130)は、ローラとパッドとの間の摩擦を増加させ、故に、ローラ速度を減速させ、次にローラの上を移動する物体を減速させる。 40

【0091】

図9に示されるように、ローラコンベヤは電気付着ブレーキ部(900)を含む。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤの全長にわたり電気付着ブレーキ部が含まれる。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約5フィート(ft)の長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは少なくとも約10ftの長さである。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは約1.0ft - 30.0ftの長さであ

10

20

30

40

50

る。幾つかの実施形態において、移動自在なコンベヤのブレーキシステム部は少なくとも約1フィートの長さである。幾つかの実施形態において、移動自在なコンベヤのブレーキシステム部は少なくとも約3フィートの長さである。幾つかの実施形態において、移動自在なコンベヤのブレーキシステム部は少なくとも約5フィートの長さである。幾つかの実施形態において、移動自在なコンベヤのブレーキシステム部は約1フィートと15フィートの間の長さである。幾つかの実施形態において、全体的なブレーキシステムの長さのサブセットである、個々にアドレス自在なブレーキセクションの様々なセクションがある。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤの長さの1以上の領域は、1以上の電気付着ブレーキ領域を含む。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは、1つの電気付着ブレーキ領域を含む。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤは、複数の繰り返された電気付着ブレーキ領域を含む。幾つかの実施形態において、ローラコンベヤはセンサ(901)を含む。幾つかの実施形態において、センサは、移動物体の特徴を測定する。幾つかの実施形態において、センサにより測定された特徴は、移動物体の重量、移動物体の速度、移動物体の加速度、移動物体の寸法、移動物体の下面面積、又はそれらの組み合わせ、或いはその他を含む。幾つかの実施形態において、センサにより測定された特徴は、電気付着ブレーキを行うかどうかを判定するために使用される。センサは、電気付着ブレーキ領域の前に位置する。センサは、電気付着ブレーキ領域に位置する。幾つかの実施形態において、電気付着ブレーキはオンデマンドで行われる。幾つかの実施形態において、電気付着ブレーキは、約501b/sの重量の移動物体上で行われる。幾つかの実施形態において、電気付着ブレーキは、少なくとも約101b/sの重量の移動物体上で行われる。幾つかの実施形態において、電気付着ブレーキは、少なくとも約151b/sの重量の移動物体上で行われる。

【0092】

幾つかの実施形態において、移動物体と移動自在な基板との間の表面接触は、移動自在な基板の下面面積の50%未満である。幾つかの実施形態において、移動物体と移動自在な基板との間の表面接触は、移動自在な基板の下面面積の約40%、30%、20%、10%、又は5%未満である。図10Aに示されるように、シートは湾曲した下部を含む。幾つかの実施形態において、湾曲した下部を含むシートは、水平な下部を持つシートと比較して、移動物体への表面接触を減少させた。幾つかの実施形態において、前記システムは電気付着カーテンを含む(図10B)。電気付着カーテンはシステム上に取り付けられる。電気付着カーテンは移動物体の経路に取り付けられる。電気付着カーテンは、移動物体の側部又は上部に力をかける。電気付着カーテンによりかけられる力は、オンデマンドでかけられる。電気付着カーテンによりかけられる力は、約501b/sの重量の移動物体にかけられる。電気付着カーテンによりかけられる力は、約101b/sの重量の移動物体にかけられる。電気付着カーテンによりかけられる力は、約151b/sの重量の移動物体にかけられる。電気付着カーテンによりかけられる力は、約25ft/minより速い速度で移動物体にかけられる。電気付着カーテンによりかけられる力は、約50ft/minより速い速度で移動物体にかけられる。電気付着カーテンによりかけられる力は、約100ft/minより速い速度で移動物体にかけられる。電気付着カーテンは、51b/s未満の重量で移動物体に力をかけない。図11A乃至D又は図12A乃至Fに示されるように、電気付着カーテンはシステム上に取り付けられる。電気付着カーテンは標準長さであり、ここで、取付端部に対向する端部が、システムの上面に接触する(11A又は12B)。電気付着カーテンは長い長さであり、ここで、カーテンの長さの少なくとも4分の1が、システムの上面に接触する(11B又は12C)。電気付着カーテンは重複カーテンであり、カーテンの少なくとも一部がそれ自体に付着している(11C又は12D)。電気付着カーテンは裏返された長いカーテンであり(11D又は12E)、ここで、カーテンの少なくとも4分の1の長さがシステムの上面に接触し、この接触はシステムのカーテン付着点よりも高い点で生じる。

【0093】

図12A又は12Fに示されるように、前記システムは、移動物体に直接接触する電気

10

20

30

40

50

付着表面を含む。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、電気付着パッド又は電気付着シートパッドである(12F)。この実施形態において、電気付着パッドは、基板(即ちランプ又はシート)の上に取り付けられる。この実施形態において、電気付着パッドは、ランプ又はシートの上部全体を覆う。この実施形態において、電気付着パッドは、ランプ又はシートの1以上の領域を覆う。この実施形態において、電気付着パッドは、ランプ又はシートの1以上の繰り返しの領域を覆う。この実施形態において、電気付着ブレーキは、移動物体と電気付着パッドとの間の接触領域の量に依存する。幾つかの実施形態において、電気付着パッドはプラスチックを含む。幾つかの実施形態において、プラスチックはポリエチレンである。

【0094】

10

図13AとBに示されるように、ローラコンベヤを下る移動物体(即ち、箱)の速度(13A)は、個々のローラの回転(13B)を個々に遅くするフラップを含む、ローラコンベヤの真下に取り付けられるシステムにより減少される。幾つかの実施形態において、システムは、標準の移動自在な基板(即ち、ローラ)と相互に作用する。

【0095】

図14A又は図19に示されるように、電気付着表面は、1以上のローラ上に直接取り付けられる。電気付着表面はローラ間で編みこまれる。電気付着表面は、図14B又は図18Aにおけるような、湾曲した固定床と連続している。電気付着表面は、図14D又は図18Bにおけるような、湾曲した固定床に対して不連続である。幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)は、電気付着表面と固定基板の間にある(図18C)。成形材料は平面の角度を付けた固定床に隣接し(図14C)、又は異なる成形材料は平面の角度を付けた固定床に隣接している(図14E)。幾つかの実施形態において、図14Cと14Eに示されるように、電気付着表面は、電気付着が電圧又は電流を介してエネルギーを得ている場合、(ゴム又はセラミックのパッドなどの)高摩擦表面をローラに接触させるためのイニシエータとして使用される。電気付着表面のエネルギーが断たれる場合、高摩擦表面は、異なる電気付着作用を介して、或いは、スプリングリターン、又は電磁石、空気、圧電気などの作動の他の形態により、分離される。

20

【0096】

30

図15A-Bに示されるように、前記システムは、与えられた距離(即ち、停止距離)内で移動物体の速度を0フィート/分(f t /分)にまで減少させる。幾つかの実施形態において、移動物体の速度を0 f t /分にまで減少させるためのフィートでの距離は、移動物体のスピードに関係する。幾つかの実施形態において、より速いスピードの結果、移動物体の速度が0 f t /分にまで減少される前に、移動物体がより長い距離を移動する。幾つかの実施形態において、前記システムは、100 f t /分で0.5 f t 移動する移動物体を止める。幾つかの実施形態において、前記システムは、200 f t /分で約1.5 f t 乃至約2 f t 移動する移動物体を止める。幾つかの実施形態において、前記システムは、約300 f t /分で約3 f t 乃至約4.5 f t 移動する移動物体を止める。幾つかの実施形態において、1分あたり約100フィート(f t /分)の移動物体の速度は、約5インチで100%減少させる。幾つかの実施形態において、約200 f t /分の移動物体の速度は、約20インチで100%減少させる。幾つかの実施形態において、約300 f t /分の移動物体の速度は、約44インチで100%減少させる。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は、約0 f t /分であり、約30 f t /分の速度を達成するよう、外部物体に対して前記基板を「ロックする」ことにより与えられた動作である必要がある。

40

【0097】

50

幾つかの実施形態において、地面に対するシステムの角度は停止距離に影響を及ぼす。幾つかの実施形態において、システムと地面との間のより大きな角度の結果、約150 f t /分より大きなスピードで移動物体がより長い停止距離を移動する。幾つかの実施形態において、角度は約7.5度、8度、8.5度、9度、9.5度、又は約10度である。幾つかの実施形態において、角度は約6度と約15度の間である。幾つかの実施形態にお

