

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-139111

(P2019-139111A)

(43) 公開日 令和1年8月22日(2019.8.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO3G 21/16 (2006.01)	GO3G 21/16 104	2H171
GO3G 15/16 (2006.01)	GO3G 15/16	2H200

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-23555 (P2018-23555)
 (22) 出願日 平成30年2月13日 (2018.2.13)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 平塚 崇
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H171 FA02 FA04 FA10 GA34 JA26
 KA10 KA17 KA26 LA13 QA04
 QA08 QA24 QB03 QC03 RA02
 SA11 SA18 SA22 SA26 SA31
 TA20 WA03 WA23

最終頁に続く

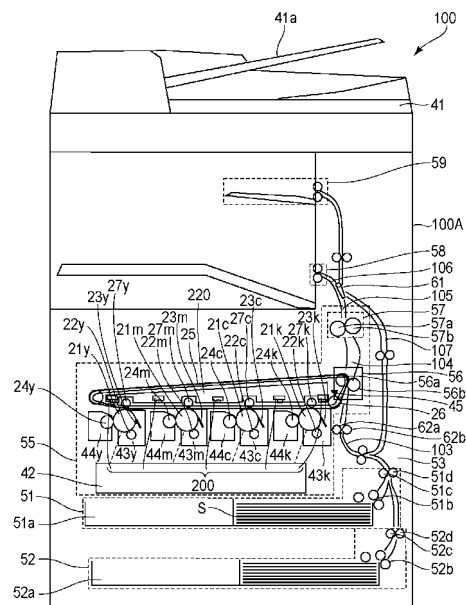
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 中間転写ベルの近傍から発生する音を静音化する
 ことを目的とする。

【解決手段】 画像形成部55と、画像形成部55から画
 像が転写される無端状の中間転写ベルト25と、中間転
 写ベルト25を張架するベルト駆動ローラ26と、ヘル
 ムホルツ共鳴器200と、を有し、ベルト駆動ローラ2
 6の回転軸方向から見た場合に、ヘルムホルツ共鳴器2
 00は中間転写ベルト25の内側に配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像形成部と、
前記画像形成部から画像が転写される無端状の中間転写ベルトと、
前記中間転写ベルトを張架する張架ローラと、
空洞部と、前記空洞部と外部とを連通する連通部とを備えるヘルムホルツ共鳴器と、を有し、
前記張架ローラの回転軸方向から視た場合に、前記ヘルムホルツ共鳴器は前記中間転写ベルトの内側に配置されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成部は、トナー像を担持する回転可能な像担持体を含み、
前記中間転写ベルトは前記像担持体からトナー像が転写され、
前記連通部は、前記中間転写ベルトを挟み前記像担持体と対向する側に向くように配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記像担持体は、ドラムシリンダに感光層を設けた感光ドラムであることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記張架ローラの回転軸と垂直且つ前記像担持体、及び前記ヘルムホルツ共鳴器を含むような断面において、
前記連通部の中心を通るように引いた仮想線は、前記像担持体と交差することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記仮想線は、前記像担持体の回転中心を通ることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記ヘルムホルツ共鳴器は、第 1 の位置と、第 2 の位置をとることが可能なように支持されており、前記第 1 の位置における前記連通部と前記中間転写ベルトとの距離は、前記第 2 の位置における前記連通部と前記中間転写ベルトとの距離よりも近いことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記ヘルムホルツ共鳴器は、第 1 の位置と、第 2 の位置をとることが可能なように支持されており、前記第 1 の位置における前記連通部と前記中間転写ベルトとの距離は、前記第 2 の位置における前記連通部と前記中間転写ベルトとの距離よりも近く、

