

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/168208 A1

(51) 国際特許分類:
B65H 3/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060411

(22) 国際出願日: 2014 年 4 月 10 日(10.04.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-083584 2013 年 4 月 12 日(12.04.2013) JP
特願 2014-056025 2014 年 3 月 19 日(19.03.2014) JP

(71) 出願人: キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 平塚 崇 (HIRATSUKA Takashi); 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 青▲柳▼ 孝陽 (AOYAGI Takaaki); 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 青山 武史 (AOYAMA Takeshi); 〒

1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 康美 (YOSHIDA Yasumi); 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

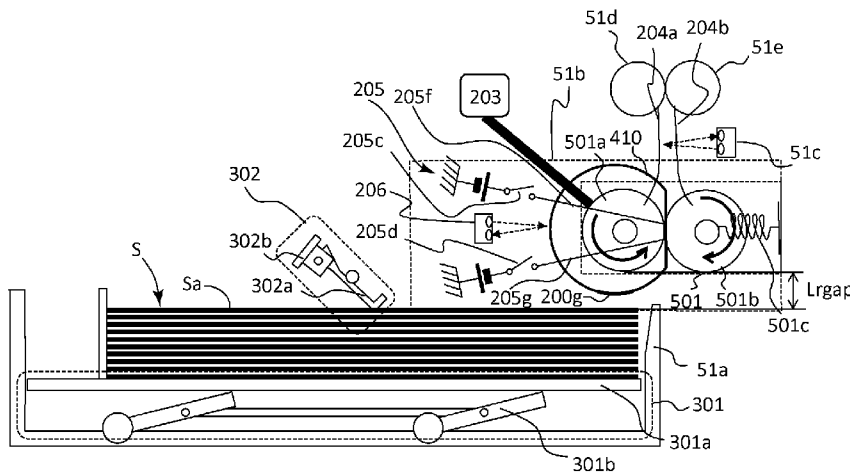
(74) 代理人: 特許業務法人中川国際特許事務所(NAK-AGAWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 3 丁目 7 番 8 号 ランディック第 2 虎ノ門ビル 5 F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SHEET FEEDING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

(54) 発明の名称: シート給送装置及び画像形成装置



(57) Abstract: A sheet feeding device which by a simple configuration is capable of feeding sheets by electrostatic adsorption and with low noise, and an image forming device are provided. An adsorption member (410) has a straight part (410m) and a curved part (410n), and sheets are adsorbed by means of the curved part (410n) and are upwardly conveyed by means of the straight part (410m).

(57) 要約: 簡単な構成で、かつ低騒音で静電吸着によるシートの給送を行うことのできるシート給送装置及び画像形成装置を提供する。吸着部材 410 が直線部 410m と湾曲部 410n を有し、湾曲部 410n によりシートを吸着し、直線部 410m によりシートを上方に搬送する。

WO 2014/168208 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：シート給送装置及び画像形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、シート給送装置及び画像形成装置に関し、特に静電吸着力を用いてシートを給送するものに関する。

背景技術

[0002] 従来の複写機、プリンタ等の画像形成装置は、シートを給送するシート給送装置を備えており、このようなシート給送装置としては、シート束を積載したカセットから最上位のシートをゴムローラ等の摩擦力を用いて分離給送する摩擦給紙方式のものがある。この摩擦給紙方式のシート給送装置では、シート束にゴムローラを圧接させながら回転させることにより、最上位のシートを送り出すようにしている。ここで、シートを送り出す際、シート同士の摩擦によって複数枚のシートが搬送されてしまう、いわゆるシートの重送が発生することがある。これに対しては、分離パッドやリタードロラによって最上位のシート以外に搬送抵抗を働かせることにより、最上位のシートのみを画像形成部へ給送する。

[0003] ところで、このような摩擦分離方式のシート給送装置においては、ゴムローラによりシートに大きな圧力を与えながらシートを給送するため、シート同士及びシートとゴムローラ間の摺擦による騒音が課題となる。さらに、分離パッドやリタードロラによりシートの重送を防止している際、シート同士の摺擦音が大きく発生する。また、分離パッドやリタードロラは、シートの重送が発生していない時も最上位のシートの搬送抵抗となるため、分離パッドやリタードロラとシートの間でのスティック・スリップによる音が発生してしまう。

[0004] そこで、この課題を解決するものとして、静電吸着力を用いて、具体的にはベルト表面に形成される電界によりシートを吸着させながら分離給送するようにしたシート給送装置がある（特許文献1及び2参照）。そして、この

ような静電吸着分離方式のシート給送装置では、最上位のシートをシート束から引き剥がすように搬送することができるので、給送部分での騒音を大幅に低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-168396号公報

特許文献2：特開平5-139548号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来の静電吸着力を用いてシートを給送するシート給送装置において、特許文献1の構成では、シートに対して十分な静電吸着力を発生させることができるが、シートの分離時には吸着ベルトを担持するフレームごと昇降させるため、稼働音が発生する。また、シートとの衝突音も発生する。さらに、シートがカールしている場合でも、確実にシートを吸着することができるよう、すなわち吸着ベルトのシートを吸着する際のシートカールへの追従性を確保することができるよう、シート吸着の際には軸間距離を短縮してベルト張力を弱くしている。しかし、ベルト張力を弱くしてシートを吸着した場合、分離動作時には張力を強くする必要があり、このように張力を強くすると、ベルトに弦振動が生じ、その振動も突発音の要因となる。

[0007] 特許文献2の構成では、吸着ベルトを用いているが、吸着ベルトを、フレームごと昇降させるのではなく、担持ローラを偏心運動させることにより、シートの分離動作を行うようにしているので、機構稼働音は小さくなる。しかし、吸着ベルトをシート束に確実に接触させようとすると、吸着ベルトを介してローラがシート束に衝突する衝突音が依然として発生する。なお、ローラとシート束の衝突を回避しようとすると、ベルトとシート束が離間して吸着ベルトによるシートの吸着が不安定となり、給送不良となってしまう。

[0008] そこで、本発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、簡単な

構成で、かつ低騒音で静電吸着によるシートの給送を安定して行うことのできるシート給送装置及び画像形成装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、シートが積載される積載手段と、前記積載手段の上方に配置された第1の回転体と、前記第1の回転体に内面が支持され、第1の部分と前記第1の部分よりも曲率が大きい第2の部分とを有し、前記積載手段に積載されたシートを電氣的に吸着する吸着部材と、前記第1の回転体と共に前記吸着部材を挟持する挟持部材と、前記第1の回転体と前記第1記挟持部材を回転させる第1の駆動手段と、前記駆動手段を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記第2の部分により前記積載手段に積載されたシートを吸着させた後、前記第1の部分によりシートを上方に搬送することを特徴とするシート給送装置である。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、シートを電氣的に吸着する吸着部材が第1の部分と前記第1の部分よりも曲率が大きい第2の部分とを有し、第2の部分により前記積載手段に積載されたシートを吸着させた後、前記第1の部分によりシートを上方に搬送する。したがって、簡単な構成で、かつ低騒音で静電吸着によるシートの給送を安定して行うことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の実施の形態に係るシート給送装置を備えた画像形成装置の概略構成を示す図。

[図2]上記シート給送装置の構成を説明する図。

[図3]上記シート給送装置の制御ブロック図。

[図4]上記シート給送装置に設けられたシート吸着分離給送部の吸着部材の詳細構成及び吸着部材がシートを吸着する吸着力の発生原理を説明する図。

[図5]上記シート給送装置に設けられたシート吸着分離給送部の吸着部材を説明する図。

[図6]上記シート吸着分離給送部のシート分離給送動作を説明する図。

[図7]上記シート吸着分離給送部のシート分離給送時のタイミングチャート。

[図8]本発明の第2の実施の形態に係るシート給送装置の構成を説明する図。

[図9]上記シート給送装置に設けられたシート吸着分離給送部の吸着部材の構成を説明する図。

[図10]上記シート吸着分離給送部のシート分離給送動作を説明する図。

[図11]上記シート吸着分離給送部のシート分離給送時のタイミングチャート。
。

[図12]本発明の第3の実施の形態に係るシート給送装置の構成を説明する図。
。

[図13]上記シート給送装置に設けられたシート吸着分離給送部の吸着部材の詳細構成及び吸着部材がシートを吸着する吸着力の発生原理を説明する図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係るシート給送装置を備えた画像形成装置の概略構成を示す図である。

[0013] 図1において、100は画像形成装置、100Aは画像形成装置本体（以下、装置本体という）である。この装置本体100Aの上部には原稿載置台としてのプラテンガラスに載置された原稿に光を照射し、反射光をデジタル信号に変換するイメージセンサ等を有する画像読取部41が設けられている。なお、画像を読み取るための原稿は、自動原稿給送装置41aによりプラテンガラス上に搬送される。また、装置本体100Aには、画像形成部55と、画像形成部55にシートSを給送するシート給送装置51、52と、シートSを反転させて画像形成部55へ搬送するシート反転部59が設けられている。

[0014] 画像形成部55は、露光ユニット42と、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（Bk）の4色のトナー画像を形成する4個のプロセカートリッジ43（43y、43m、43c、43k）を備えて

いる。また、画像形成部 5 5 は、プロセスカートリッジ 4 3 の上方に配された中間転写ユニット 4 4、2 次転写部 5 6、定着部 5 7 を備えている。

[0015] ここで、プロセスカートリッジ 4 3 は、感光体ドラム 2 1 (2 1 y, 2 1 m, 2 1 c, 2 1 k) と、帯電ローラ 2 2 (2 2 y, 2 2 m, 2 2 c, 2 2 k) と、現像ローラ 2 3 (2 3 y, 2 3 m, 2 3 c, 2 3 k) を備えている。また、プロセスカートリッジ 4 3 はドラムクリーニングブレード 2 4 (2 4 y, 2 4 m, 2 4 c, 2 4 k) を備えている。

[0016] 中間転写ユニット 4 4 は、ベルト駆動ローラ 2 6、2 次転写内ローラ 5 6 a 等に張架されている中間転写ベルト 2 5 と、感光体ドラム 2 1 に対向した位置で中間転写ベルト 2 5 に当接する 1 次転写ローラ 2 7 (2 7 y, 2 7 m, 2 7 c, 2 7 k) を備えている。そして、後述するように、中間転写ベルト 2 5 に 1 次転写ローラ 2 7 によって正極性の転写バイアスを印加することにより、感光体ドラム 2 1 上の負極性を持つトナー像が順次中間転写ベルト 2 5 に多重転写される。これにより、中間転写ベルト 2 5 上にはフルカラー画像が形成される。

[0017] 2 次転写部 5 6 は、2 次転写内ローラ 5 6 a と、2 次転写内ローラ 5 6 a と中間転写ベルト 2 5 を介して接する 2 次転写外ローラ 5 6 b とにより構成される。そして、後述するように 2 次転写外ローラ 5 6 b に正極性の二次転写バイアスを印加することによって中間転写ベルト 2 5 上に形成されたフルカラー画像をシート S に転写する。

[0018] 定着部 5 7 は、定着ローラ 5 7 a と定着バックアップローラ 5 7 b を備えている。そして、定着ローラ 5 7 a と定着バックアップローラ 5 7 b との間をシート S が挟持搬送されることにより、シート S 上のトナー像は加圧、加熱されてシート S に定着される。シート給送装置 5 1、5 2 は、それぞれシート S を収納する収納手段であるカセット 5 1 a、5 2 a 及びカセット 5 1 a、5 2 a に収納されたシート S を静電気により吸着しながら 1 枚ずつ給送する機能を有するシート吸着分離給送部 5 1 b、5 2 b を備えている。

[0019] なお、図 1 において、1 0 3 はカセット 5 1 a、5 2 a から給送されたシ

ートSを2次転写部56まで搬送する2次転写前搬送パス、104は2次転写部56まで搬送されたシートSを2次転写部56から定着部57まで搬送する定着前搬送パスである。105は、定着部57まで搬送されたシートSを定着部57から切換部材61まで搬送する定着後搬送パス、106は切換部材61まで搬送されたシートSを切換部材61から排紙部58まで搬送する排紙パスである。107は画像形成部55により片面に画像が形成されたシートSの裏面に画像を形成するため、シート反転部59により反転されたシートSを再び画像形成部55へ搬送する再搬送パスである。

[0020] 次に、このような構成の画像形成装置100の画像形成動作について説明する。画像形成動作が開始されると、まず不図示のパソコン等からの画像情報に基づき露光ユニット42は感光体ドラム21の表面に向けてレーザー光を照射する。このとき、感光体ドラム21の表面は、帯電ローラ22によって所定の極性・電位に一樣に帯電されており、レーザー光を照射すると、レーザー光が照射された部位の電荷が減衰することによって感光体ドラム表面に静電潜像が形成される。