いて、角度は約7度と約10度の間である。幾つかの実施形態において、前記システムは、地面に対して90度に配向される。

【0098】

幾つかの実施形態において、移動物体の速度は、少なくとも約10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、又は約95%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約10%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約25%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約50%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は少なくとも約75%減少される。幾つかの実施形態において、移動物体の速度は100%減少される。

10

【0099】

図16に示されるように、電気付着表面(1601)(即ち、電気付着フィルム)が、移動自在な基板(1600)(即ち、ローラ)と固定基板(1602)(即ち、固定床又はブレーキハウジング)との間に位置する。幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)(1603)は、電気付着表面と支持部との間に位置する。

【0100】

幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)は電気付着表面に結合される。この実施形態において、約0.8ポンド/平方インチ(1 b s / in^2)と約1.2 1 b s / in^2 の間の接線力が、電気付着表面の無い移動物体に及ぼされる。この実施形態において、約 2 l b s / in^2 と約 2.5 l b s / in^2 の間の接線力が、電気付着表面を持つ移動物体に及ぼされる。幾つかの実施形態において、単位面積当たりの接線力は約0.1と約 1 l b s / in^2 の間である。幾つかの実施形態において、移動物体に及ぼされる接線力は、電気付着表面でより大きなものである。幾つかの実施形態において、接線力は摩擦力である。

20

【0101】

幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)は、電気付着表面に隣接している。この実施形態において、約 0.1 l b s / in^2 と約 0.4 l b s / in^2 の間の接線力が、電気付着表面の無い移動物体に及ぼされる。この実施形態において、約 2 l b s / in^2 と約 2.8 l b s / in^2 の間の接線力が、電気付着表面を持つ移動物体に及ぼされる。幾つかの実施形態において、接線力は摩擦力である。幾つかの実施形態において、接線力は成形材料(即ち、フォーム)の形状を変形する。幾つかの実施形態において、変形した形状を持つ成形材料(即ち、フォーム)は、電気付着表面と移動自在な基板との接触領域を減らす。

30

【0102】

図17A乃至Dに示されるように、成形材料(即ち、フォーム)は電気付着表面に結合される(17A)。この実施形態において、約 0.9 l b s / in^2 と約 1.2 l b s / in^2 の間の接線力が、移動物体に及ぼされる。幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)は、電気付着表面に隣接しており、プラスチック挿入物が固定基板の1以上の側に加えられる(17B)。この実施形態において、電気付着表面と移動自在な表面との間の接触領域が増加される。この実施形態において、約 0.16 l b s / in^2 と約 0.18 l b s / in^2 の間の接線力が、移動物体に及ぼされる。幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)は、電気付着表面に隣接しており、プラスチック挿入物は固定基板の1以上の側に加えられ、1以上の取付ボルトが緩められる(17C)。この実施形態において、約 0.21 l b s / in^2 と約 0.25 l b s / in^2 の間の接線力が、移動物体に及ぼされる。幾つかの実施形態において、単位面積当たりの接線力は約0.1と約 1 l b s / in^2 の間である。幾つかの実施形態において、成形材料(即ち、フォーム)は、電気付着表面に隣接しており、プラスチック挿入物は固定基板の1以上の側に加えられ、1以上の取付ボルトが緩められ、固定基板はレバーとして形成される(17D)。この実施形態において、約 0.21

40

50

b_s / in^2 と約 0.251 b_s / in^2 の間の接線力が、移動物体に及ぼされる。

【0103】

幾つかの実施形態において、電気的起動及び不起動により、電気付着的な付着及び分離が可能になる。幾つかの実施形態において、起動の電圧は約 100 ボルト (V) と約 1000 V の間である。幾つかの実施形態において、起動の電圧は約 500 V と約 3000 V の間である。幾つかの実施形態において、起動の電圧は約 500 V と約 6000 V の間である。幾つかの実施形態において、起動の電圧は、約 100 V、200 V、300 V、400 V、500 V、600 V、700 V、800 V、900 V、1000 V、1200 V、1400 V、1600 V、1800 V、2000 V、2200 V、2400 V、2600 V、2800 V、3000 V、3200 V、3400 V、3600 V、4000 V、4200 V、4400 V、4600 V、4800 V、5000 V、5200 V、5400 V、5600 V、5800 V、又は 6000 V である。
10

【0104】

図 20 に示されるように、移動自在な基板 (2000) (即ち、ブレーキローラ) は、自由運動動作状態 (20 の A) とロックされた動作の作動状態 (20 の B) との間を交互に繰り返す。移動自在な基板は、ロックされた動作の作動状態で電気付着表面 (2001) (即ち、電気付着フィルム) に接触する。電気付着表面 (2001) は、自由運動動作状態で固定基板 (2002) (即ち、固定床) に接触する。

【0105】

図 21 に示されるように、移動自在な基板 (即ち、金属性ブレーキローラ) は、自由運動動作状態で地電位を有している (21 の A)。移動自在な基板は、ロックされた動作の作動状態で地電位を有している。前記システムは更に接地ブラシを含む。固定基板 (2101) (即ち、固定床又はブレーキハウジング) は、自由運動動作状態で非均質の極性を有している。固定基板 (2101) はロックされた移動状況において非均質な極性を有している。電気付着表面 (2100) (即ち、電気付着フィルム) は、自由運動動作状態で地電位を有している。電気付着表面 (2100) は、ロックされた動作の作動状態で非均質な極性を有している。幾つかの実施形態において、非均質な極性は正極性及び負極性を含む。幾つかの実施形態において、固定基板又は電気付着表面は、非均質な極性の領域を含む。幾つかの実施形態において、固定基板又は電気付着表面は、正極性の 1 以上の領域、及び負極性の 1 以上の領域を含む。
20
30

【0106】

幾つかの実施形態において、固定基板は、移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有している。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で推移する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、移動自在な基板と同じ静電位と、移動自在な基板とは異なる静電位との間で、1 回以上推移する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、固定基板への静電気引力と、移動自在な基板への静電気引力との間で推移する。幾つかの実施形態において、推移は電源により制御される。幾つかの実施形態において、センサは推移を測定する。幾つかの実施形態において、推移は 1 回生じる。幾つかの実施形態において、推移は 1 回以上生じる。
40

【0107】

幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、電気付着表面への電気付着により制御される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、ロックされた動作の作動状態で 0 フィート / 分 (ft / 分) である。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、自由運動動作状態で 0 ft / 分より上である。幾つかの実施形態において、2 つの作動状態間での 1 回以上の推移は、移動自在な基板の速度を減少させる。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、約 5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、又は 95% 減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、少なくとも約 5%、10%、15%、20%、25%、30%、
50

35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、又は95%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は100%減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は静止しており、電気付着表面を包含する外部表面に前記基板を「ロックする」ことにより与えられた動作である必要がある。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は静止しており、電気付着表面を包含する外部表面に前記基板を「ロックする」ことにより与えられた動作である必要がある。幾つかの実施形態において、固定基板は静止状態にある。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は増加される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、必要とされるように増加又は減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は断続的に増加又は減少される。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度はオンデマンドで増加又は減少される。

【0108】

幾つかの実施形態において、移動自在な基板は平面の基板である。幾つかの実施形態において、移動自在な基板は湾曲した移動自在な基板である。幾つかの実施形態において、移動自在な基板はローラ（即ち、ブレーキローラ又は金属製ローラ）である。幾つかの実施形態において、固定基板は平面の固定基板である。幾つかの実施形態において、固定基板は湾曲した固定基板である。幾つかの実施形態において、固定基板は固定床又はカップ状のブレーキハウジングである。幾つかの実施形態において、固定基板は1以上の静電気導電性領域を含む。