前記画像形成部は、前記中間転写ベルトを介して前記像担持体を押圧可能な 1 次転写ローラを含み、

前記 1 次転写ローラは、前記中間転写ベルトを介して像担持体を押圧する押圧位置と、前記像担持体を押圧しない退避位置とをとることが可能であり、

ヘルムホルツ共鳴器が第 1 の位置にある場合に、前記 1 次転写ローラは押圧位置にあり、ヘルムホルツ共鳴器が第 2 の位置にある場合に、前記 1 次転写ローラは退避位置にあることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記 1 次転写ローラの前記押圧位置から前記退避位置に移動に連動して、前記ヘルムホルツ共鳴器を第 1 の位置から第 2 の位置に移動させる移動機構をさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記像担持体に形成された静電潜像をトナーによって現像する現像ローラと、前記現像ローラに交流電圧を印加する交流電源とをさらに備え、

前記ヘルムホルツ共鳴器は、前記現像ローラに交流電圧を印加することによって前記像担持体から発生する音を減音することを特徴とした請求項 2 乃至 8 のいずれか 1 項に記載

10

20

30

40

50

の画像形成装置。

【請求項 10】

前記画像形成装置は、前記像担持体に接触し前記像担持体の表面を帯電させる帯電ローラと、前記帯電ローラに交流電圧を印加する交流電源とをさらに備え、

前記ヘルムホルツ共鳴器は、前記帯電ローラに交流電圧を印加することによって前記像担持体から発生する音を減音することを特徴とした請求項 2 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記ヘルムホルツ共鳴器は第 1 のヘルムホルツ共鳴器と第 2 のヘルムホルツ共鳴器を含み、前記第 2 のヘルムホルツ共鳴器の共鳴周波数は、前記第 1 のヘルムホルツ共鳴器の共鳴周波数と異なることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

10

【請求項 12】

前記中間転写ベルトの厚みは 100 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はヘルムホルツ共鳴器を備えた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

複写機、プリンタ等の画像形成装置においては、画像形成時にモータ、ファンなどが動作することによって稼働音が発生する。近年の顧客ニーズとして、画像形成装置の静音化が強く求められて来ている。

【0003】

画像形成装置の稼働音を低減する構成として、ヘルムホルツ共鳴器を内蔵した画像形成装置が提案されている（特許文献 1、2）。ヘルムホルツ共鳴器は、消音する周波数帯によって容積が決定される空洞部と、空洞部と外部とを連通する連通部によって構成される。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 33646 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 117451 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の構成では、外装開閉カバーに板状部材を重ねた多重構造でヘルムホルツ共鳴器を構成している。しかしながら、感光ドラムのシリンダ部が帯電バイアスや現像バイアスの印加などによって加振され、発生する高周波音に対しては、ヘルムホルツ共鳴器と感光ドラムのシリンダとの距離が遠いため、消音効果を得にくい。

40

【0006】

特許文献 2 の構成では、画像形成装置の感光ドラム内部の空間をヘルムホルツ共鳴器の空洞部として構成している。そのため、感光ドラムのシリンダ部近傍にヘルムホルツ共鳴器を配置可能である。しかしながら、シリンダ部から発生する高周波音は、シリンダから外側へ放射されるため、シリンダの内側に配置されているヘルムホルツ共鳴器の連通部に音を導きにくく、消音効果を得にくい。

【0007】

ヘルムホルツ共鳴器を用いて消音をする場合には、音源の近くにヘルムホルツ共鳴器を配置するのが良い。しかしながら、感光ドラムのように中間転写ベルトの近傍に配置され

50

たユニットから発生する音を消音させる場合、ヘルムホルツ共鳴器を配置するスペースが無い場合がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、中間転写ベルト近傍で発生する音を静音化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る画像形成装置の一形態は、画像形成部と、画像形成部から画像が転写される無端状の中間転写ベルトと、前記中間転写ベルトを張架する張架ローラと、空洞部と、前記空洞部と外部とを連通する連通部とを備えるヘルムホルツ共鳴器と、を有し、前記張架ローラの回転軸方向から見た場合に、前記ヘルムホルツ共鳴器は前記中間転写ベルトの内側に配置されることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、中間転写ベルト近傍で発生する音を静音化することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 の実施形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図。