[0021] この後、静電潜像を現像ローラ23からそれぞれ供給されたイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（Bk）のトナーにより現像し、静電潜像をトナー像として顕像化する。そして、この各色トナー像を1次転写ローラ27にそれぞれ印加した1次転写バイアスにより、順次中間転写ベルト25に転写することにより、中間転写ベルト25上にフルカラートナー画像が形成される。

[0022] 一方で、このトナー画像形成動作に並行して、シート給送装置51、52は、シート吸着分離給送部51b、52bによりカセット51a、52aから1枚のシートSのみを分離給送する。この後、シートSはシート先端検出センサ51c、52cに検出され、引き抜きローラ対51d、51eに到達する。さらに、引き抜きローラ対51d、51eに挟持されたシートSは搬送パス103に送り込まれ、停止しているレジストレーションローラ対62a、62bに当接することにより先端の位置が調整される。

[0023] 次に、2次転写部56において、中間転写ベルト上のフルカラートナー像とシートSの位置とを一致させるタイミングでレジストレーションローラ対62a、62bが駆動される。これにより、シートSは2次転写部56まで搬送され、2次転写部56にて、2次転写外ローラ56bに印加した2次転写バイアスにより、フルカラートナー像がシートS上に一括して転写される。

[0024] フルカラートナー像が転写されたシートSは、定着部57に搬送され、この定着部57において熱及び圧力を受けて各色のトナーが溶融混色し、シートSにフルカラーの画像として定着される。その後、画像が定着されたシートSは、定着部57の下流に設けられた排紙部58によって排紙される。なお、シートの両面に画像を形成する際は、シートSの搬送方向をシート反転部59にて反転させて、シートSを再び画像形成部55へ搬送する。

[0025] 次に、図2を用いて本実施の形態に係るシート給送装置51の構成について説明する。既述したように、シート給送装置51は、カセット51aと、カセット51aに収納されたシートSを静電気により吸着しながら1枚ずつ給送するシート吸着分離給送部51bとを備えている。また、シート給送装置51は、カセット51aに昇降可能に設けられ、シートSが積載される中板301aを昇降させる昇降手段301と、シート吸着分離給送部51bにより給送されたシートSの通過を検知するシート先端検出センサ51cを備えている。

[0026] シート吸着分離給送部51bは、挟持搬送内ローラ（第1の回転体）501aと挟持搬送外ローラ501（第1の挟持部材）bから構成されている挟持搬送部材である挟持搬送ローラ対501を備えている。また、挟持搬送ローラ対501に挟持されている可撓性を有する無端状の吸着部材410、第1駆動手段203、電源ユニット205を備えている。挟持搬送ローラ対501は、カセット51aに積載された最上位シートの上面から所定の空隙Lgapを以て配置されている。吸着部材410は、挟持搬送内ローラ501aに内面が支持されている。本実施の形態において、引き抜きローラ対5

1 d, 5 1 e は、挟持搬送ローラ対 5 0 1 の上方に配されている。なお、シート給送装置 5 2 に設けられたシート吸着分離給送部 5 2 b も、シート給送装置 5 1 のシート吸着分離給送部 5 1 b と同様の構成であるため、説明は省略する。

[0027] 昇降手段 3 0 1 は、中板 3 0 1 a の下方に回動可能に設けられたリフタ 3 0 1 b を備えており、リフタ 3 0 1 b の回動角度によって、中板 3 0 1 a 及び中板 3 0 1 a 上に積載された最上位シート S a の位置を変更する。シート先端検出センサ 5 1 c は、シート吸着分離給送部 5 1 b と引き抜きローラ対 5 1 d, 5 1 e との間のシート搬送経路中に配置されている。そして、所定のタイミングでシート先端検出センサ 5 1 c がシート S を検出するか否かにより、シート給送の成否を検出する。本実施の形態では、シート先端検出センサ 5 1 c は非接触の反射式フォトセンサであり、検出対象にスポット光を照射し、その反射光量を測定して検出対象の有無を検出する。

[0028] なお、図 2 において、3 0 2 は中板 3 0 1 a に積載されたシート S の上面位置を検知する紙面高さ検出手段である。この紙面高さ検出手段 3 0 2 は、中板 3 0 1 a の上方に配置されると共に、センサフラグ 3 0 2 a とフォトセンサ 3 0 2 b によって構成されている。センサフラグ 3 0 2 a は不図示の支持部に回転可能に支持されており、一端は最上位シート S a の上面と接触可能な位置に、他端はフォトセンサ 3 0 2 b を遮光可能な位置に配置されている。

[0029] ここで、最上位シート S a の上面が所定の高さに位置すると、センサフラグ 3 0 2 a が回転し、フォトセンサ 3 0 2 b が遮光される。なお、図 3 は、本実施の形態に係るシート給送装置 5 1 の制御ブロック図であり、図 3 において、7 0 は制御部である。制御部 7 0 には、既述したシート先端検出センサ 5 1 c、紙面高さ検出手段 3 0 2 の他、第 1 駆動手段 2 0 3、及び後述する正電圧供給手段 2 0 5 a、負電圧供給手段 2 0 5 b、タイマ 7 1 等が接続される。

[0030] そして、制御部 7 0 は、フォトセンサ 3 0 2 b の遮光状態を検出すること

により、最上位シートS aの上面位置を検出する。そして、制御部70は、最上位シートS aの上面が紙面高さ検出手段302によって常に検出されるように昇降手段301の動作を制御し、中板301 aの位置を最上位シートS aの上面高さが略一定となる位置に保つ。この結果、駆動ローラ401と、最上位シートS aの上面との空隙L r g a pも略一定に保たれる。

[0031] 挟持搬送内ローラ501 aは、吸着部材410の内側に配置され、配置位置が固定の不図示軸支持部材によって回転自在に軸支されている。また、挟持搬送内ローラ501 aには、第1駆動手段203から不図示の駆動伝達手段を介して駆動力が伝達されている。挟持搬送外ローラ501 bは、吸着部材410を挟んだ挟持搬送内ローラ501 aの外側に配置されており、押圧バネ501 cが接続された不図示の軸支持部材によって回転自在に軸支されている。そして、挟持搬送外ローラ501 bは、押圧バネ501 cによって挟持搬送内ローラ501 aの軸中心方向へ向かって付勢されている。

[0032] 吸着部材410は、無端形状を有すると共に、後述する図4に示す正電極410 a及び負電極410 bを備えている。この正電極410 a及び負電極410 bには、図2に示すように正電圧が供給される高圧接点205 f及び負電圧が供給される高圧接点205 gが電氣的に接続されている。そして、これら高圧接点205 f, 205 gから供給される印加電圧によって吸着部材410にはシートSを引き付ける静電的な吸着力が発生する。なお、正の高圧接点205 fと負の高圧接点205 gには、それぞれの電圧供給を制御するスイッチ205 c, 205 dが接続されている。

[0033] ここで、本実施の形態においては、吸着部材410にシートを吸着して搬送する際、シート同士が摺擦しないように、吸着部材410にシートを静電気により吸着した後、吸着部材410を弾性変形させながら上方に引き上げるようにしている。そして、このように吸着部材410を弾性変形させながら上方に引き上げるにより、シートを他のシートから分離する。そこで、本実施の形態では、この吸着分離に必要なシート吸着力が得られる後述する図6の(d)に示すシート接触面積M nが確保されるように、吸着部材4

10の長さが決定されている。

[0034] 図2において、206は吸着部材位置検出センサである。この吸着部材位置検出センサ206は、吸着部材410に設けられた後述する図5に示す突起部410gを検知するものであり、突起部410gを検出することで、吸着部材410の回転位置を検出する。なお、本実施の形態において、吸着部材位置検出センサ206は非接触の反射式フォトセンサであり、検出対象にスポット光を照射し、その反射光量を測定して検出対象の有無を検出する。

[0035] 204a、204bはシート吸着分離給送部51bと引き抜きローラ対51d、51eとの間に配置され、上下方向に伸びたガイド対であり、吸着部材410により搬送されてきたシートSを上方の引き抜きローラ対51d、51eに案内する。吸着部材410は、図4に示すように基層410c、正電極410a及び負電極410bによって構成され、基層410cの内部に、櫛歯形状の正電極と、同様に櫛歯形状の負電極410bとが交互に配置されている。なお、本実施の形態においては、基層410cは体積抵抗108Ωcm以上の誘電体であるポリイミドであり、層厚は100μm程度である。また、正電極410a及び負電極410bは体積抵抗106Ωcm以下の導電体であり、層厚10μm程度の銅を用いている。

[0036] 吸着部材410の裏面には、図5に示すように正電極及び負電極のそれぞれが露出している露出領域410h、410iが設けられている。そして、正電極の露出領域410hには、正の電圧供給手段と接続された既述した図2に示す正の高圧接点205fが、負電極の露出領域410iには負の電圧供給手段と接続された負の高圧接点205gがそれぞれ接触している。

[0037] 本実施の形態では、正の高圧接点205f及び負の高圧接点205gは、それぞれ弾性を有する金属板材の先端にカーボンブラシをかしめた構造となっており、カーボンブラシが露出領域410h、410iと接触している。正の高圧接点205f及び負の高圧接点205gは弾性を有しているため、断面形状が時々刻々変化する吸着部材410に追従して安定した給電が可能である。

[0038] また、吸着部材410には、図5に示すように、周方向に沿って直線部410m及び湾曲部410nが形成されている。そして、吸着部材410の周方向全域を構成する基層410cの直線部410mのみに補強材410pが結合されており、吸着部材410の湾曲部410nの端面の一部には、突起部410gが形成されている。

[0039] 次に、図4を用いて吸着部材410の詳細構成及び吸着部材410がシートSを吸着する吸着力の発生原理を説明する。なお、図4の(a)は吸着部材表面を示す図、図4の(b)は吸着部材410の斜視図、図4の(c)は吸着部材410の給電部断面を示す図、図4の(d)は吸着部材410とシートSとの間に働く静電吸着力の概念を示す図である。

[0040] また、本実施の形態では、後述するようにシートSに吸着部材410が接近する際、吸着部材410が下方に撓んで樽型形状になるように吸着部材410の材質及び厚み等を調節して適度な弾性を持たせている。吸着部材410の挟持搬送内ローラ501a及び挟持搬送外ローラ501bに臨む内周面には、正電極410a及び負電極410bが露出している導電部である露出領域410d、410eが設けられている。そして、一方の電極である正電極410aの露出領域410dには、正電極410aに正の電圧を印加する第1電源である正電圧供給手段205aと図2に示すスイッチ205cを介して接続された高压接点205fが接触している。また、他方の電極である負電極410bの露出領域410eには、負電極410bに負の電圧を印加する第2電源である負電圧供給手段205bと図2に示すスイッチ205dを介して接続された高压接点205gが接触している。

[0041] なお、本実施の形態では、正電極410aには、+1kV程度の正電圧が印加され、負電極410bには-1kV程度の負電圧が印加されている。また、高压接点205f及び高压接点205gは、それぞれ弾性を有する金属板材の先端にカーボンブラシをかしめた構造となっており、カーボンブラシが正電極410a及び負電極410bの露出領域410d、410eと接触している。なお、高压接点205f及び高压接点205gは弾性を有してい

るため、断面形状が時々刻々変化する吸着部材410に追従して接触することができ、安定した給電が可能である。

[0042] ここで、図4の(d)に示すように正電極410a及び負電極410bに正及び負の電圧が印加されると、電圧が印加された正電極410a及び負電極410bによって、吸着部材410の表面近傍には不平等電界が形成される。そして、このような不平等電界が形成された吸着部材410をシートSに接近させると、誘電体であるシート表層には誘電分極が生じ、Maxwellの応力によって、吸着部材410とシートSとの間に静電吸着力が生じる。

[0043] 次に、本実施の形態に係るシート吸着分離給送部51bのシート給送動作について説明する。図6の(a)は、吸着部材410を給送動作初期位置に配置する初期動作を示している。この動作により、吸着部材410は、突起部410gが、吸着部材位置検出センサ206によって検出される位置となる。また、この動作により、吸着部材410は、挟持搬送ローラ対501により湾曲部410nが挟持されると共に、最上位シートSaに対して所定の空隙Lbgapを以て離間した状態となっている。このとき、第1駆動手段203は停止しており、またスイッチ205c、205dは非通電状態となっている。

[0044] 図6の(b)は、第1駆動手段203を動作させて挟持搬送ローラ対501を介して吸着部材410をシート搬送下流へ搬送させ、シートに接近させる接近動作を示している。この動作のとき、制御部70は、第1駆動手段203を起動し、挟持搬送ローラ対501を矢印F方向へ回転させる。そして、このように挟持搬送ローラ対501を回転させると、吸着部材410の湾曲部410nが最上位シートSaに接近する。