【0109】

幾つかの実施形態において、前記システムは、2以上の基板と、電気付着表面とを含む。幾つかの実施形態において、第1の基板は第2の基板から機械的に分離される。幾つかの実施形態において、電気付着表面は第2の基板に部分的に付けられる。幾つかの実施形態において、電気付着表面の表面領域は第2の基板に付けられる。幾つかの実施形態において、電気付着表面の表面領域は第2の基板に隣接している。幾つかの実施形態において、電気付着表面の表面領域は第2の基板に接触させられる。幾つかの実施形態において、表面領域は電気付着表面領域の一部である。幾つかの実施形態において、表面領域は電気付着表面領域全体である。第1の基板は、第2の基板の静電位とは異なる静電位を有している。電気付着表面は、第1の基板への静電気引力と、第2の基板への静電気引力との間で推移する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、第2の基板への静電気引力中に第1の基板から独立して移動する。幾つかの実施形態において、電気付着表面の一部は、第2の基板への静電気引力中に第1の基板から独立して移動する。幾つかの実施形態において、第1の基板の速度は、電気付着表面への電気付着及び第2の基板の速度により制御される。幾つかの実施形態において、第2の基板は静止状態にある。幾つかの実施形態において、第1の自在な基板の速度は断続的に減少される。幾つかの実施形態において、第2の基板の速度は増加される。幾つかの実施形態において、第2の基板の速度は減少される。幾つかの実施形態において、第2の基板の速度は増加又は減少される。幾つかの実施形態において、第2の基板の速度は断続的に増加又は減少される。幾つかの実施形態において、第2の基板の速度はオンデマンドで増加又は減少される。

【0110】

本発明の幾つかの態様において、前記システムは、固定された電気付着表面、移動自在な電気付着表面、及び基板を含む。幾つかの実施形態において、移動自在な電気付着表面は、固定された電気付着表面に物理的又は機械的に付けられる。幾つかの実施形態において、移動自在な電気付着表面は、電力が提供されていない場合、ほんの少数の特異的な場所に物理的又は機械的に付けられる。幾つかの実施形態において、基板の動作が制御される。幾つかの実施形態において、固定された電気付着表面は、移動自在な基板の静電位とは異なる静電位を有している。幾つかの実施形態において、移動自在な電気付着表面の静

10

20

30

40

50

電位は、第1の状態と第2の状態との間で推移する。幾つかの実施形態において、第1の状態は、基板と同じ電位、及び固定された電気付着表面とは異なる静電位を有している。幾つかの実施形態において、第1の状態は、固定された電気付着表面と同じ電位、及び基板とは異なる静電位を有している。幾つかの実施形態において、移動自在な基板の速度は、第1の状態と第2の状態の間で、移動自在な電気付着表面への電気付着により制御される。第1の状態において、移動自在な表面は、固定された電気付着表面に優先的に付着し、移動基板からは離れている。この実施形態において、移動表面は妨げられること無く移動し続ける。第2の状態において、移動自在な表面は、移動基板に優先的に付着し、固定された電気付着表面からは離れている。この実施形態において、移動自在な基板の速度又は動作が制御される。この実施形態において、移動自在な表面は、固定された電気付着表面への特定の機械的付着点を持つ。

【0111】

図22A乃至D、図27AとB、及び図29AとBに示されるように、ローラブレーキの設計は、1以上のペアリング(2200)又は(2900)を含む。幾つかの実施形態において、前記システムは更に、移動自在なローラの滑らかな回転を確実にするための1以上のペアリングを含む。幾つかの実施形態において、ペアリングは低摩擦ペアリングである。1以上のペアリング(2200)は、電気付着表面と移動自在な基板との間に物理的な距離をもたらすために1以上の移動自在な基板(即ち、ローラ)に接触する。物理的な距離は約1ミリメートルである。物理的な距離は約0.5ミリメートル乃至約2ミリメートルである。幾つかの実施形態において、ローラブレーキ設計は1以上の磁石(2201)又は(2901)を含む。幾つかの実施形態において、1以上の磁石は強力な磁石である。幾つかの実施形態において、1以上の磁石は力をもたらす。前記力は引力である。前記力は斥力である。幾つかの実施形態において、1以上の磁石(2201)は、1以上の移動自在な基板に1以上のブレーキを引き寄せる力をもたらす。1以上の磁石は、1以上の移動自在な基板に1以上のペアリングを接触させる力をもたらす。幾つかの実施形態において、ローラブレーキ設計は取付部(mounting)(2202)又は(2902)を含む。幾つかの実施形態において、取付部は自由浮遊取付部である。幾つかの実施形態において、取付部は取り付け公差を調整する。幾つかの実施形態において、取付部は、ブレーキ及びローラの設計(即ち、ローラの長さ、ローラの直径)における不整合性を許容する。幾つかの実施形態において、電気付着表面は1以上の電気付着フィルムを含む。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、上部電気付着フィルム(2203)又は(2700)を含む。幾つかの実施形態において、電気付着表面は、下部電気付着フィルム(2205)又は(2702)を含む。上部電気付着フィルム(2203)は、ローラに接触するための一辺と、ブレーキを接触させるための一辺を含む。下部電気付着フィルム(2205)は、上部電気付着フィルムに接触するための一辺を含む。下部電気付着フィルムは、固定床(即ち、ブレーキハウジング)に取り付けられる。上部電気付着フィルムは、上部丸み付き縁部(2204)又は(2701)で固定床(即ち、ブレーキハウジング)に取り付けられる。1以上の電気付着フィルムは互いに接続される。この接続は電気接続である。1以上の電気付着フィルムは末端(2206)又は(2703)で接続する。

【0112】

図23及び図30に示されるように、1以上のブレーキが連続して取り付けられる((2300)又は(3000))。それらは直列又は並列で電気接続され得る。ブレーキは、場合によっては、ブレーキがコンベヤフレームに対して移動する能力を妨げる緩い取付部を含む、ローラコンベヤフレームに取り付けられる。ブレーキはローラコンベヤに据え付けられ得る。ブレーキは、ローラコンベヤの真下に取り付けられる(図25)。ブレーキはサイドフレームに取り付けられ得る。ブレーキは取付プレートに取り付けられ得る。取付プレートは直列又は並列の電気接続を全て収容する。1以上のブレーキ間に1以上の電気接続が作られ得る。1以上の電気接続は直列で作られ得る((2301)又は(3002))。メインコントローラからの1つの電源(2302)又は(3001)は、直列

10

20

30

40

50

で取り付けられた 1 以上のブレーキの一端に位置付けられ得る。幾つかの実施形態において、1 より多くの電源が提供される。

【 0 1 1 3 】

幾つかの実施形態において、前記システムは、2 以上の移動自在な基板と 2 以上の固定基板とを含む。幾つかの実施形態において、2 以上の移動自在な基板と 2 以上の固定基板は連続している。幾つかの実施形態において、2 以上の移動自在な基板及び 2 以上の固定基板は、ローラコンベヤに取り付けられるか、又はローラコンベヤに据え付けられる。幾つかの実施形態において、前記システムは、5 以上の移動自在な基板と 5 以上の固定基板とを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは、10 以上の移動自在な基板と 10 以上の固定基板とを含む。幾つかの実施形態において、前記システムは、15 以上の移動自在な基板と 15 以上の固定基板とを含む。幾つかの実施形態において、2 以上の移動自在な基板の各々は、2 以上の固定基板の 1 つの固定基板に自己参照する。

10

【 0 1 1 4 】

図 24 に示されるように、1 以上のローラブレーキは二重の電気付着フィルムを含む。幾つかの実施形態において、電気付着フィルムは自己整合を行う。幾つかの実施形態において、各電気付着フィルムは各ローラブレーキに付着する。

【 0 1 1 5 】

図 26 A 乃至 C に示されるように、電気付着表面は、ポリウレタン (2600) で両側を覆われた、導電体 (2601) である。幾つかの実施形態において、ポリウレタンは熱可塑性ポリウレタン (TPU) である。電気付着表面一端は、TPU と導電体との間に伝導性テープ (2602) を含む。伝導性テープを含む電気付着表面の同じ端部にて、グロメット (2603) は、各 TPU 側に接触する電気付着表面の外面に取り付けられる。幾つかの実施形態において、1 以上のグロメットは導電性である。幾つかの実施形態において、1 以上のグロメットは歯部を含む。幾つかの実施形態において、導電体は可撓性である。幾つかの実施形態において、導電体は TPU に付着する。幾つかの実施形態において、1 以上のグロメット間の距離は約 1 ミリメートル (mm) 未満である。幾つかの実施形態において、1 以上のグロメット間の距離は約 1 mm と約 100 mm の間である。