【図 2】ヘルムホルツ共鳴器の模式図。

【図 3】ヘルムホルツ共鳴器の静音化効果を説明する図。

20

【図 4】第 1 の実施形態における画像形成部のマゼンタ感光ドラムカートリッジ、及び中間転写ユニット周辺の断面模式図。

【図 5】第 2 の実施形態における画像形成部のマゼンタ感光ドラムカートリッジ、及び中間転写ユニット周辺の断面模式図。

【図 6】第 3 の実施形態における中間転写ユニットの断面模式図。

【図 7】第 3 の実施形態における画像形成部のマゼンタ感光ドラムカートリッジ、及び中間転写ユニット周辺の断面模式図（接近状態）。

【図 8】第 3 の実施形態における画像形成部のマゼンタ感光ドラムカートリッジ、及び中間転写ユニット周辺の断面模式図（離間状態）。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の形状、それらの相対配置等は、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

【 0 0 1 4 】

画像形成装置 100 は、画像形成装置本体 100A（以下、装置本体という）と、装置本体 100A の上部に配置された画像読取部 41 と、を備える。画像読取部 41 は、原稿載置台としてのプラテンガラスと、プラテンガラスに載置された原稿に光を照射する光源と、原稿からの反射光をデジタル信号に変換するイメージセンサと、自動原稿給送装置 41a 等を備える。原稿の画像読取モードとして、プラテンガラスに原稿を載置して画像を読み取る固定モードと、自動原稿給送装置 41a により原稿を読取位置まで給送して画像を読み取る流し読みモードがある。装置本体 100A 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。

40

【 0 0 1 5 】

画像形成部 55 は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（Bk）の各色の画像を形成するための構成を備えている。各色の構成を区別する場合は、付

50

番に Y、M、C、Bk を付加して説明をし、各色の構成の区別をしない場合は、これらの記載を省略する。

【0016】

画像形成部 55 は、露光ユニット 42 と、4 つの感光ドラムカートリッジ 43 (43y, 43m, 43c, 43k) と 4 つの現像カートリッジ 44 (44y, 44m, 44c, 44k) を備えている。また、画像形成部 55 は、感光ドラムカートリッジ 43、及び現像カートリッジ 44 の上方に配された中間転写ユニット 45、2 次転写部 56、定着部 57 を備えている。

【0017】

感光ドラムカートリッジ 43 は、像担持体の一例である感光ドラム 21 (21y, 21m, 21c, 21k) と、帯電ローラ 22 (22y, 22m, 22c, 22k) と、クリーニングブレード 23 (23y, 23m, 23c, 23k) を備えている。感光ドラム 21 は、ドラムシリンダの上に電荷発生層、電荷輸送層を含む感光層を備えている。現像カートリッジ 44 は、現像ローラ 24 (24y, 24m, 24c, 24k) を備えている。

【0018】

中間転写ユニット 45 は、中間転写ベルト 25 と、1 次転写ローラ 27 (27y, 27m, 27c, 27k) と、を備えている。中間転写ベルト 25 は、張架ローラの一例であるベルト駆動ローラ 26、2 次転写内ローラ 56a 等に張架されている。1 次転写ローラ 27 は、中間転写ベルト 25 を挟んで感光ドラム 21 に押圧可能に構成されている。

【0019】

後述するように、中間転写ベルト 25 に 1 次転写ローラ 27 によって正極性の転写バイアスを印加することにより、感光ドラム 21 上の負極性を持つトナー像が順次中間転写ベルト 25 に多重転写される。これにより、中間転写ベルト 25 上にはフルカラー画像が形成される。

【0020】

中間転写ユニット 45 は、前記ベルト駆動ローラ 26、2 次転写内ローラ 56a などを軸支している転写部フレーム 220 を備えている。本実施形態の転写部フレーム 220 は、ヘルムホルツ共鳴器 200 が備えられている。詳細は後述する。