[0045] 図6の(c)は、このような接近動作を継続させて吸着部材410の表面と積載された最上位シートSaとを面接触させ、接触面積Mcを増大させる接触面積増大動作を示している。この動作のとき、制御部70は、接近動作と同様に、挟持搬送ローラ対501を矢印F方向へ回転させて吸着部材41

0を矢印F方向へ搬送させることで、接触面積 M_c を増大させている。そして、この接触面積増大動作を接触面積 M_c が図6の(d)に示す所定の接触面積 M_n と等しくなるまで継続させる。

[0046] 図6の(d)は、吸着部材410の直線部410mを挟持搬送ローラ対501が挟持し、吸着部材410の表面が所定の接触面積 M_n を以て面接触した状態で、最上位シートS_aを吸着させる吸着動作を示している。この動作のとき、制御部70は、スイッチ205c, 205dを通電状態にする。これにより、吸着部材410には高圧接点205f, 205gを介して電圧が印加され、吸着部材410とシートS_aとの間に静電吸着力が働く。なお、本実施の形態では、接触面積が M_n となると、第1駆動手段203を一定時間停止させている。

[0047] 図6の(e)は、吸着部材410の直線部410mを挟持搬送ローラ対501が挟持、搬送することで、吸着部材410に吸着されたシートS_aを、積載された次位のシートS_bから分離させる分離動作を示している。この動作のとき、制御部70は、第1駆動手段203を動作させ、挟持搬送ローラ対501によって、最上位シートS_aを吸着させたまま吸着部材410を上方に引き上げる。この時、挟持搬送ローラ対501は吸着部材410の直線部410mを挟持しているので、吸着部材410に吸着されたシートS_aは、矢印Aに示すように直線的に上方に引き上げられ、積載された次位のシートS_bから分離される。

[0048] 図6の(f)は、分離動作の後に第1駆動手段203の動作によって吸着部材410を搬送することにより、最上位シートS_aを引き抜きローラ対51d, 51eまで吸着搬送する搬送動作を示している。ここで、最上位シートS_aの先端が挟持搬送ローラ対501によって形成される挟持部より下流に搬送されると、最上位シートS_aの先端はガイド対204aによって吸着部材410から剥離される。この後、最上位シートS_aは、先端から剥離が拡大していくものの、後端領域の吸着によってそのまま搬送され、シート先端検出センサ51cでの先端検出を経て、引き抜きローラ対51d, 51e

に引き渡される。

[0049] この搬送動作は、最上位シート S a の後端がシート先端検出センサ 5 1 c に検知されるまで継続して行われ、吸着部材 4 1 0 が、既述した図 6 の (a) に示す初期位置に戻ると停止する。なお、シート先端検出センサ 5 1 c にてシート S a が検出されなかった場合は、最上位シート S a の給送動作にミスが生じたと判断し、再び初期動作から給送動作をやり直す。以上の 6 つの工程によって、カセット 5 1 a に積載された複数のシート S からシートが 1 枚だけ給送される。この 6 つの工程を繰り返していけば、シート S を 1 枚ずつ、連続で給送可能である。

[0050] 図 7 は、図 6 に示す初期動作、接近動作、接触面積増大動作、吸着動作、分離動作及び搬送動作のタイミングチャートである。ここでは、A 4 サイズのシート S の長辺を先端として搬送し、吸着部材 4 1 0 の周長を 1 0 0 mm とした構成を例として示している。つまり、本実施の形態において、シート S のシート給送方向の長さは 2 1 0 mm なので、吸着部材 4 1 0 の 2 回転強の回転によりシート S を給送することができる。

[0051] 図 7 において、(a) で示す時刻 T 0 から T 1 までの区間は初期動作区間であり、このとき搬送速度 u は 0、供給電圧 v_p 、供給電圧 v_n は 0（非通電状態）に設定されている。また、吸着部材位置検出センサ 2 0 6 は検出有、シート先端検出センサ 5 1 c は検出無の状態である。また、(b) で示す時刻 T 1 から T 3 までの区間は接近動作区間であり、時刻 T 1 で搬送速度には U が設定され、時刻 T 2 で吸着部材位置検出センサ 2 0 6 は検出無の状態となる。

[0052] (c) で示す時刻 T 3 から T 4 までの区間は接触面積増大動作区間であり、時刻 T 1 から継続して搬送速度 u には速度 U が設定されている。(d) で示す時刻 T 4 から T 5 までの区間は吸着動作区間であり、時刻 T 4 で、搬送速度 u は 0、供給電圧 v_p 、供給電圧 v_n には、 $+V$ 、 $-V$ がそれぞれ設定される。(e) で示す時刻 T 5 から T 6 までの区間は分離動作区間であり、時刻 T 5 で、搬送速度 u には U が設定され、時刻 T 4 から継続して供給電圧

v_p には $+V$ 、供給電圧 v_n には $-V$ がそれぞれ設定されている。

[0053] (f) で示す時刻 T_6 から T_{10} までの区間は搬送動作区間であり、搬送速度 u は U が設定され、供給電圧 v_p には $+V$ 、供給電圧 v_n には $-V$ がそれぞれ設定されている。時刻 T_7 では、シート先端検出センサ $51c$ が検出有の状態となり、吸着部材 410 は 2 回転強でシート S を搬送することができるので、吸着部材位置検出センサ 206 が 2 回検出状態になった後、時刻 T_8 でシート先端検出センサ $51c$ は検出無の状態となる。

[0054] そして、時刻 T_9 で吸着部材位置検出センサ 206 が検出有の状態になると時刻 T_{10} で、搬送速度 u 、供給電圧 v_p 、供給電圧 v_n は、すべて 0 に設定される。また、時刻 T_7 が所定の値の範囲に収まっているか否かで、制御部 70 は給送リトライの判断を行う。(a) で示す時刻 T_{10} から T_{11} までは初期動作であり、次のシート S の給送に備える。この後、上記を繰り返せば連続したシート給送が行われる。

[0055] なお、本実施の形態では、吸着部材 410 の直線部 $410m$ は基層 $410c$ に補強材 $410p$ を追加して形成されているが、基層 $410c$ を直線部 $410m$ と湾曲部 $410n$ の形状に成型したものでも、同様の効果を得ることができる。また、直線部 $410m$ と湾曲部 $410n$ を硬度の異なる材質で形成しても良い。

[0056] さらに、本実施の形態では、既述したような構成にて吸着部材 410 とシート S との間に静電吸着力を生じさせたが、本実施の形態はこれに限定されるものではない。例えば、正電極 $410a$ 及び負電極 $410b$ は楕円形状で無くとも良く、シート S との間に電界が形成され、シート S を誘電分極させることができる一様電極のような形状でも良い。

[0057] 以上説明した本実施形態では、吸着部材 410 が直線部 $410m$ と湾曲部 $410n$ を有する構成について説明したが、本発明はこれに限定されるべきではない。すなわち、本発明は、吸着部材 410 が第 1 の部分と該第 1 の部分よりも曲率が大きい第 2 の部分を有する構成であればよい。これにより、第 2 の部分によりシートを吸着し、第 1 の部分によりシートを上方に搬送す

ることができる。なお、シートを上方に搬送するためには、第１の部分が略直線な形状であることが好ましい。

以上説明したように、本実施の形態においては、吸着部材４１０をシートに面接触してシートを吸着する吸着位置、撓みを解消しながら吸着したシートを下方のシートから分離する分離位置、吸着したシートが離間する離間位置に移動可能としている。さらに、この吸着部材４１０を回転させてシートを吸着し、吸着したシートを引き抜きローラ対５１ｄ、５１ｅに受け渡した後、吸着部材４１０をシートから離れた位置（待機位置）で停止させるようにしている。

[0058] さらに、本実施の形態においては、吸着部材４１０を直線部４１０ｍ及び湾曲部４１０ｎにより構成している。そして、吸着部材４１０を挟持搬送ローラ対５０１の回転により湾曲部４１０ｎがシートと面接触する吸着位置に移動させた後、直線部４１０ｍにより撓みを解消しながら引き抜きローラ対５１ｄ、５１ｅに向けて引き上げるようにしている。これにより、引き抜きローラ対５１ｄ、５１ｅを吸着部材４１０の上方に配置した場合でも、吸着部材４１０を回転させれば、吸着したシートを上方に配置された引き抜きローラ対５１ｄ、５１ｅに受け渡しすることができる。この結果、簡単な構成で、かつ低騒音で静電吸着によるシートの給送を安定して行うことができる。また、シート給送装置のシート給送方向の長さを短くすることができる。

[0059] 次に、本発明の第２の実施の形態について説明する。図８は、本実施の形態に係るシート給送装置の構成を説明する図である。なお、図８において、既述した図２と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

[0060] 図８において、４６１は第１挟持搬送ローラ対、４６２は第２挟持搬送ローラ対であり、４６０は第１挟持搬送ローラ対４６１及び第２挟持搬送ローラ対４６２により挟持搬送される可撓性で無端状の吸着部材である。シート給送方向に沿って複数設けられた挟持搬送部材である第１挟持搬送ローラ対４６１及び第２挟持搬送ローラ対４６２は、カセット５１ａに積載された最上位シートＳａの上面から所定の空隙Ｌｒｇａｐを以て配置されている。ま

た、第2挟持搬送部材である第2挟持搬送ローラ対462は、第1挟持搬送部材である第1挟持搬送ローラ対461に対してシート給送方向上流に配置されている。

[0061] 第1挟持搬送ローラ対461は、第1挟持搬送内ローラ（第1の回転体）461aと第1挟持搬送外ローラ（第1挟持部材）461bから構成され、第2挟持搬送ローラ対462は、第2挟持搬送内ローラ（第2の回転体）462aと第2挟持搬送外ローラ（第2挟持部材）462bから構成されている。第1挟持搬送内ローラ461aは、吸着部材460の内側に配置され、配置位置が固定の不図示の軸支持部材によって回転自在に軸支されている。また、第1挟持搬送内ローラ461aには、第1駆動手段203から不図示の駆動伝達手段を介して駆動力が伝達されている。

[0062] 第1挟持搬送外ローラ461bは、吸着部材460を挟んだ第1挟持搬送内ローラ461aの外側に配置されており、第1押圧バネ461cが接続された不図示の軸支持部材によって回転自在に軸支されている。第1挟持搬送外ローラ461bは、第1押圧バネ461cによって第1挟持搬送内ローラ461aの軸中心方向へ向かって付勢されている。

[0063] 第2挟持搬送内ローラ462aは、第1挟持搬送内ローラ461aと同様に吸着部材460の内側に配置され、配置位置が固定の不図示の軸支持部材によって回転自在に軸支されている。また、第2挟持搬送内ローラ462aには、第2駆動手段204から不図示の駆動伝達手段を介して駆動力が伝達されている。

[0064] 第2挟持搬送外ローラ462bは、第1挟持搬送外ローラ461bと同様に吸着部材460を挟んだ第2挟持搬送内ローラ462aの外側に配置されており、第2押圧バネ462cが接続された不図示の軸支持部材によって回転自在に軸支されている。第2挟持搬送外ローラ462bは、第2押圧バネ462cによって第2挟持搬送内ローラ462aの軸中心方向へ向かって付勢されている。

[0065] 吸着部材460は、第1挟持搬送ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ

対462に巻き付けられており、第1挟持搬送ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ対462に巻き付け可能な最短長よりも長い長さを有している。そして、このような長さを有することにより、第1挟持搬送ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ対462と、最上位シートの上面との間には空隙が存在するものの、吸着部材460は最上位シートSaの上面と接触可能である。

[0066] 吸着部材460には、正電圧供給手段205a及び負電圧供給手段205bが電氣的に接続されており、これら正及び負電圧供給手段205a, 205bからの印加電圧によって吸着部材460にはシートSを引き付ける静電的な吸着力が発生する。正の高圧接点205fと負の高圧接点205gには、それぞれ電圧供給を制御するスイッチ205c、205dが接続されている。

[0067] また、図8において、463は第1吸着部材位置検出センサ、464は第2吸着部材位置検出センサであり、第1及び第2吸着部材位置検出センサ463, 464は、後述する図9に示す吸着部材460の突起部460j, 460kを検知するものである。そして、第1及び第2吸着部材位置検出センサ463, 464が、吸着部材460の突起部460j, 460kをそれぞれ検出することで、吸着部材460の回転位置を検出する。なお、本実施の形態では、第1及び第2吸着部材位置検出センサ463, 464は非接触の反射式フォトセンサであり、検出対象にスポット光を照射し、その反射光量を測定して検出対象の有無を検出する。