20

【 0 1 1 6 】

図 28 に示されるように、移動物体は様々な寸法を有している。幾つかの実施形態において、移動物体は図 28 に示される寸法を有する。幾つかの実施形態において、移動物体は、長方形、立方体、卵形、円形、三角形、長方形、又はその他の形状である。幾つかの実施形態において、図 28 に示されるように、移動物体は約 0.51 bs と約 501 bs の間の重量を有する。幾つかの実施形態において、移動物体は、501 bs より大きな重量を有している。幾つかの実施形態において、移動物体は、11 bs 未満の重量を有している。

30

【 0 1 1 7 】

本発明の 1 つの付加的な態様は、図 31 に示されるように、箱 / 物体のグリッパとして作用するように構成されたシステムを含む。該システムは、基板、又は、第 1 の基板と、第 1 の基板から機械的に分離される第 2 の基板とを含む基板の対、第 2 の基板に部分的にのみ付けられる電気付着表面を備え；第 1 の基板は、第 2 の基板の静電位とは異なる静電位を有し；電気付着表面は、第 1 の基板への静電気引力と、第 2 の基板への静電気引力との間で推移し；電気付着表面の少なくとも一部は、第 2 の基板への静電気引力中に第 1 の基板から独立して移動し；及び、第 1 の基板の速度は、電気付着表面への電気付着及び第 2 の基板の速度により制御される。箱又は物体が通過すると、電気付着表面は、箱又は物体の周囲の機械的付着を結果としてもたらす、電圧の逆転を経験する。1 つの実施形態において、第 1 の基板は本来は実質的に静止状態にあり、第 2 の基板の速度は断続的に増大又は減少される。別の実施形態において、第 1 の基板は実質的に静止状態にあり、第 2 の基板の速度は断続的に増大又は減少される。

40

【 0 1 1 8 】

本発明の 1 つの態様はキットを含む。幾つかの実施形態において、キットは、1 以上の

50

移動自在な基板、1以上の固定基板、及び電気付着表面を含む。キットは更に接地ブラシを含む。キットは更に電源を含む。キットは更に1以上のセンサを含む。キットは更に電気付着カーテンを含む。キットは更に1以上のベアリングを含む。キットは更に1以上のブレーキシューを含む。キットは更に1以上の磁石又は1以上のばねを含む。キットは更に指示書を含む。キットは、ローラコンベヤに据え付けられるシステムを提供する。キットは、ローラコンベヤの真下に取り付けられるシステムを提供する。キットは、シートに取り付けられるシステムを提供する。幾つかの実施形態において、キットは手動で動作自在な様式で利用される。幾つかの実施形態において、ブレーキシステムは、半分の、又はもう半分のバンクを個々に選択的に阻止するために、2つの並んだローラの片側のみ又は両側に取り付けられる。

10

【0119】

本発明の1つの態様は、2以上の物体に力をかける方法を含む。幾つかの実施形態において、前記方法は、電気付着表面と第1の物体（即ち、発送箱）の間に静電位差を生成する工程、及び、第1の物体に第2の力を、第2の物体（即ち、別の発送箱）に第1の力を生成するために電気付着表面の静電位を変更する工程を含む。幾つかの実施形態において、変更する工程は、2以上の物体に2以上の力をかけるために1回以上繰り返される。幾つかの実施形態において、前記方法は、表面（即ち、棚）に物体を配し、その後表面に第2の物体を配するために使用される。幾つかの実施形態において、前記方法は物体を誘導するために使用される。幾つかの実施形態において、前記方法は移動物体の動作を誘導するために使用される。幾つかの実施形態において、前記方法は、ローラコンベヤシステム又はシートシステム上で発送箱の移動を誘導するために使用される。このような実施形態において、移動自在な基板（即ち、ローラ）は、1以上のサブローラに分離される。サブローラは互いに独立して移動する。幾つかの実施形態において、前記システムは、可動玩具（即ち、おもちゃの自動車）におけるブレーキ装置として使用される。幾つかの実施形態において、可動玩具は手動で推進され、自力で推進し、又はバッテリーで作動される。

20

【0120】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；及び、物体が電気付着表面に近接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、オンデマンドで物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。

30

【0121】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；及び、物体が電気付着表面に近接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、オンデマンドで物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。

【0122】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；及び、複数の物体の第1の物体がプロセッサからの指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。

40

【0123】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；フロー制御指示と、フロー制御指示に基づく電気付着表面の指示とを含むプロセッサ；及び、複数の物体の第1の物体がプロセッサからの指示に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極に電圧を加えることにより、複数の物体のフローを計測するように構成されたコントローラを含む。

【0124】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出するセンサ；及び物体がセンサの検出に基づき電気付着表面

50

に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続ける。

【0125】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体又は第2の物体の存在、物体又は第2の物体の動作の速度、或いは物体又は第2の物体の動作の加速度を検出するセンサ；及び物体がセンサの検出に基づき電気付着表面に接している場合に、1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、物体を減速させるように構成されるコントローラを含み、ここで物体は、減速にかかわらず電気付着表面に対して移動し続ける。

10

【0126】

本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速させるように構成されるコントローラを含む。

【0127】

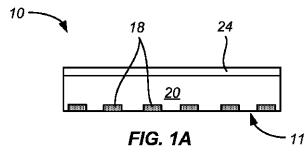
本発明の1つの態様はシステムを含み、該システムは：1以上の電極を含む電気付着表面；物体のセンサ検出に基づき物体のフローを制御するプロセッサからの指示に基づいて1以上の電極の第1の電極に電圧を加えることにより、電気付着表面に接している物体を減速させるように構成されるコントローラを含む。

20

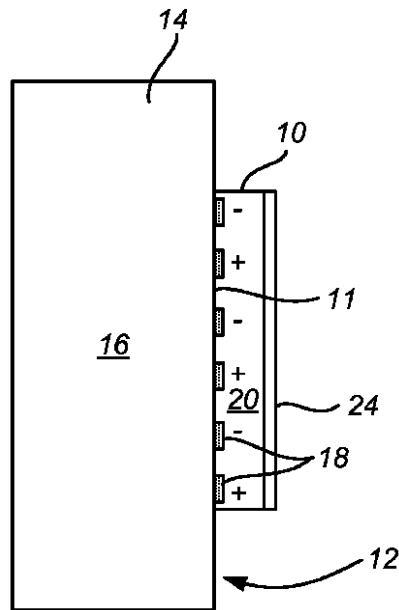
【0128】

本発明の好ましい実施形態が本明細書中で示され且つ記載されてきたが、このような実施形態はほんの一例として提供されるものであることは、当業者に明らかであろう。多数の変形、変化、及び置換は、本発明から逸脱することなく、当業者によって現在想到される。本明細書に記載される本発明の実施形態の様々な代案が、本発明の実施において利用されるかもしれないことを理解されたい。以下の特許請求の範囲が本発明の範囲を定義するものであり、この特許請求の範囲及びそれらの同等物の範囲内の方法及び構成は、それによって包含されることが、意図される。