【0021】

2 次転写部 56 は、2 次転写内ローラ 56a と、2 次転写内ローラ 56a と中間転写ベルト 25 を介して接する 2 次転写外ローラ 56b 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 56b に正極性の 2 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 25 上に形成されたフルカラー画像をシート S に転写する。

【0022】

定着部 57 は、定着ローラ 57a と定着バックアップローラ 57b を備えている。そして、定着ローラ 57a と定着バックアップローラ 57b 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。

【0023】

シート給送装置 51, 52 は、それぞれカセット 51a, 52a と、シート分離給送部 51b, 52b と、を備えている。

【0024】

カセット 51a, 52a はシート S を収納する収納手段である。シート分離給送部 51b, 52b は、カセット 51a, 52a に収納されたシート S を摩擦力により分離しながら 1 枚ずつ給送する機能を有する。

【0025】

2 次転写前搬送パス 103 は、カセット 51a, 52a から給送されたシート S を 2 次転写部 56 まで搬送するパスである。定着前搬送パスは 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 まで搬送するパスである。定着後搬送パス 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 まで搬送するパスである。排紙パス 106 は、切換部材 61 まで搬送されたシート S を切換部材

10

20

30

40

50

61から排紙部58まで搬送するパスである。再搬送パス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へ搬送するためのパスである。

【0026】

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受信した画像情報に基づき露光ユニット42は感光ドラム21の表面に向けて画像情報に基づいたレーザー光を照射する。このとき、感光ドラム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ドラム21の表面に静電潜像が形成される。

10

【0027】

この後、現像ローラ24に所定の電位を印加し、現像ローラ24からそれぞれイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(Bk)のトナーを供給することによって、静電潜像をトナー像として現像する。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。

【0028】

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は、シート分離給送部51bによりカセット51aから1枚のシートSを分離して給送する。この後、シートSは引き抜きローラ対51c, 51dに到達する。さらに、引き抜きローラ対51c, 51dに挟持されたシートSは、シート厚検出手段53によるシート厚検出を経て搬送パス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。なお、シート給送装置51からシートSが給送される例で説明をしたが、シート給送装置52から給送される場合も同様である。

20

【0029】

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。

30

【0030】

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。この後、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。

【0031】

次に、図2を用いて、本発明の画像形成装置100が備えるヘルムホルツ共鳴器200の構造を説明する。図2はヘルムホルツ共鳴器200の模式図である。

40

【0032】

ヘルムホルツ共鳴器200は、大別して、容積Vの空間をもつ空洞部202と、空洞部202から長さLだけ伸び、断面積Sの開口を有する連通部201を備えている。連通部201内の空気の質量が外部から入射する音波によって加振されると、空洞部202の空間が形成する空気ばねの効果によって共鳴が発生する。共鳴が発生すると、共鳴周波数fにおいて連通部201に入射する音波と共鳴によって放射される音波が打ち消し合い、消音される。消音される共鳴周波数fは(1)式で表される。

【0033】

【数 1】

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(L + \Delta L)}} \quad \dots(1)$$

【0034】

ここで、 c ：音速、 L ：開口端補正であり、 L は、 $1.6a$ (a は連通部201の断面を円形とした場合の半径)である。

【0035】

本発明においては、図4に示すような感光ドラム21のシリンダ部211から発生する高周波音を消音の対象としており、発生する高周波音の周波数と(1)式の共鳴周波数 f が一致するように、ヘルムホルツ共鳴器200のパラメータを決定している。

【0036】

次に、図3を用いて、ヘルムホルツ共鳴器200の静音化効果を説明する。図3は、テスト音源とヘルムホルツ共鳴器200の連通部201先端までの距離と、そのときの静音効果量(dB)を示した実測結果である。

【0037】

筆者の測定によれば、音源に対して連通部201が近接するほど静音化効果が高くなることが判った。既述のヘルムホルツ共鳴器200の動作原理によれば、連通部201に入射する音波の音響エネルギーがより大きければ、より大きな共鳴効果、すなわち静音化効果が得られると考えられる。一方で、音源から放射される放射音は空間を伝搬する距離に応じて減衰することが知られており、音源に近接するほど空間に分布する音響エネルギーは大きくなる。