[0068] 吸着部材460は、図9に示すように、周方向に沿って直線部460a, 460b及び湾曲部460c, 460dが対向して形成されている。そして、吸着部材460の周方向全域を構成する基層（基材）460eの直線部460a, 460bのみに、補強材460f, 460gが結合されている。

[0069] また、吸着部材460の内側には、正電極及び負電極それぞれが露出している露出領域460h, 460iが設けられており、吸着部材460の端面の一部には突起部460j, 460kが形成されている。ここで、正電極の

露出領域460hには、既述した図8に示す正の電圧供給手段と接続された正の高圧接点205fが、負電極の露出領域460iには負の電圧供給手段と接続された負の高圧接点205gがそれぞれ接触している。なお、本実施の形態においては、正電極及び負電極には、それぞれ1kV程度の正負電圧が印加されている。

[0070] 次に、本実施の形態に係るシート吸着分離給送部51bのシート給送動作について説明する。図10の(a)は、吸着部材460を給送動作初期位置に配置する初期動作を示している。この動作により、吸着部材460は、突起部410j、460kが、第1及び第2吸着部材位置検出センサ463、464によってそれぞれ検出されている位置となる。また、この動作により、吸着部材460は、湾曲部460c、460dが第1挟持搬送ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ対462によってそれぞれ挟持され、最上位シートSaに対して所定の空隙Lbgapを以て離間した状態となっている。このとき、第1駆動手段203、第2駆動手段204は停止しており、スイッチ205c、205dは非通電状態となっている。

[0071] 図10の(b)は、第1駆動手段203及び第2駆動手段204を動作させて第1挟持搬送ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ対462を介して吸着部材460をシート給送方向下流へ搬送させ、シートに接近させる接近動作を示している。この動作のとき、制御部70は、第1駆動手段203、第2駆動手段204を起動し、第1挟持搬送ローラ対461、第2挟持搬送ローラ対462を矢印F方向に回転させる。そして、このように第1挟持搬送ローラ対461、第2挟持搬送ローラ対462を回転させると、吸着部材460の湾曲部460d（又は460c）を最上位シートSaに接近する。

[0072] 図10の(c)は、このような接近動作を継続させて吸着部材460の表面と積載された最上位シートSaとを面接触させ、接触面積Mcを増大させる接触面積増大動作を示している。この動作のとき、制御部70は、接近動作と同様に、吸着部材460を矢印F方向へ搬送させ、接触面積Mcが所定の接触面積Mnと等しくなるまで継続させる。なお、本実施の形態では吸着

部材460の直線部460a（又は460b）が第1挟持搬送ローラ対461により挟持され、吸着部材460の湾曲部460d（又は460c）がシートSaに面接触した状態で、第1の駆動手段203を停止させる。

[0073] そして、引き続き第2の駆動手段204のみを駆動することで、接触面積Mcを増大させている。また、スイッチ205c、205dを通電状態にすることで、吸着部材460の正電圧供給手段205a及び負電圧供給手段205bを介して電圧が印加されるので、吸着部材460と最上位シートSaとの間には、静電吸着力が働く。

[0074] 図10の（d）は、吸着部材460の直線部460a（又は460b）を第1及び第2挟持搬送ローラ対461、462が挟持し、吸着部材460の表面が所定の接触面積Mnを以て面接触した状態でシートSaを吸着させる吸着動作を示している。この動作のとき、制御部70は、所定の接触面積Mnにてシートを接触、吸着した状態で、第1の駆動手段203と共に、第2の駆動手段204を一定時間停止させる。

[0075] 図10の（e）は、第1挟持搬送ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ対462により、最上位シートSaを吸着した吸着部材460を搬送することにより、最上位シートSaを、積載された次位のシートSbから分離させる分離動作を示している。この動作のとき、制御部70は、既述した吸着動作の後、まず第1駆動手段203を動作させ、次に所定時間後に第2駆動手段204を動作させる。

[0076] これにより、第1挟持搬送ローラ対461は吸着部材460の直線部460aを挟持搬送するので、吸着部材460に吸着された最上位シートSaは、矢印Aに示すように直線的に上方に引き上げられ、積載された次位のシートSbと分離される。

なお、本実施の形態においては、2つの直線部460a、460bは、周方向に対向して設けられている。これにより、吸着部材460の直線部460aが第1挟持搬送ローラ対461に挟持されているとき、他方の直線部460bも、第2挟持搬送ローラ対462に挟持される。これにより、吸着部材

460を確実に引き上げることができる。

[0077] 図10の(f)は、既述した分離動作の後に第1駆動手段203及び第2駆動手段204の動作によって吸着部材460を搬送することにより、引き抜きローラ対51d、51eまで吸着搬送させる搬送動作を示している。このとき、最上位シートSaは吸着部材460に吸着されたままであり、最上位シートSaは、積載された次位のシートSbと離間分離された状態を保ちながら吸着部材460と共に搬送される。

[0078] なお、最上位シートSaの先端が第1挟持搬送ローラ対461によって形成される挟持部より下流に搬送されると、最上位シートSaの先端はガイド対204aによって、吸着部材460から剥離される。この後、最上位シートSaは、先端から剥離が拡大していくものの、後端領域の吸着によってそのまま搬送され、シート先端検出センサ51cでの先端検出を経て、引き抜きローラ対51d、51eに引き渡される。この搬送動作は、最上位シートSaの後端がシート先端検出センサ51cに検知されるまで継続し、この後、吸着部材460が図10の(a)に示す初期位置に戻ると停止する。なお、シート先端検出センサ51cにてシートSaが検出されなかった場合は、最上位シートSaの給送動作にミスが生じたと判断し、再び初期動作から給送動作をやり直す。以上の6つの工程によって、カセット51aに積載された複数のシートSからシートが1枚だけ給送される。この6つの工程を繰り返し行えば、シートSを1枚ずつ、連続で給送可能である。

[0079] 図11は、図10にて説明したシート吸着分離給送部51bのシート1枚分の給送動作におけるタイミングチャートである。なお、本実施の形態においては、A4サイズのシートSの長辺を先端として搬送し、吸着部材460の周長を410mmとした構成を例として示している。つまり、本実施の形態において、シートSのシート給送方向の長さは210mmなので、吸着部材410の1回転強の回転によりシートSを給送することができる。

[0080] 図11において、(a)で示す時刻T0からT1までの区間は初期動作区間であり、第1及び第2吸着部材位置検出センサ463、464は検出有、

シート先端検出センサ 51c は検出無の状態である。また、搬送速度 u_1 及び搬送速度 u_2 には 0（停止状態）、供給電圧 v_p 及び供給電圧 v_n には 0（非通電状態）がそれぞれ設定されている。（b）で示す時刻 T_1 から T_3 までの区間は接近動作であり、時刻 T_1 で搬送速度 u_1 及び搬送速度 u_2 には U が設定され、時刻 T_2 で第 1 及び第 2 吸着部材位置検出センサ 463, 464 は検出無の状態となる。

[0081] 図 11 において、（c）で示す時刻 T_3 から T_5 までの区間は接触面積増大動作である。そして、時刻 T_1 から継続して搬送速度 u_1 及び搬送速度 u_2 には速度 U が設定されているが、時刻 T_4 で搬送速度 u_1 のみ 0 が設定されると共に、供給電圧 v_p には $+V$ 、供給電圧 v_n には $-V$ がそれぞれ設定されている。（d）で示す、時刻 T_5 から T_6 までの区間は吸着動作であり、時刻 T_5 で、搬送速度 u_2 は 0 が設定される。（e）で示す時刻 T_6 から T_7 までの区間は分離動作であり、時刻 T_6 で、搬送速度 u_1 には速度 U が設定される。

[0082] 図 11 において、（f）で示す時刻 T_7 から T_{11} までの区間は搬送動作であり、時刻 T_7 で、搬送速度 u_2 には速度 U が設定される。そして、時刻 T_8 では、シート先端検出センサ 51c が検出有の状態となる。次に、吸着部材 460 は 1 回転強で最上位シート S_a を搬送することができるので、第 1 及び第 2 吸着部材位置検出センサ 463, 464 が 2 回検出状態になった後に、時刻 T_9 で、シート先端検出センサ 51c は検出無の状態となる。

[0083] そして、時刻 T_{10} で第 1 及び第 2 吸着部材位置検出センサ 463, 464 が検出有の状態になると時刻 T_{11} で、搬送速度 u_1 、搬送速度 u_2 、供給電圧 v_p 、供給電圧 v_n には、すべて 0 が設定される。また、時刻 T_8 が所定の値の範囲に収まっているか否かで、制御部 70 は給送リトライの判断を行う。（a）で示す時刻 T_{11} から T_{12} までは再び初期動作であり、次のシート S の給送に備える。この後、上記を繰り返せば連続したシート給送が行われる。

[0084] 以上説明したように、本実施の形態では、吸着部材 460 を第 1 挟持搬送

ローラ対461及び第2挟持搬送ローラ対462により挟持搬送するようにしている。そして、このように構成することにより、吸着部材460とシートSとの吸着面積を拡大することができ、確実な搬送力を得ることができる。なお、本実施の形態においては、基層（基材）460eの直線部460a, 460bのみに補強材460f, 460gを結合することにより、直線部460a, 460bの剛性の大きさを湾曲部460d, 460cの剛性よりも大きくしている。しかし、本実施の形態は、これに限らず、吸着部材460の直線部460a, 460bを湾曲部460d, 460cよりも剛性の大きい他の部材により構成しても良い。

[0085] 次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図12は、本実施の形態に係るシート給送装置の構成を説明する図である。なお、図12において、既述した図8と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

[0086] 図12において、470は吸着部材、250aは吸着部材470の上方に設けられ、吸着部材470に上方から圧接する電圧印加部材である帯電ローラである。この帯電ローラ250aは配置位置が固定の不図示の軸支持部材によって回転自在に支持されており、吸着部材470の移動に伴って従動回転する。この帯電ローラ250aには交流電源252が接続されている。これにより、吸着部材470の表面は、帯電ローラ250aによる接触帯電によって電荷が付与され、付与された電荷によってシートSを引き付ける静電的な吸着力が発生する。なお、250bは帯電ローラ250aと吸着部材470とを安定的に接触させるため、吸着部材470の内周面の帯電ローラ250aと対応する位置に設けられ、吸着部材470に下方から圧接するバックアップローラである。

[0087] そして、吸着部材470の搬送動作と同時に、吸着部材470の表面に押圧された帯電ローラ250aから交番電圧が印加される。これにより、吸着部材470の表面には図13の（a）及び（b）に示すように、交流電源252の周波数と、吸着部材470の表面移動速度とに応じた間隔で、正極性に帯電された領域と負極性に帯電された領域とが縞状に形成される。この交

互に縞状に形成された正負の帯電領域によって、吸着部材470の表面近傍には不平等電界が形成される。そして、このように不平等電界が形成された吸着部材470をシートSに接近させると誘電体であるシート表層には誘電分極が生じ、Maxwellの応力によって、吸着部材470とシートSとの間に静電吸着力が生じる。

[0088] このように、本実施の形態においては、帯電ローラ250aによって吸着部材表層を外部から帯電させることで、シート吸着力を得ることができる。この結果、吸着部材内部に電極を配置することなく、吸着部材470を帯電させることができるので、吸着部材470の構成を単純化することができ、低コスト化を図ることができる。

[0089] なお、これまで説明した実施の形態では静電吸着力によってシートSを吸着部材に吸着させているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、吸着部材上にサブミクロンオーダーの微細な繊維構造を形成し、シートSとの間に働く分子間引力によって吸着させてもよい。

符号の説明

- [0090] 51, 52…シート給送装置
51a…カセット
51b, 52b…シート吸着分離給送部
51c…シート先端検出センサ
51d, 51e…引き抜きローラ対
55…画像形成部
70…制御部
100…画像形成装置
100A…画像形成装置本体
203…第1駆動手段
204…第2駆動手段
205…電源ユニット
205a…正電圧供給手段

2 0 5 b …負電圧供給手段
2 0 6 …吸着部材位置検出センサ
2 5 0 a …帯電ローラ
2 5 2 …交流電源
4 0 1 …駆動ローラ
4 1 0 …吸着部材
4 1 0 a …正電極
4 1 0 b …負電極
4 1 0 m …直線部
4 1 0 n …湾曲部
4 1 0 g …突起部
4 1 0 p …補強材
4 6 0 …吸着部材
4 6 0 a, 4 6 0 b …直線部
4 6 0 c, 4 6 0 d …湾曲部
4 6 0 j, 4 6 0 k …突起部
4 6 1 …第1 挟持搬送ローラ対
4 6 2 …第2 挟持搬送ローラ対
4 6 3 …第1 吸着部材位置検出センサ
4 6 4 …第2 吸着部材位置検出センサ
4 7 0 …吸着部材
5 0 1 …挟持搬送ローラ対
5 0 1 a …挟持搬送内ローラ
5 0 1 b …挟持搬送外ローラ
M n …シート接触面積
S …シート
S a …最上位シート