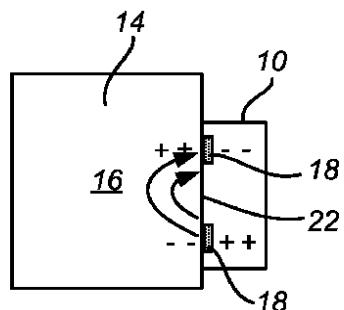
【図 1 A】



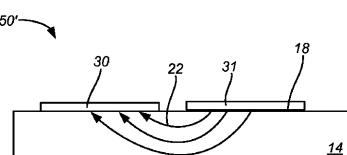
【図 1 B】



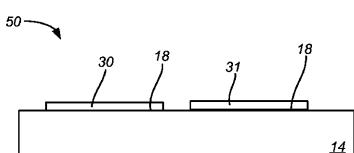
【図 1 C】



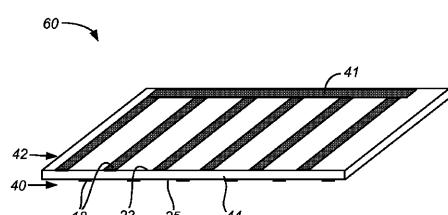
【図 2 B】



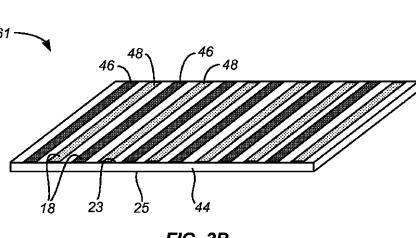
【図 2 A】



【図 3 A】



【図 3 B】



【図 3 C】

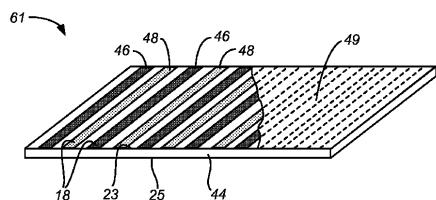


FIG. 3C

【図 4】

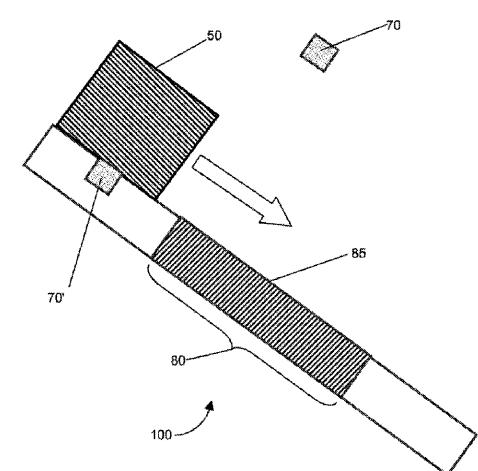


FIG. 4

【図 5 A】

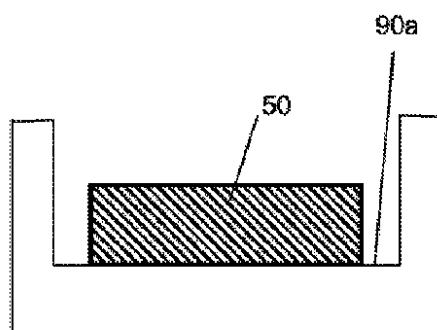


FIG. 5A

【図 5 B】

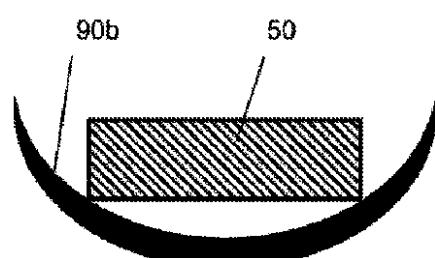


FIG. 5B

【図 6】

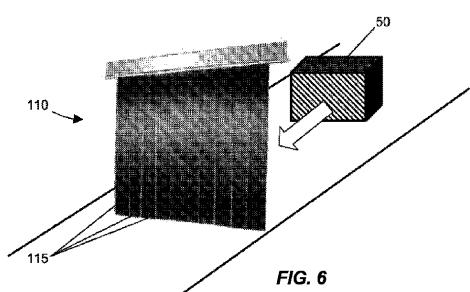


FIG. 6

【図 8】

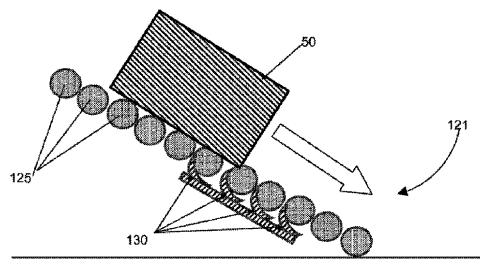


FIG. 8

【図 7】

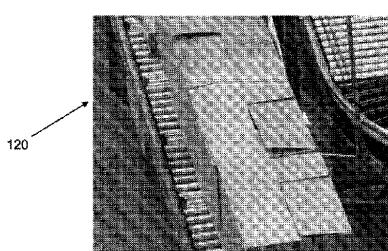


FIG. 7

【図 9】

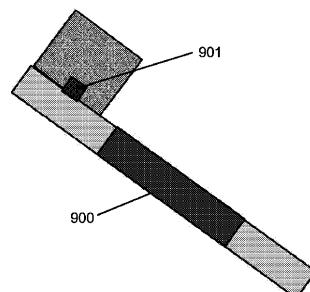


FIG. 9

【図 10A】

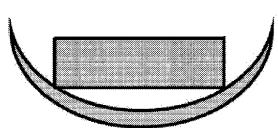
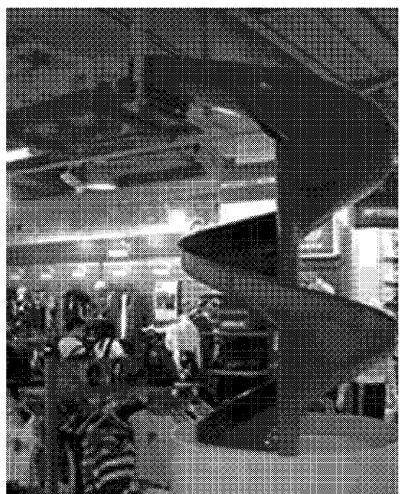