【0038】

したがって、連通部201と音源を近接させることによって、連通部201に入射する音波の音響エネルギーが大きくなり、その結果、より大きな静音化効果が得られると考えられる。

【0039】

[第1の実施形態]

図4は、第1の実施形態における画像形成装置100のマゼンタ感光ドラムカートリッジ43m、及び中間転写ユニット45周辺の断面模式図である。図4は、ベルト駆動ローラ26、2次転写内ローラ56a、感光ドラム21mの回転軸方向に対して垂直且つ、感光ドラム21m及びヘルムホルツ共鳴器200ym、200mcを含む断面の断面図である。なお、後述する図5、図7、図8も同様にベルト駆動ローラ26、2次転写内ローラ56a、感光ドラム21mの回転軸に対して垂直な断面図である。

【0040】

イエロー、シアン、ブラックのそれぞれの感光ドラムカートリッジ43y、43c、43k周辺の構成は、感光ドラムカートリッジ43m周辺の構成と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0041】

図4に示すように、感光ドラムカートリッジ43mと現像カートリッジ44mは水平方向に並列して配置されている。さらに、中間転写ユニット45は感光ドラムカートリッジ43m及び現像カートリッジ44mの上方に配置されている。

【0042】

帯電ローラ22mは、負極性の直流高圧電源48mに電氣的に接続されており、感光ドラム21mのシリンダ部211mと接触しながら感光ドラムシリンダ211m表面を帯電させる。

【0043】

現像ローラ24mは、直流成分に2kHz程度の交流成分を重畳した負極性の電圧が出

10

20

30

40

50

力される交流電源 49 m と電氣的に接続されている。現像ローラ 24 m の表面にはマゼンタトナーを含んだマゼンタ現像剤（不図示）が供給されている。現像ローラ 24 m は、交流電源 49 m から電圧が印加されることによって、マゼンタ現像剤を感光ドラム 21 m と接触させながら感光ドラムシリンダ 211 m 上にトナー画像を形成する。

【0044】

感光ドラムシリンダ 211 m へのトナー画像形成時には、感光ドラムシリンダ 211 m は現像ローラ 24 m に印加された交流成分の電圧の影響によって、印加交流周波数にて加振される。加振された結果、感光ドラムシリンダ 211 m からは加振された周波数の音が発生する。

【0045】

本実施形態の中間転写ユニット 45 は、Y、M、C、K 各色の感光ドラム 21 Y、21 M、21 C、21 K から放射される高周波音を静音化するために、複数のヘルムホルツ共鳴器 200 を備えている。

【0046】

ヘルムホルツ共鳴器 200（図 4 中の 200 y m、200 m c）はそれぞれ中間転写ユニット 45 が備える転写部フレーム 220 に設けられる。具体的には、ヘルムホルツ共鳴器 200 は、無端状の中間転写ベルト 25 の内側に配置される。さらに、ヘルムホルツ共鳴器 200 の連通部 201 は、中間転写ベルト 25 を挟んだ各色の感光ドラム 21 y、21 m、21 c、21 k それぞれに対向する側に向くように配置されている。感光ドラム 21 に対向する側とは、図 4 中の中間転写ベルトの上側 25 a と下側 25 b のうち、下側の中間転写ベルト 25 b を指す。言い換えれば、中間転写ベルト 25 の回転方向において 2 次転写部 56 よりも上流側で且つ感光ドラム 21 y の下流側の中間転写ベルト 25 の領域に連通部 201 が向くようにヘルムホルツ共鳴器 200 が配置されている。感光ドラム 21 y は、感光ドラム 21 y、21 m、21 c、21 k の中で中間転写ベルト 25 の移動方向の最上流に配置されたものである。