請求の範囲

[請求項1]

シートが積載される積載手段と、
前記積載手段の上方に配置された第1の回転体と、
前記第1の回転体に内面が支持され、第1の部分と前記第1の部分よりも曲率が大きい第2の部分とを有し、前記積載手段に積載されたシートを電氣的に吸着する吸着部材と、
前記第1の回転体と共に前記吸着部材を挟持する挟持部材と、
前記第1の回転体と前記第1記挟持部材を回転させる第1の駆動手段と、
前記駆動手段を制御する制御手段と、を有し、
前記制御手段は、前記第2の部分により前記積載手段に積載されたシートを吸着させた後、前記第1の部分によりシートを上方に搬送することを特徴とするシート給送装置。

[請求項2]

前記吸着部材は可撓性を有し、前記積載手段に積載されたシートから離れた待機位置、前記積載手段に積載されたシートを吸着する吸着位置、吸着したシートを上方に移動させて下方のシートから分離させる分離位置、吸着したシートが前記吸着部材から離間する離間位置に移動可能に設けられていることを特徴とする請求項1記載のシート給送装置。

[請求項3]

前記第1の回転体よりもシートの給送方向において上流に設けられた第2の回転体と、
前記第2の回転体と共に前記吸着部材を挟持する第2挟持部材と、
前記第2の回転体及び前記第2挟持部材を回転させる第2の駆動手段と、を有し、
前記制御手段は、前記第2の回転体及び前記第2の挟持部材のみを回転させることで、前記第2の部分により前記積載手段に積載されたシートを吸着させた後、前記第1の回転体及び前記第1の挟持部材のみを回転させることで、前記第1の部分によりシートを上方に搬送す

ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシート給送装置。

[請求項4] 前記吸着部材の前記第 1 の部分は、基材に補強材を結合して形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のシート給送装置。

[請求項5] 前記第 1 の部分は、略直線の形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のシート給送装置。

[請求項6] 前記吸着部材に電圧を印加して静電気によりシートを吸着する吸着力を付与するための電源を有し、

前記吸着部材には 2 つの電極が配され、

前記電源は、前記 2 つの電極の一方に正の電圧を印加する第 1 電源と、前記 2 つの電極の他方に負の電圧を印加する第 2 電源とを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載のシート給送装置。

[請求項7] 前記吸着部材には 2 つの電極が配され、

前記電源は、前記 2 つの電極の一方に正の電圧を印加する第 1 電源と、前記 2 つの電極の他方に負の電圧を印加する第 2 電源とを備え、

前記第 1 挟持部材もしくは前記第 2 挟持部材に導電部を形成し、前記導電部を介して前記第 1 電源及び前記第 2 電源の一方を前記吸着部材の 2 つの電極の一方に接続し、前記第 1 電源及び前記第 2 電源の他方を前記吸着部材の 2 つの電極の他方に接続することを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか 1 項に記載のシート給送装置。

[請求項8] 前記吸着部材と前記電源の間に設けられ、前記吸着部材がシートに接触する前に前記吸着部材に当接して前記吸着部材に前記電源からの電圧を印加する電圧印加部材を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載のシート給送装置。

[請求項9] 前記電源は交流電源であることを特徴とする請求項 8 記載のシート給送装置。

[請求項10] 前記吸着部材が撓みを解消する際の前記静電気による吸着力の大き

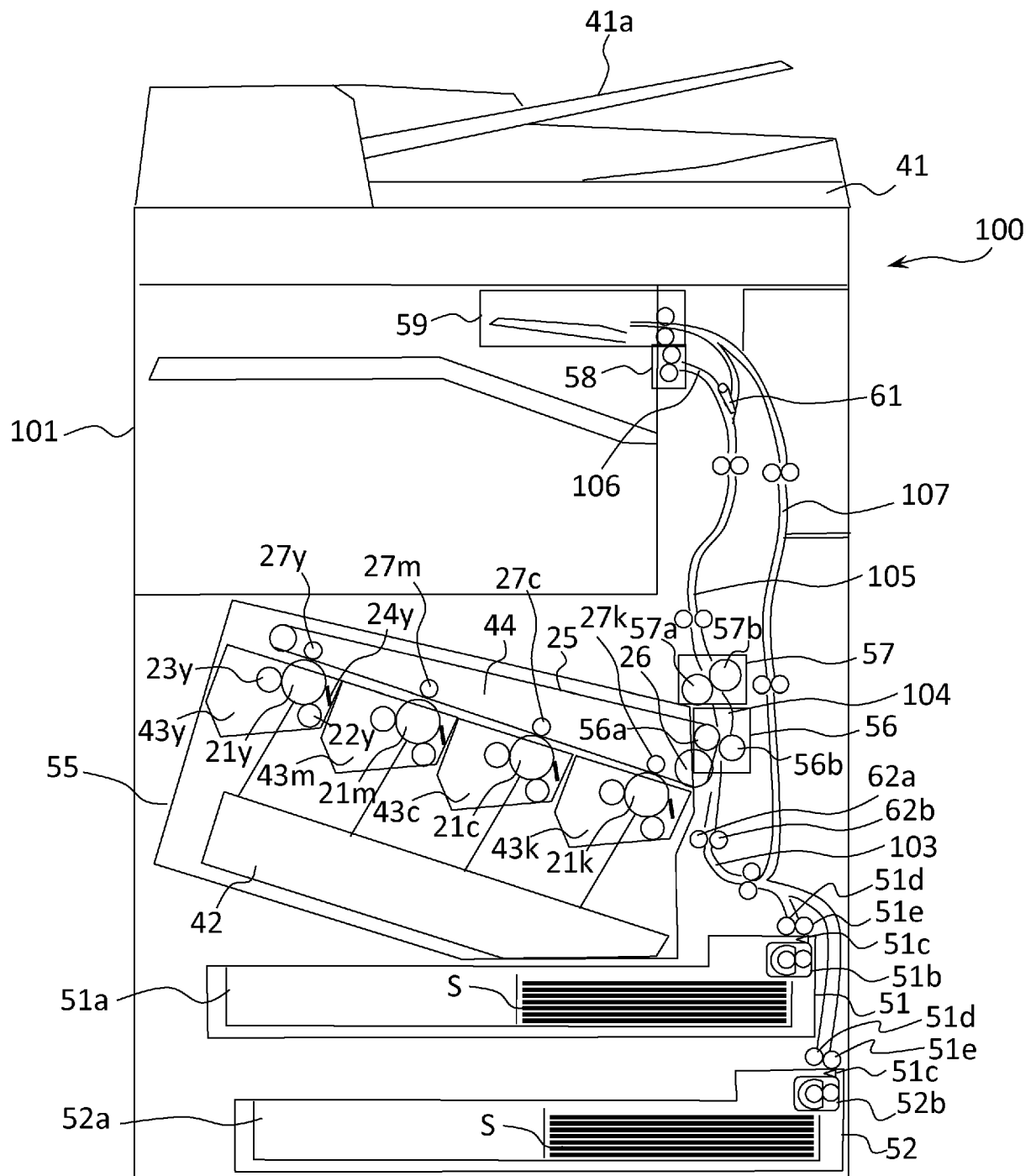
さが、シートの剛性により、シートが前記吸着部材から離間するような大きさに設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のシート給送装置。

[請求項 11]

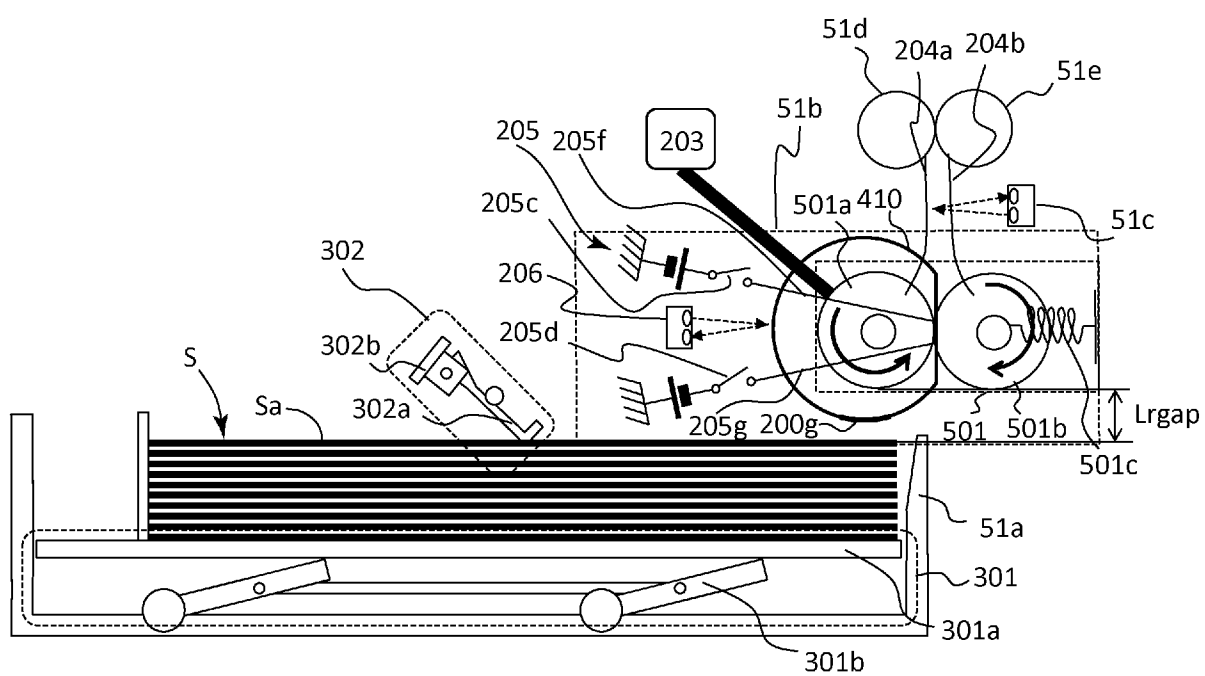
シートに画像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部にシートを給送する請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のシート給送装置と、を備えたことを特徴とする画像形成装置。

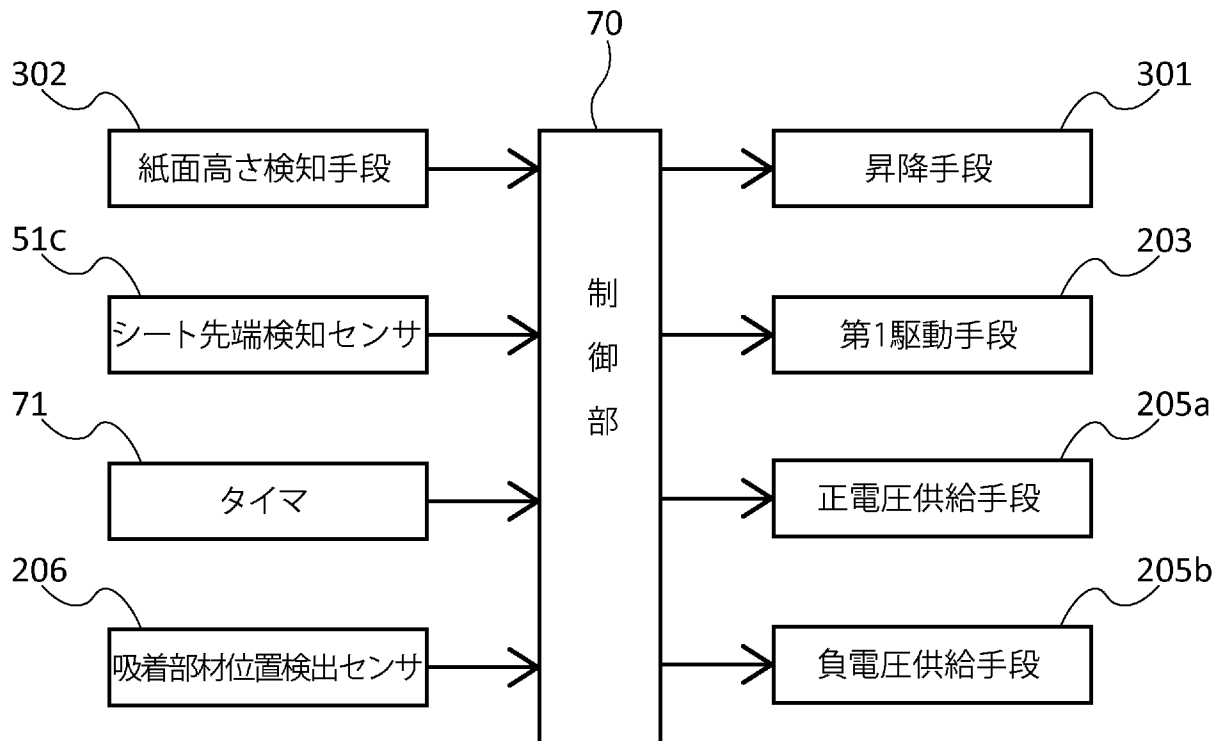
[図1]