FIG. 10A

【図 10B】

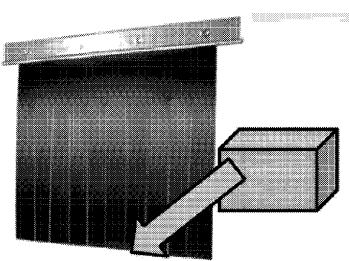


FIG. 10B

【図 11A】

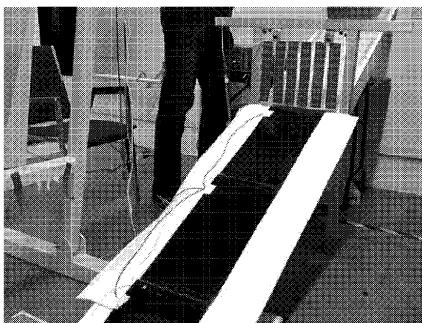


FIG. 11A

【図 11B】

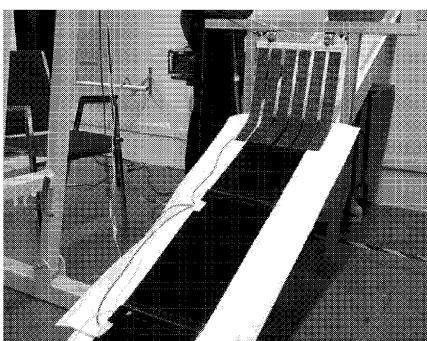


FIG. 11B

【図 11D】



FIG. 11D

【図 11C】

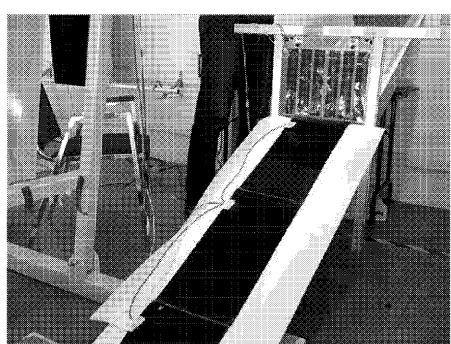


FIG. 11C

【図 12A】



FIG. 12A

【図 12B】

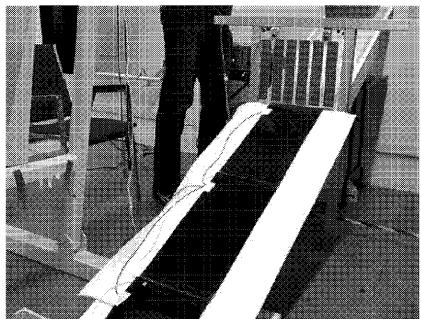


FIG. 12B

【図 12D】

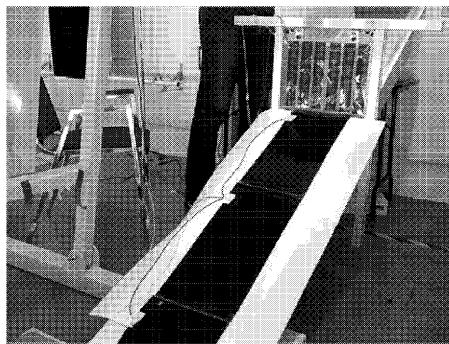


FIG. 12D

【図 12C】

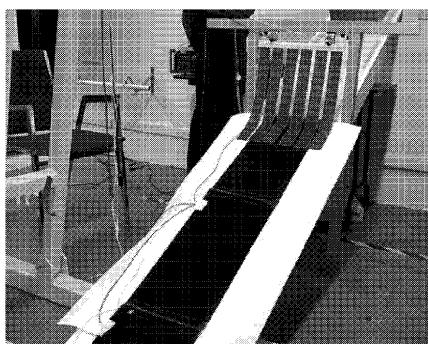


FIG. 12C

【図 12E】



FIG. 12E

【図 12F】

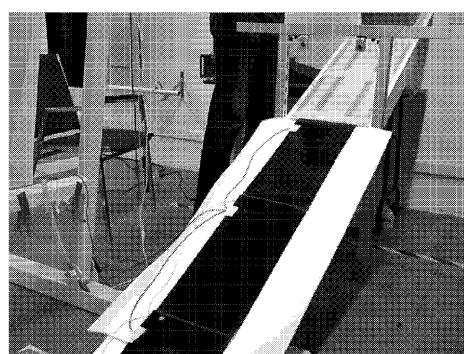


FIG. 12F

【図 13B】

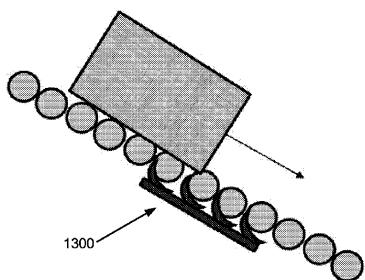


FIG. 13B

【図 14A】



FIG. 14A

【図 13A】

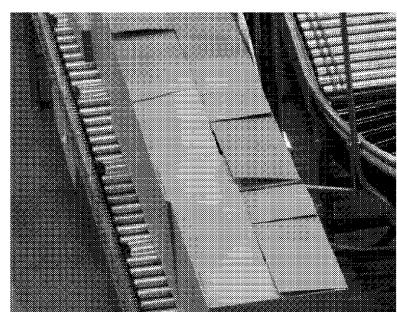


FIG. 13A

【図 14 B】

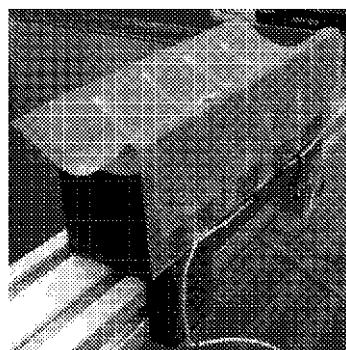


FIG. 14B

【図 14 C】

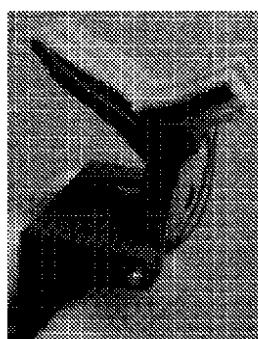


FIG. 14C

【図 14 D】



FIG. 14D

【図 14 E】

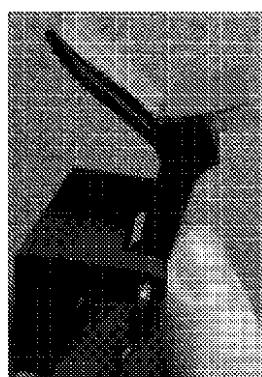
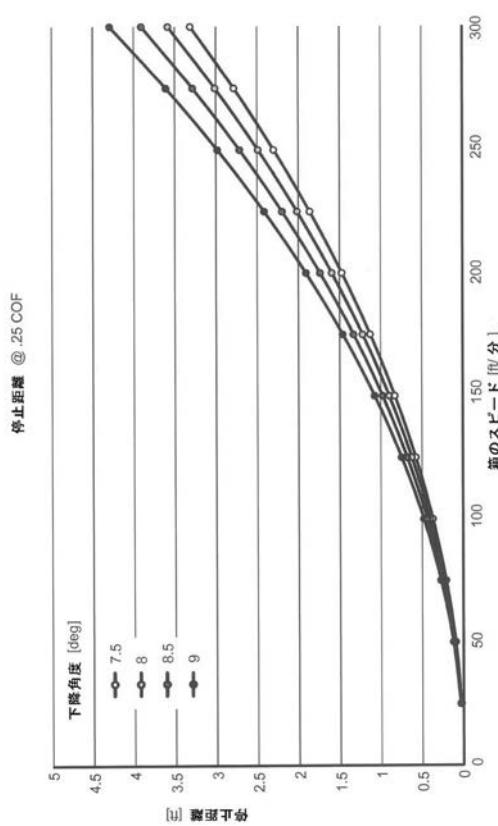
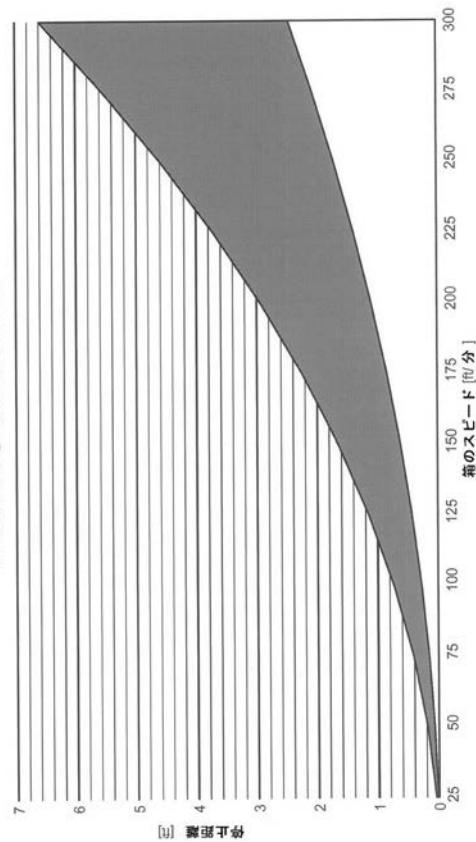