【0047】

本実施形態においては、転写部フレーム 220 における 1 次転写ローラ 27 y、27 m、27 c、27 k それぞれの両隣の領域、すなわち、合計 5 領域（図 4 においては 220 y m、220 m c、その他は不図示）にヘルムホルツ共鳴器 200（図 4 においては 200 y m、及び 200 m c、その他は不図示）がそれぞれ配置されている。

【0048】

感光ドラムシリンダ 211 m とヘルムホルツ共鳴器 200 y m（又は 200 m c）に挟まれた位置にある中間転写ベルト 25 は、本実施形態においてはポリイミド樹脂によって構成されている。中間転写ベルト 25 の厚みは約 50 μm である。

【0049】

中間転写ベルト 25 は、感光ドラムシリンダ 211 m から放射されてヘルムホルツ共鳴器 200 の連通部 201 に入射する音波を遮る位置に配置されている。遮られる音波の損失レベル TL（dB）は、以下の式で評価可能である。

【0050】

【数 2】

$$TL = 20 \log_{10} \frac{2\pi f m}{2\rho c} \quad \dots(2)$$

【0051】

ここに、f：放射音の周波数、m：中間転写ベルト 25 の単位面積あたりの重さ、ρ：空気の密度、c：音速である。本実施形態の放射音周波数である 2 kHz の場合、中間転写ベルト 25 によって遮られる音波の損失レベル TL は 0.74 dB であり、中間転写ベルト 25 の遮音影響はほぼ無視できる。本実施形態では、m = 0.0725 kg/m²、

10

20

30

40

50

$= 1.23 \text{ kg/m}^3$ 、 $c = 340 \text{ m/s}$ としている。

【0052】

本実施形態のようにヘルムホルツ共鳴器200を中間転写ベルト25の内側に配置することによって、音源である感光ドラム21に近接してヘルムホルツ共鳴器200を配置可能である。さらに、感光ドラムシリンダ211mから放射され、ヘルムホルツ共鳴器200の連通部201に入射する音波を遮る位置に中間転写ベルト25が配置されているものの、中間転写ベルト25による遮音影響はほぼ無視できる。結果として、効果的な減音が可能である。

【0053】

なお、第1の実施形態においては、ヘルムホルツ共鳴器200の減音対象を感光ドラム21mが現像ローラ24mによって加振される音としているが、本発明はこれに限定されるものではない。交流電源により帯電ローラ22mに交流の電圧を印加する場合は、その交流周波数においても感光ドラム21が加振される。その場合は、帯電ローラ22mによって加振される音も減音対象としてよい。

10

【0054】

また、第1の実施形態においては、中間転写ベルト25の厚みを $50 \mu\text{m}$ としているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、ヘルムホルツ共鳴器200の減音対象を帯電ローラ22mに印加される 1 kHz の交流電圧起因の高周波音とした場合、中間転写ベルト25の厚みが $100 \mu\text{m}$ 以下であれば透過損失レベルTLは 1 dB 以下である。この場合も中間転写ベルト25の遮音影響はほぼ無視できる。

20

【0055】

また、第1の実施形態においては、ヘルムホルツ共鳴器200を領域220ym、及び領域220mcにそれぞれ1箇所配置しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図4の奥行き方向、もしくは断面方向に複数配置しても良い。

【0056】

[第2の実施形態]

図5は、第2の実施形態における画像形成部55のマゼンタ感光ドラムカートリッジ43m、及び中間転写ユニット45周辺の断面模式図である。図5は、感光ドラム21mの回転中心に対して垂直な断面図である。

【0057】

第1の実施形態との相違は、ヘルムホルツ共鳴器200が配置される転写部フレーム320の構成である。第1の実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

30

【0058】

図5に示すように、ヘルムホルツ共鳴器200(図5中の200yb、200ma、200mb、200ca)はそれぞれ中間転写ユニット45が備える転写部フレーム320に設けられる。具体的にはヘルムホルツ共鳴器200は、無端状の中間転写ベルト25の内側に配置される。さらに、ヘルムホルツ共鳴器200の連通部201は、中間転写ベルト25を挟んだ各色の感光ドラム21y、21m、21c、21kそれぞれに対向する側に配置されている。