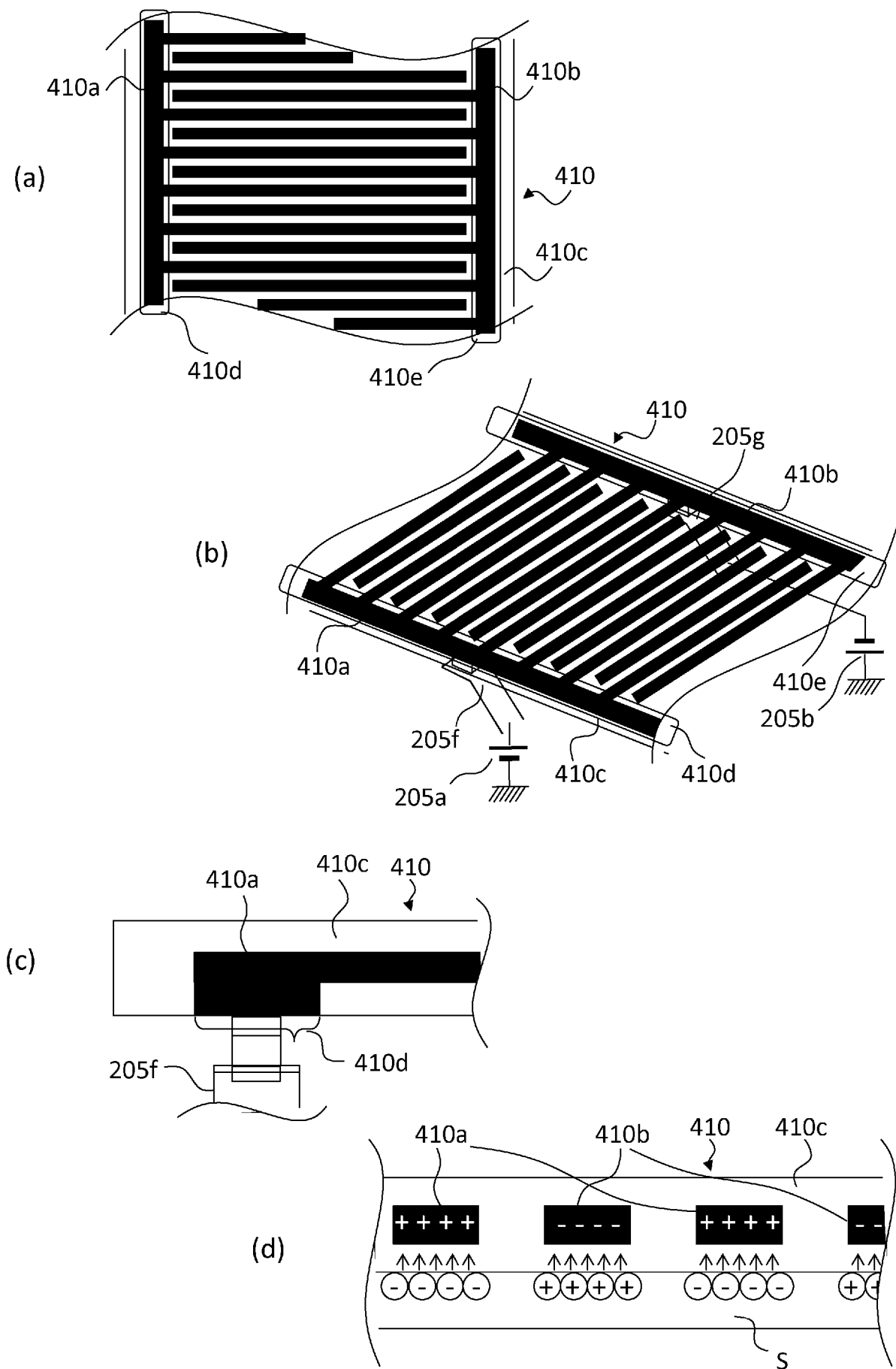
[図2]



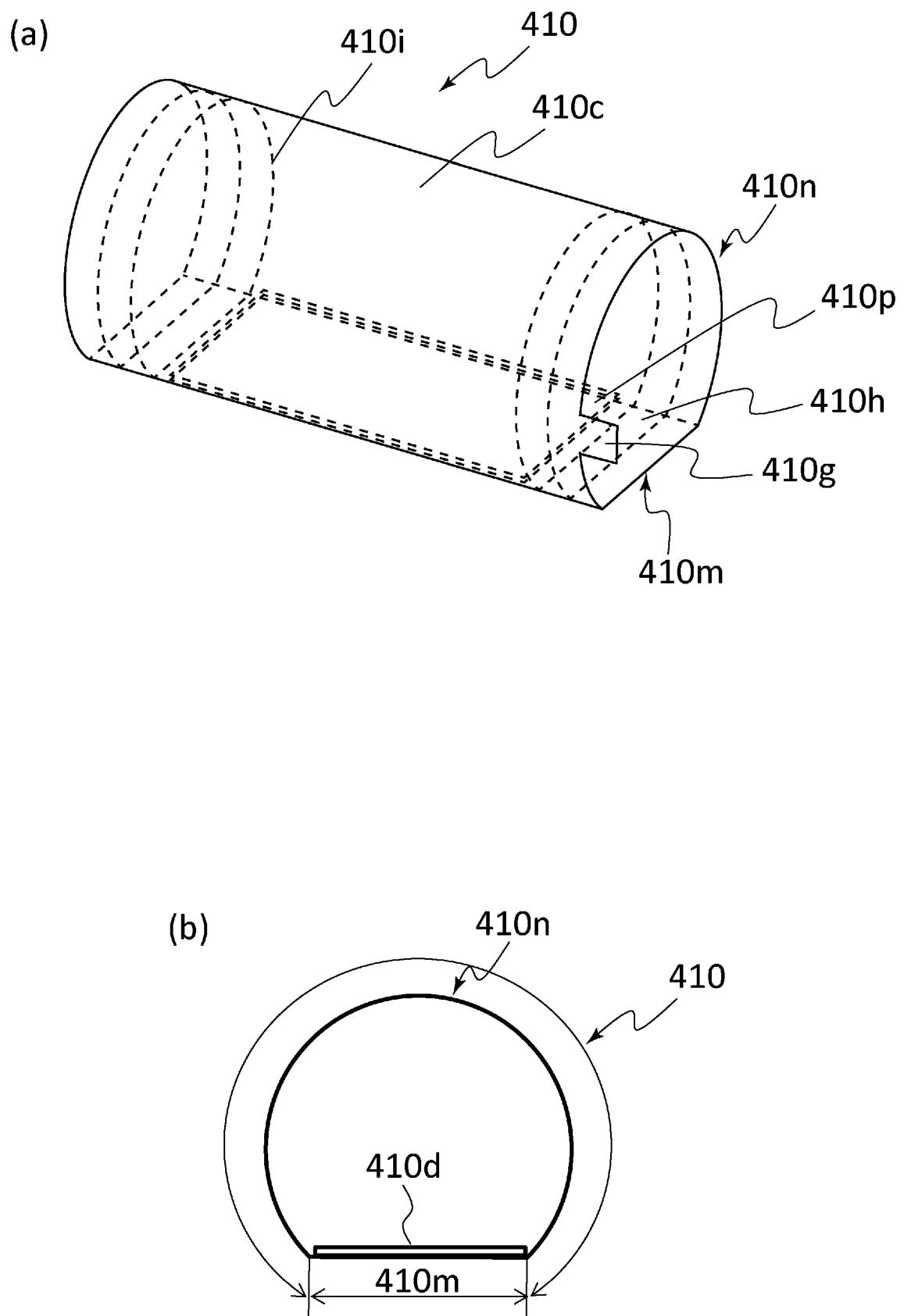
[図3]



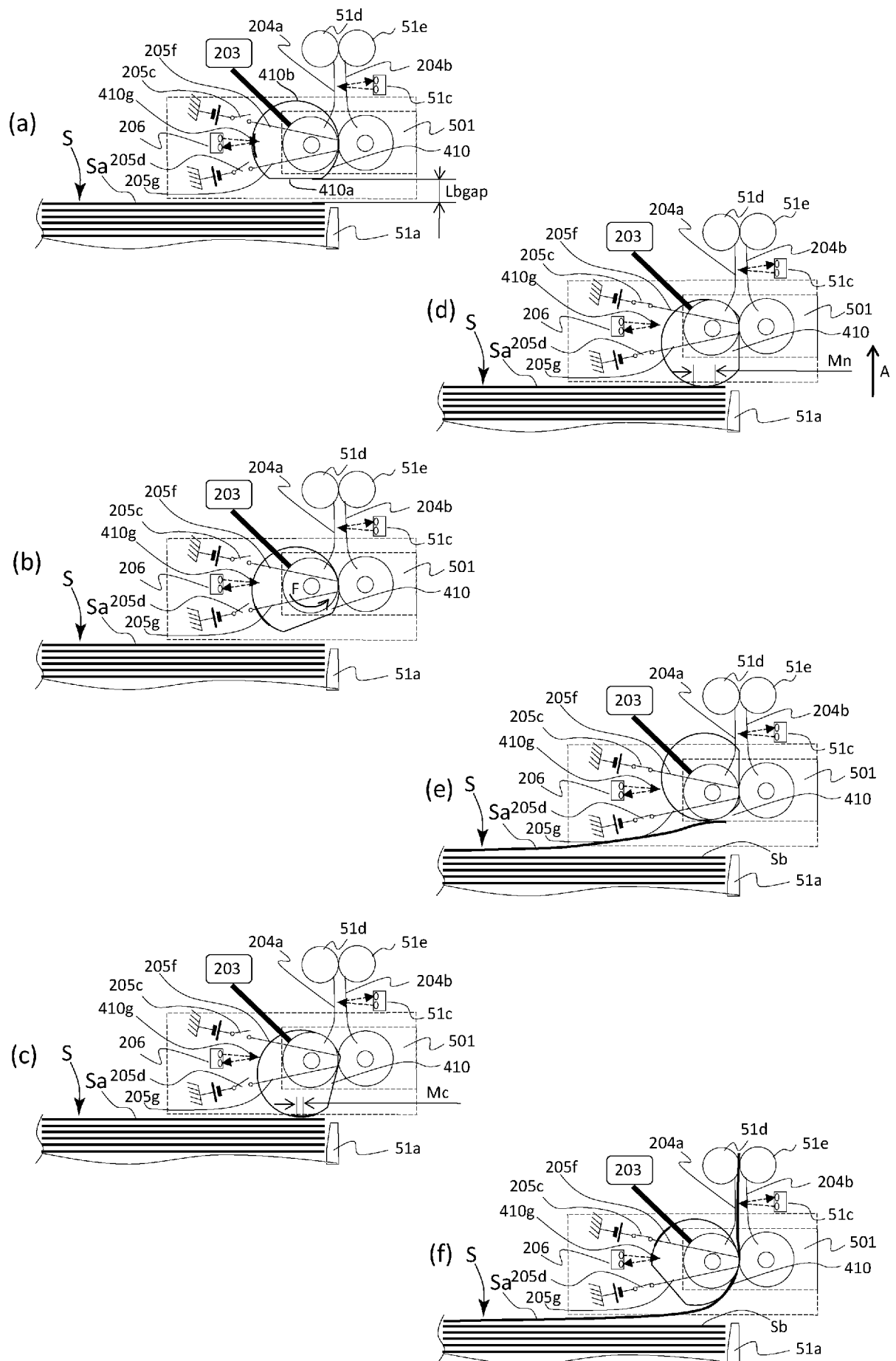
[図4]