FIG. 14E

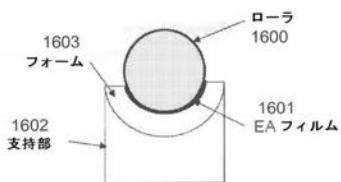
【図 15A】



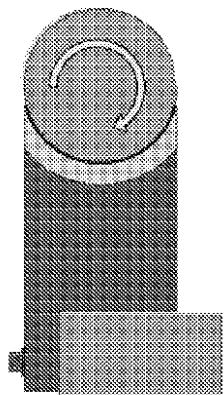
【図 15B】



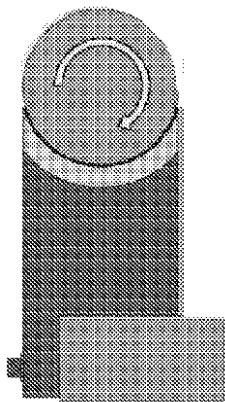
【図 16】



【図 17A】

**FIG. 17A**

【図 17B】

**FIG. 17B**

【図 17 C】

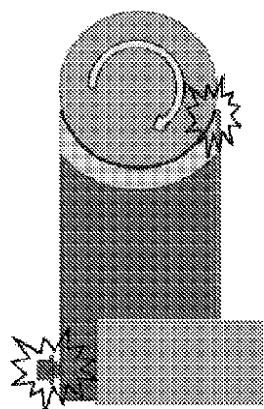


FIG. 17C

【図 17 D】

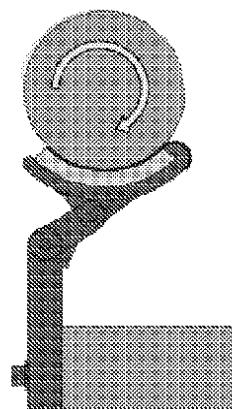


FIG. 17D

【図 18 A】

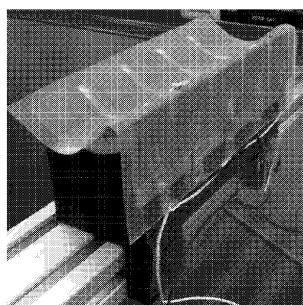


FIG. 18A

【図 18 B】

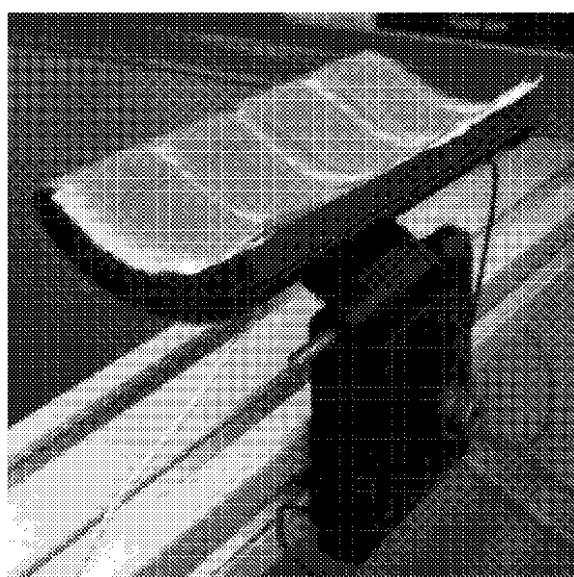


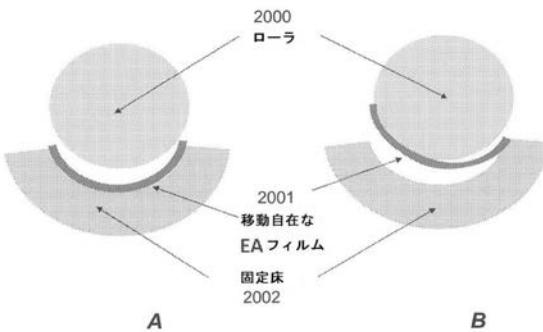
FIG. 18B

【図 18 C】



FIG. 18C

【図 20】



A

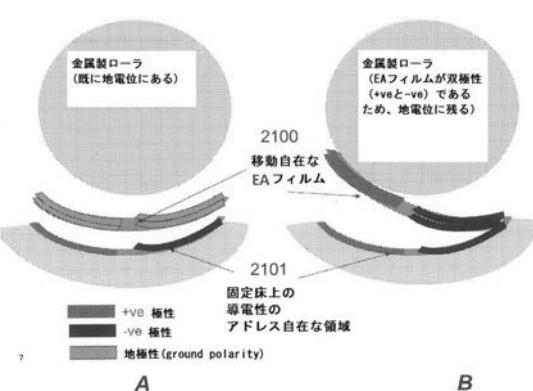
B

【図 19】



FIG. 19

【図 21】



A

B

【図 22 A】

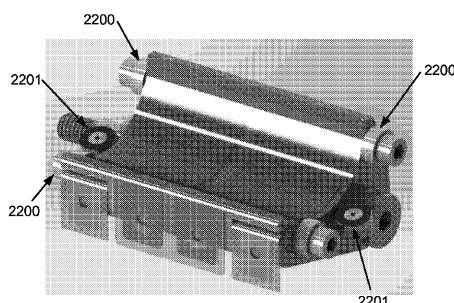


FIG. 22A

【図 22 B】

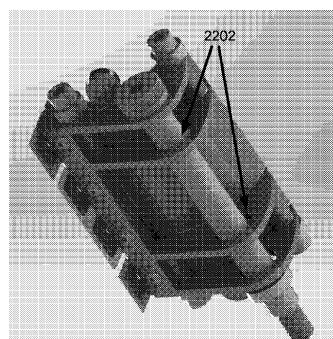


FIG. 22B

【図 22 C】

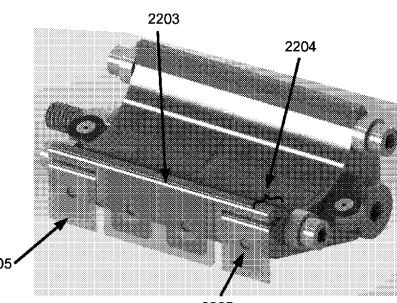


FIG. 22C

【図 22 D】

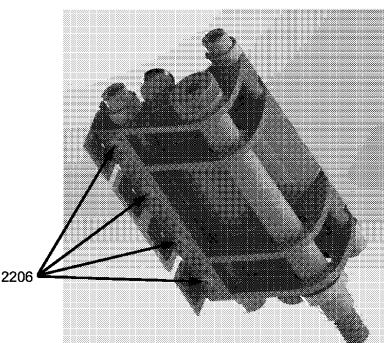
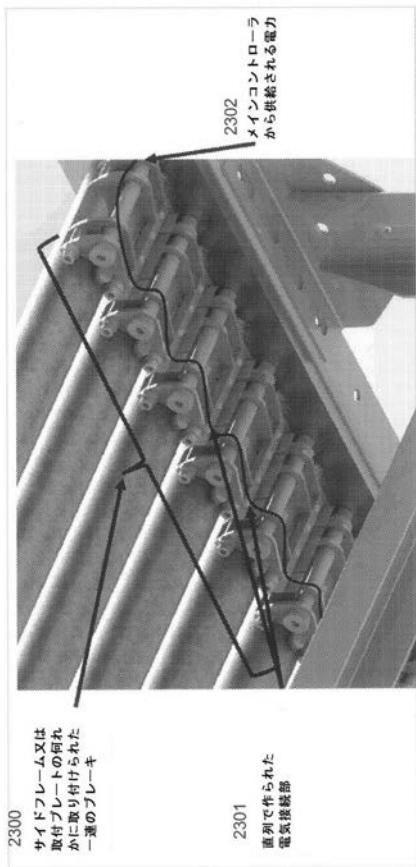


FIG. 22D

【図 2 3】



【図 2 4】

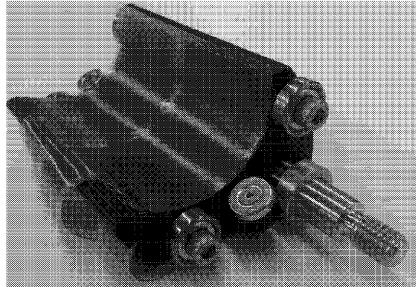


FIG. 24

【図 2 5】

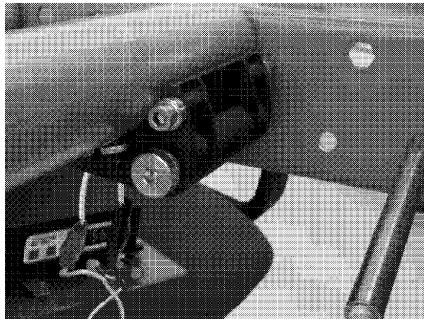


FIG. 25

【図 2 6 A】

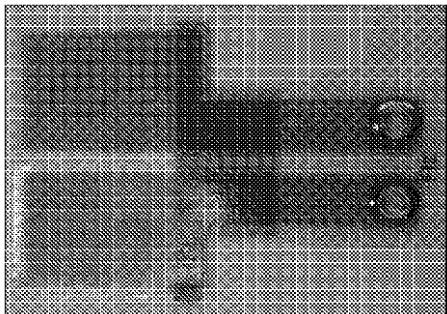
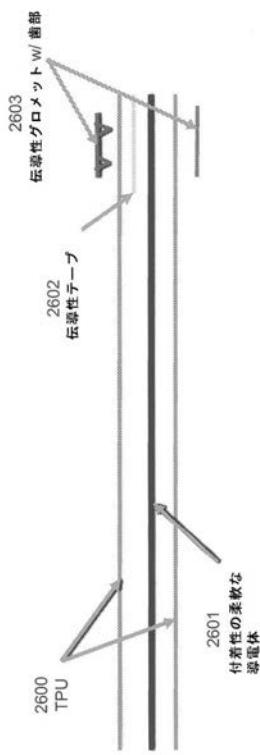