40

【0059】

図5に示すように、連通部201(201ma、201mb)の中心と、感光ドラムシリンダ211mの断面中心とは線分で結ぶことが可能なようにヘルムホルツ共鳴器200が配置されている。さらに連通部201の中心を通り連通部の開口に対して垂直な仮想線(図中線分(a)、及び(b))は、感光ドラムシリンダ211mの断面中心とは線分で結ばれるようにヘルムホルツ共鳴器200が配置されている。それらの線分(a)、及び(b)が中間転写ベルト25のみと交差する領域320ma、及び320mbにヘルムホルツ共鳴器200が配置されている。

【0060】

領域320maは、感光ドラムシリンダ211mの断面中心を通り且つ現像カートリ

50

ツジフレーム 4 4 2 m と接する接線と、感光度ドラムシリンダ 2 1 1 m の断面中心を通り且つ転写部フレームリブ 3 3 0 m a と接する接線と、に挟まれた領域である。

【 0 0 6 1 】

また、領域 3 2 0 m b は、感光度ドラムシリンダ 2 1 1 m の断面中心を通り、かつ転写部フレームリブ 3 3 0 m b と接する接線と、同じく感光度ドラムシリンダ 2 1 1 m の断面中心を通り、かつ前露光部 4 6 1 m と接する接線とに挟まれた領域である。

【 0 0 6 2 】

第 2 の実施形態のように中間転写ベルト 2 5 の内部の転写部フレーム 3 2 0 にヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 を配置することによって効果的に減音することが可能である。また第 2 の実施形態では、ヘルムホルツ共鳴器の連通部 2 0 1 が感光ドラムシリンダ 2 1 1 の方向を向いており、感光ドラムシリンダ 2 1 1 から放射される音と連通部 2 0 1 との間に中間転写ベルト 2 5 のみが存在するようにしている。そのため、周辺部材の影響を受けることなく、感光ドラムシリンダ 2 1 1 m から放射される音波をほぼ直接、連通部 2 0 1 に導くことが可能である。結果として、より効果的に減音することが可能である。なお、仮想線（線分（a）、及び（b））が感光ドラム 2 1 1 m の断面中心を通る場合、減音効果は大きい、少なくとも仮想線が感光ドラム 2 1 と交差するようにしても良い。

【 0 0 6 3 】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明を適用した画像形成装置 1 0 0 の第 3 の実施形態を説明する。第 1 の実施形態と異なる点は、本実施形態のヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 は 1 次転写ローラ 2 7 と共に感光ドラム 2 1 に対して接離動作を行うように構成されている点である。第 1 の実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

図 6 は本実施形態における中間転写ユニット 4 5 の断面模式図である。

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、本実施形態の転写部フレーム 4 2 0 は、C L スライダ 4 3 0、及び B K スライダ 4 4 0 を備え、C L スライダ 4 3 0、及び B K スライダ 4 4 0 は転写部フレーム 4 2 0 に対して、図中の L もしくは R 方向にスライド可能に支持されている。転写部フレーム 4 2 0 は、さらに C L スライダ 4 3 0、及び B K スライダ 4 4 0 それぞれと係合されている C L スライドカム 4 5 1、B K スライドカム 4 5 2 を備える。

【 0 0 6 6 】

C L スライダ 4 3 0 は 1 次転写ローラ 2 7 y、2 7 m、及び 2 7 c がそれぞれ係合可能とされており、さらにヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 y、2 0 0 y m、2 0 0 m c、及び 2 0 0 c k がそれぞれ係合可能とされている。B K スライダ 4 4 0 は 1 次転写ローラ 2 7 k が係合可能とされており、さらにヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 k が係合可能とされている。