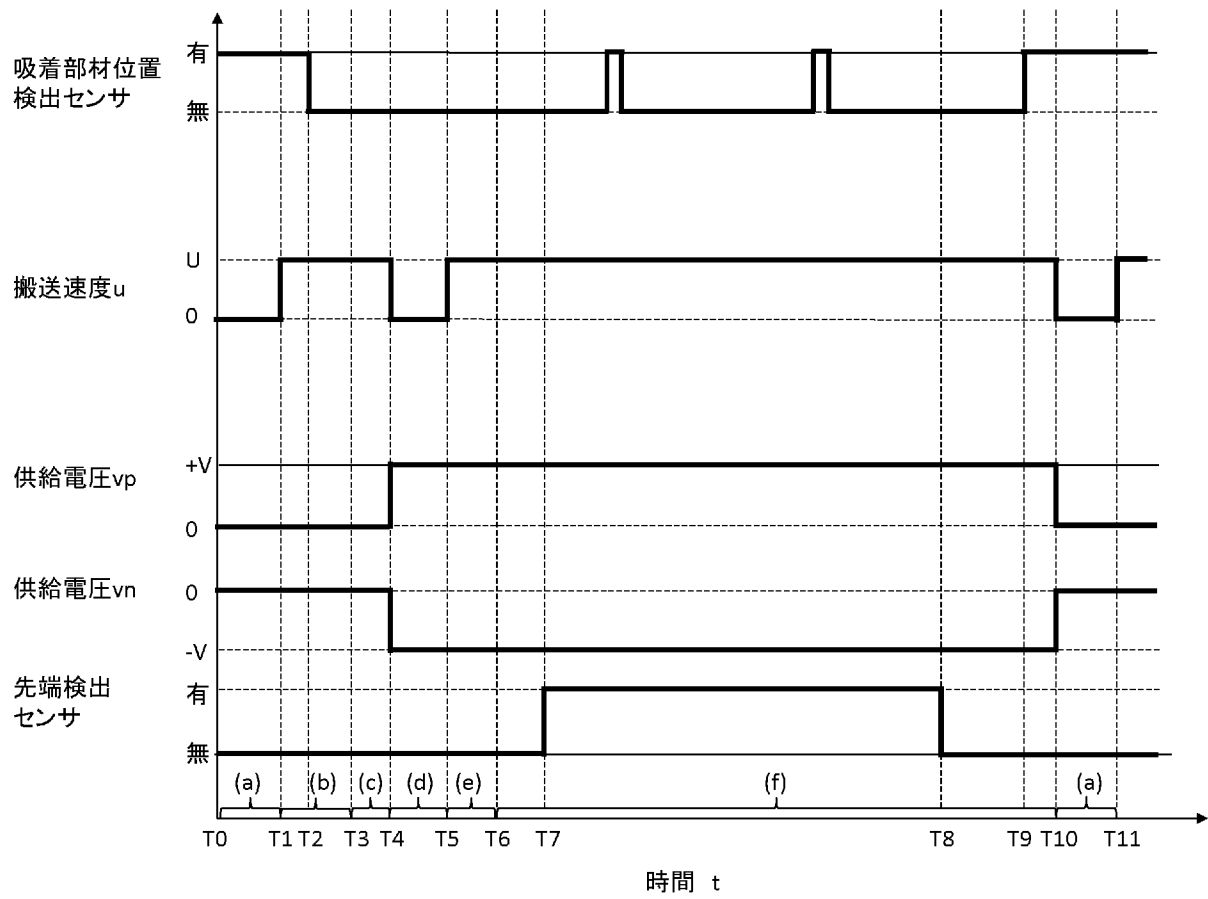
[図5]

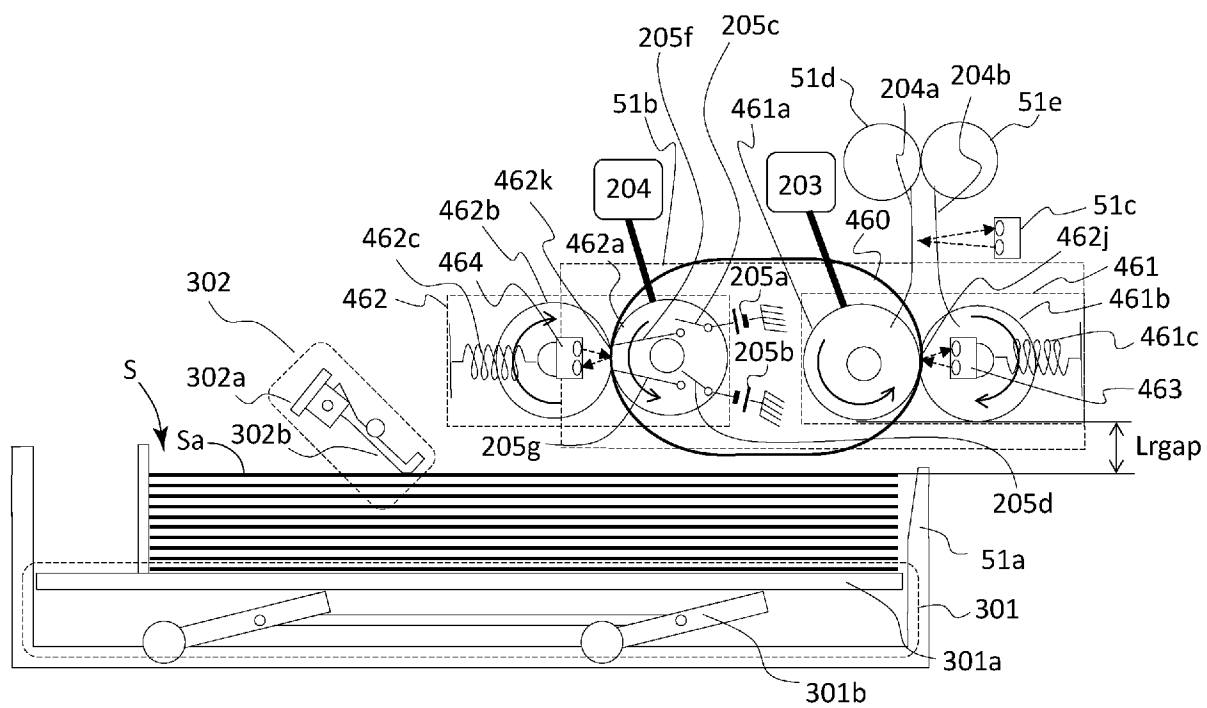


[図6]

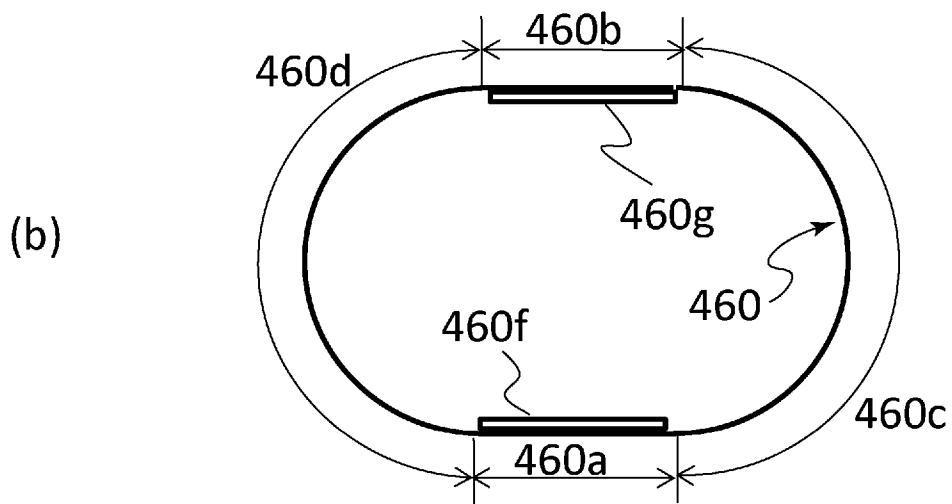
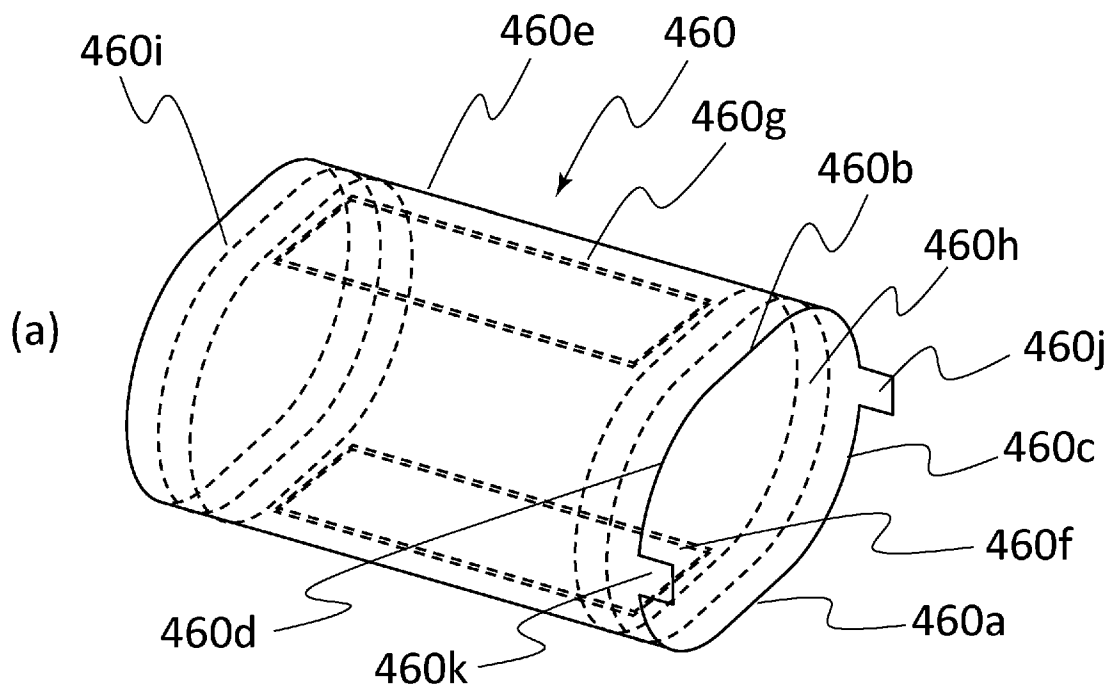


[図7]