FIG. 26A

【図 2 6 C】



【図 2 6 B】

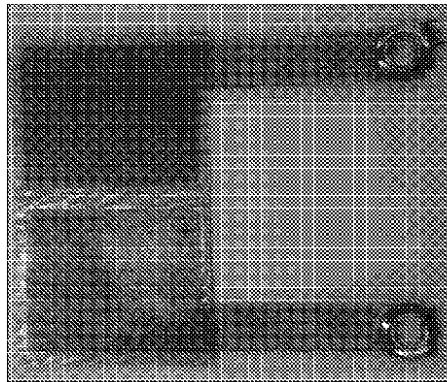


FIG. 26B

【図 27A】

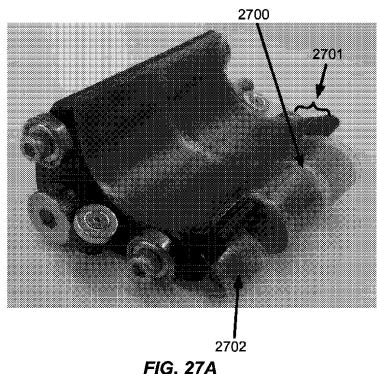


FIG. 27A

【図 28】

サイズ (in x in x in)	重量 (lbs)
10 x 10 x 8	26
12 x 10 x 6.5	6
16 x 12 x 9	9
18 x 12 x 12	12
24 x 16 x 6.5	16
28 x 15 x 12	17
36 x 22 x 6	22
40 x 24 x 9	45
8 x 8 x 8	1.5

【図 27B】

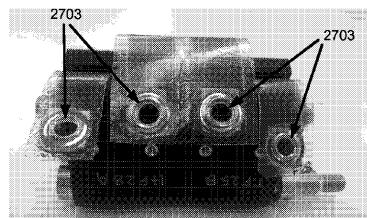


FIG. 27B

【図 29A】

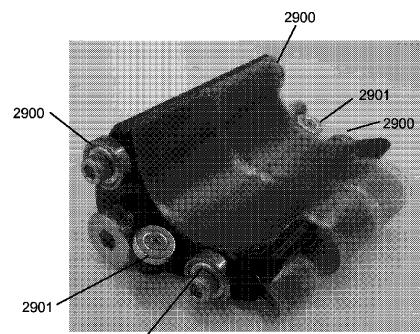
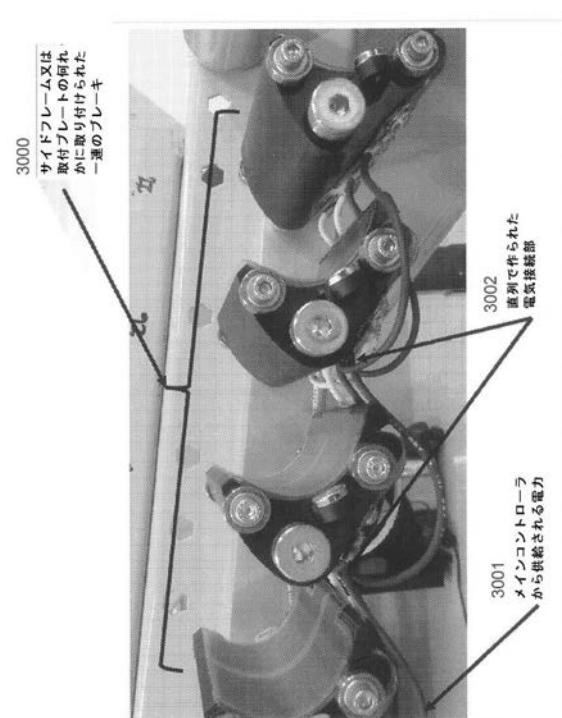


FIG. 29A

【図 30】



【図 29B】

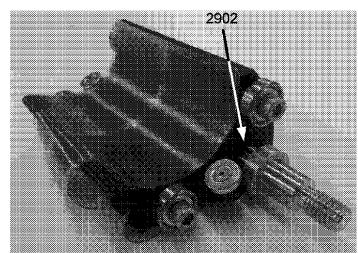
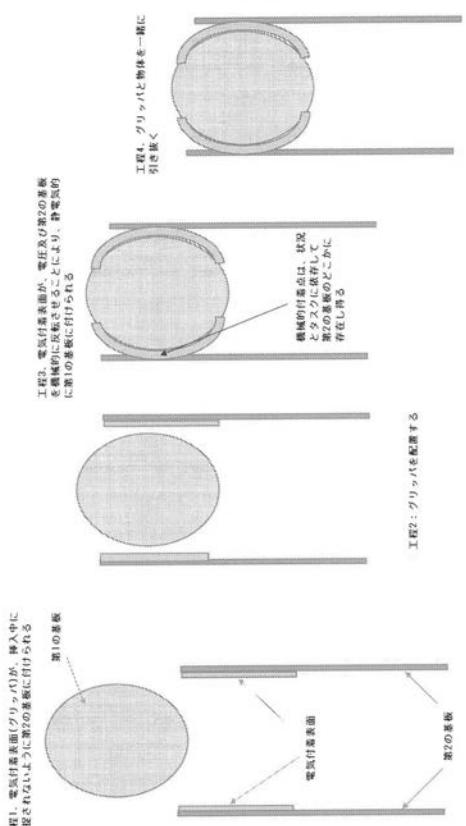


FIG. 29B

【図 3 1】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT	International application No. PCT/US 2015/021051																
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B25J 15/00 (2006.01) B65G 47/29 (2006.01) B65G 13/00 (2006.01) B65G 47/31 (2006.01)</i> 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) B25J 15/00, H02N 1/00, 13/00, B65G 13/00, 13/02, 17/00, 17/30, 17/46, 47/00, 47/22, 47/26, 47/28, 47/29, 47/31, B62D 57/00, 57/02, 57/024 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), Espacenet, PAJ, RUPTO																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">WO 2013/166317 A2 (SRI INTERNATIONAL) 07.11.2013</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10, 14-72, 81-82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 5207313 A (GEBHARDT FORDERTECHNIK GMBH) 04.05.1993</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">73-80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 2011/0193362 A1 (SRI INTERNATIONAL) 11.08.2011</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10, 14-72, 81-82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">WO 2013/166324 A2 (SRI INTERNATIONAL) 07.11.2013</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10, 14-72, 81-82</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 2013/166317 A2 (SRI INTERNATIONAL) 07.11.2013	1-10, 14-72, 81-82	A	US 5207313 A (GEBHARDT FORDERTECHNIK GMBH) 04.05.1993	73-80	A	US 2011/0193362 A1 (SRI INTERNATIONAL) 11.08.2011	1-10, 14-72, 81-82	A	WO 2013/166324 A2 (SRI INTERNATIONAL) 07.11.2013	1-10, 14-72, 81-82
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	WO 2013/166317 A2 (SRI INTERNATIONAL) 07.11.2013	1-10, 14-72, 81-82															
A	US 5207313 A (GEBHARDT FORDERTECHNIK GMBH) 04.05.1993	73-80															
A	US 2011/0193362 A1 (SRI INTERNATIONAL) 11.08.2011	1-10, 14-72, 81-82															
A	WO 2013/166324 A2 (SRI INTERNATIONAL) 07.11.2013	1-10, 14-72, 81-82															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 document 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																	
Date of the actual completion of the international search 07 August 2015 (07.08.2015)		Date of mailing of the international search report 03 September 2015 (03.09.2015)															
Name and mailing address of the ISA/RU: Federal Institute of Industrial Property, Berezhkovskaya nab., 30-1, Moscow, G-59, GSP-3, Russia, 125993 Facsimile No: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Authorized officer S. Omarova Telephone No. (495)531-64-81															

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,R0,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,D0,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

(72)発明者 アンネン , スティーブ

アメリカ合衆国 9 4 0 4 0 カリフォルニア州 マウンテン・ビュー ウォールナット・ドライブ 1 8 8 2

(72)発明者 リートッラ , マシュー

アメリカ合衆国 9 5 7 6 2 カリフォルニア州 ロックリン ナチュア・コート 4 5 0 9

(72)発明者 スミス , ジョナサン , アンドリュー

カナダ ピー・ジー 1・ジー・0 オンタリオ州 ノーブル ビッグ・サウンド・ロード 4 6 ピー・オー・ボックス 1 7 5

(72)発明者 ロイ , ボビー , ニール

アメリカ合衆国 9 4 5 5 5 カリフォルニア州 フレモント ディープ・クリーク・ロード 4 1 4 1 ナンバー 1 9 5

F ターム(参考) 3C707 AS01 DS06 FS10 FT07 HT40 KS02 KS09 KX07 KX19 NS02