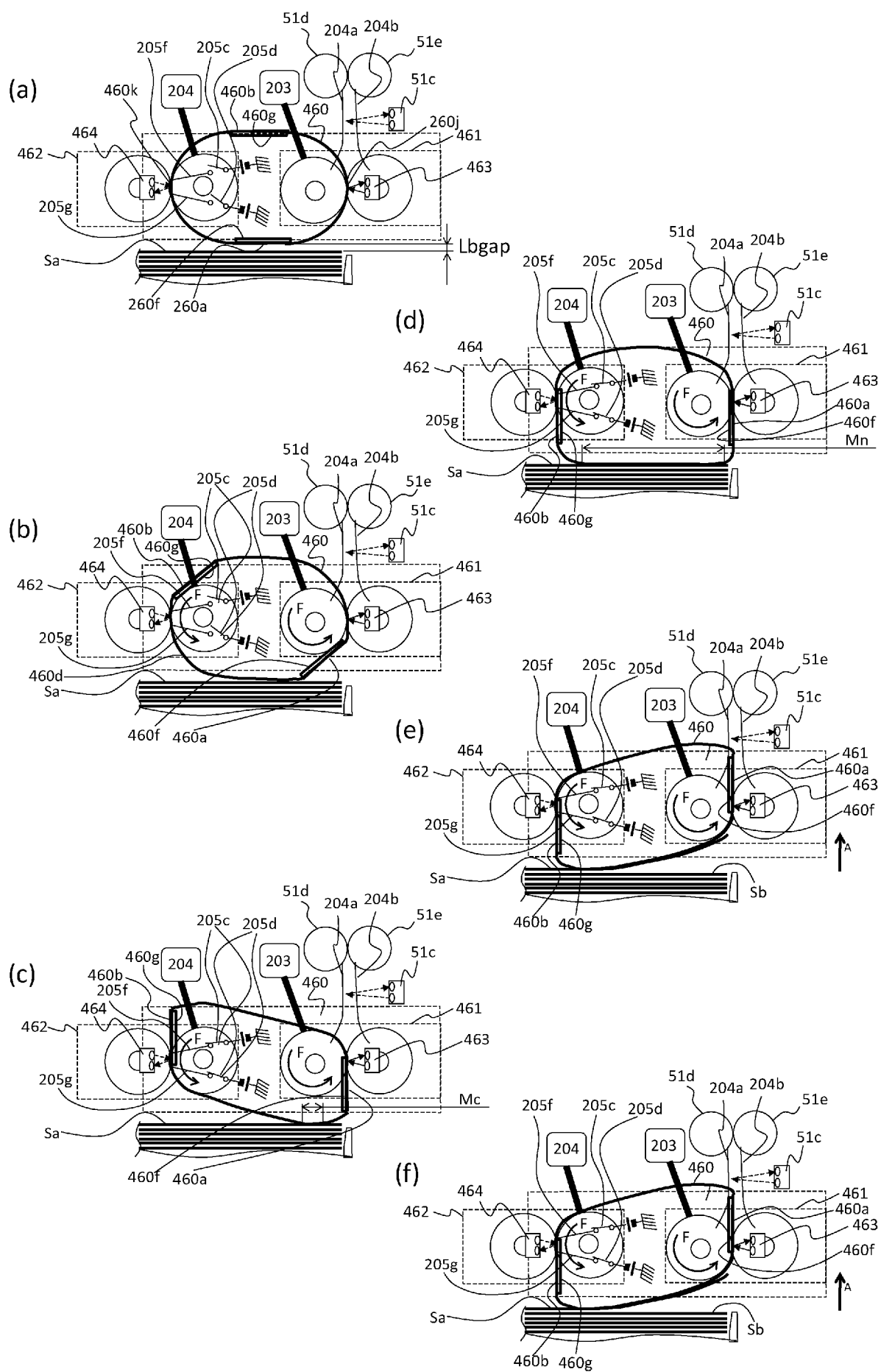




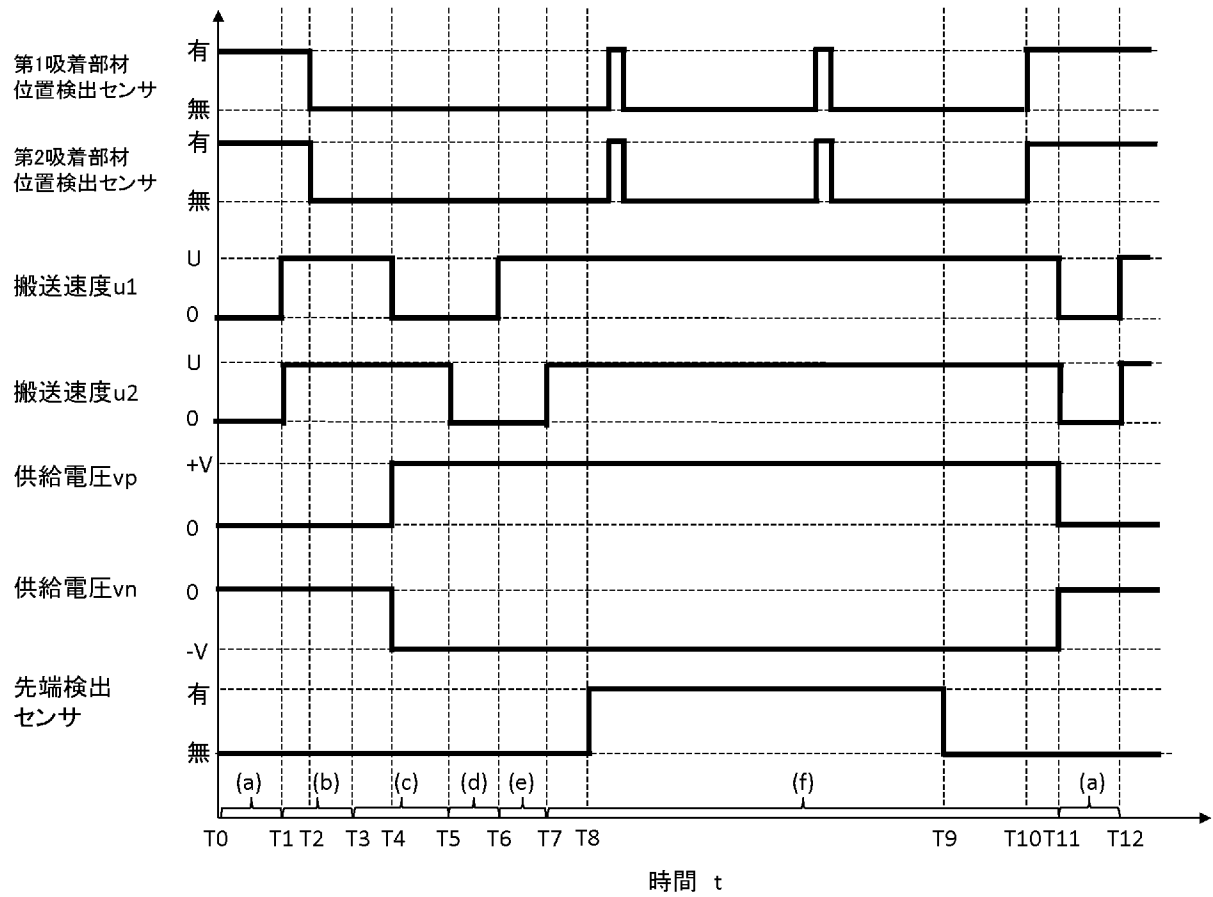
[図9]



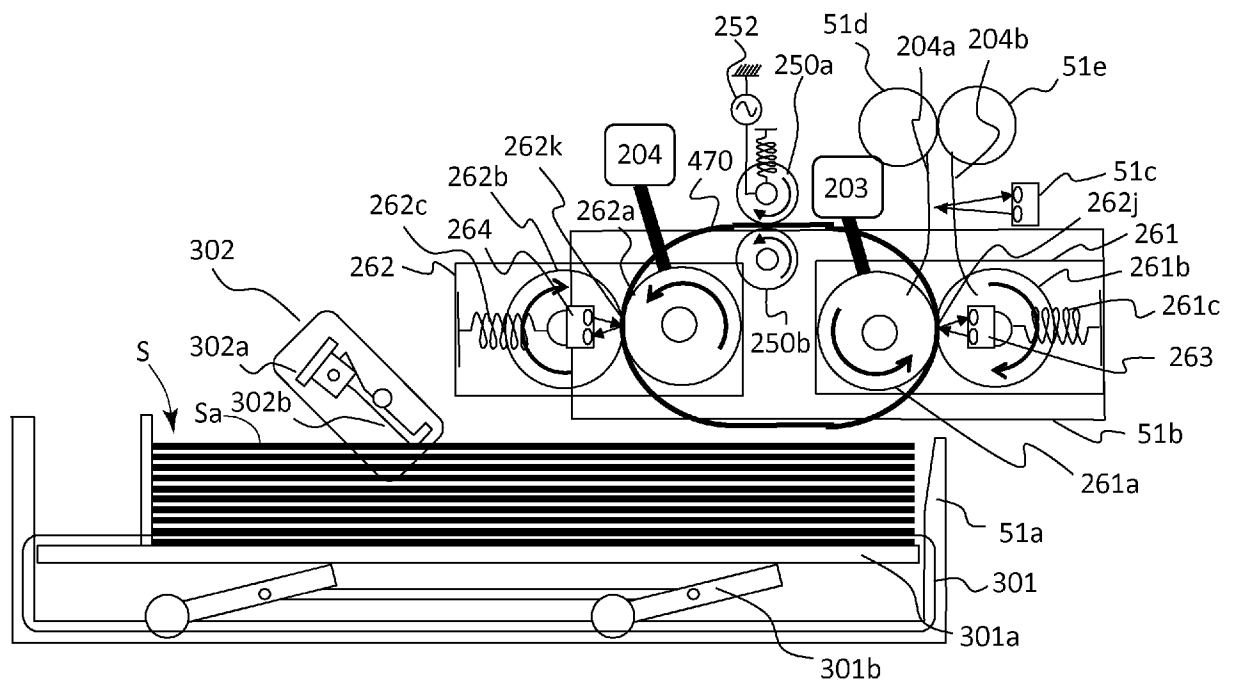
[図10]



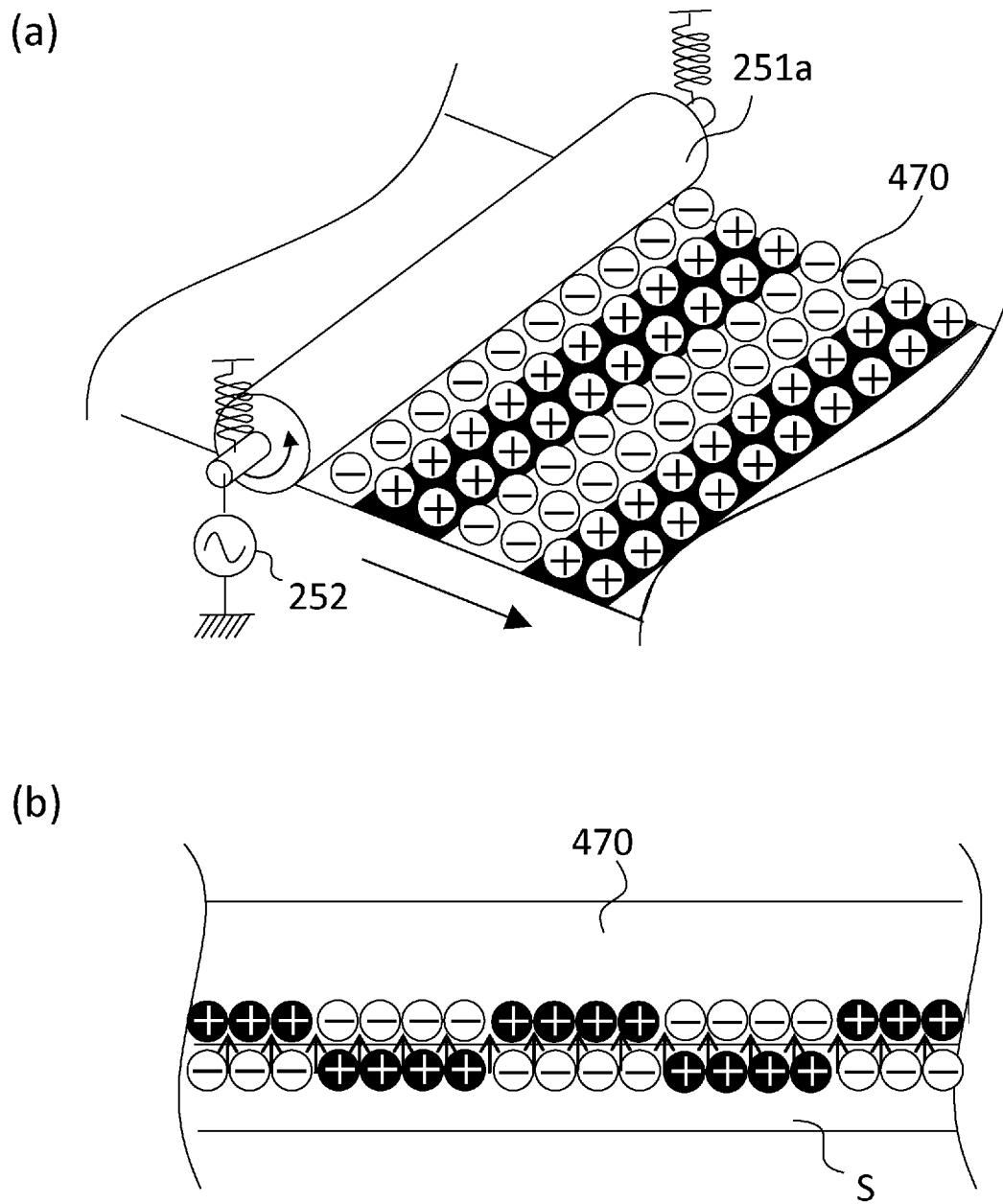
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B65H3/18(2006.01) i</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) <i>B65H3/18, 3/20, 5/00</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1922-1996</i></td> <td><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td><i>1996-2014</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2014</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2014</i></td> </tr> </table>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2014</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2014</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2014</i>
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2014</i>							
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2014</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2014</i>							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)										
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 6565/1983 (Laid-open No. 112839/1984) (Fuji Xerox Co., Ltd.), 30 July 1984 (30.07.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-11								
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 9393/1988 (Laid-open No. 115642/1989) (Tokyo Electric Co., Ltd.), 03 August 1989 (03.08.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-11								
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family						
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 09 June, 2014 (09.06.14)		Date of mailing of the international search report 01 July, 2014 (01.07.14)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060411

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 58-202230 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 25 November 1983 (25.11.1983), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 5-139548 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 June 1993 (08.06.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 6-255823 A (NEC Corp.), 13 September 1994 (13.09.1994), entire text; all drawings (Family: none)	6, 7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B65H3/18(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B65H3/18, 3/20, 5/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	日本国実用新案登録出願 58-6565 号(日本国実用新案登録出願公開 59-112839 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（富士ゼロックス株式会社）1984.07.30, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-11	
A	日本国実用新案登録出願 63-9393 号(日本国実用新案登録出願公開 1-115642 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京電気株式会社）1989.08.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-11	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 09.06.2014		国際調査報告の発送日 01.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 富江 耕太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3320	3B 9532

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 58-202230 A (富士ゼロックス株式会社) 1983. 11. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 5-139548 A (株式会社リコー) 1993. 06. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 6-255823 A (日本電気株式会社) 1994. 09. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6, 7