【 0 0 6 7 】

C L スライダ 4 3 0 は C L カム当接部 4 3 3 を備え、C L カム当接部 4 3 3 は C L スライドカム 4 5 1 と当接している。B K スライダ 4 4 0 は B K カム当接部 4 4 1 を備え、B K カム当接部 4 4 1 は B K スライドカム 4 5 2 と当接している。

【 0 0 6 8 】

C L スライドカム 4 5 1、及び B K スライドカム 4 5 2 はカム駆動軸 4 5 0 にそれぞれ固定されている。カム駆動軸 4 5 0 は転写部フレーム 4 2 0 に回転可能に軸支されつつ不図示の駆動源に接続されており、C L スライドカム 4 5 1、及び B K スライドカム 4 5 2 は駆動源からの動力によって所定の回転位相に回動する。

【 0 0 6 9 】

C L スライダ 4 3 0、及び B K スライダ 4 4 0 は、C L スライドカム 4 5 1、及び B K スライドカム 4 5 2 の回転位相に応じて、それぞれスライド動作を行う。詳細な構成は後述するが、C L スライダ 4 3 0 を図中 R 方向にスライドさせると、C L スライダ 4 3 0 に係合されている 1 次転写ローラ 2 7 y、2 7 m、2 7 c、及びヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 y、2 0 0 y m、2 0 0 m c、2 0 0 c k は、それぞれ図中上方向（感光ドラム 2 1 y、

10

20

30

40

50

2 1 m、2 1 c から離間する方向)へ移動する。C Lスライダ 4 3 0を 図中L方向にスライドさせると、1次転写ローラ 2 7 y、2 7 m、2 7 c、及びヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 y、2 0 0 y m、2 0 0 m c、2 0 0 c kは、それぞれ 図中下方向(感光ドラム 2 1 y、2 1 m、2 1 cに接近する方向)へ移動する。

【0070】

同様に、B Kスライダ 4 4 0をR方向にスライドさせると、B Kスライダ 4 4 0に係合されている1次転写ローラ 2 7 k、及びヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 kは 図中上方向へ移動する。B Kスライダ 4 4 0を 図中L方向にスライドさせると、1次転写ローラ 2 7 k、及びヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 kは 図中下方向へ移動する。

【0071】

即ち、ヘルムホルツ共鳴器 2 0 0は、中間転写ベルト 2 5に対して近づいた位置と遠ざかった位置とをとることが可能なように支持されている。近づいた位置における連通部 2 0 1と中間転写ベルト 2 5との距離は、遠ざかった位置における連通部 2 0 1と中間転写ベルト 2 5との距離よりも近くなっている。

【0072】

また、1次転写ローラ 2 7は、中間転写ベルト 2 5を介して感光ドラム 2 1を押圧する押圧位置と、感光ドラム 2 1を押圧しない退避位置とをとることが可能である。

【0073】

また、移動機構により、1次転写ローラ 2 7の押圧位置から退避位置に移動に連動して、ヘルムホルツ共鳴器 2 0 0を中間転写ベルト 2 5に対して近づいた位置から遠ざかった位置に移動させる。本実施形態において移動機構はC Lスライダ 4 3 0、B Kスライダ 4 4 0、C Lスライドカム 4 5 1、及びB Kスライドカム 4 5 2に対応する。

【0074】

本実施形態においては、カム駆動軸 4 5 0の回転位相に伴い、「B Kスライダ 4 4 0のみL方向へスライド」、「B Kスライダ 4 4 0、C Lスライダ 4 3 0ともにL方向へスライド」、「Kスライダ 4 4 0、C Lスライダ 4 3 0ともにR方向へスライド」の計3状態に遷移する。それぞれの状態は画像形成装置 1 0 0の黒単色印字モード、カラー印字モード、待機モードに対応しており、印字に必要な感光ドラム 2 1のみに1次転写ローラ 2 7を加圧させる。

【0075】

次に、図7、及び図8を用いて、ヘルムホルツ共鳴器 2 0 0と1次転写ローラ 2 7の接離動作の詳細を説明する。

【0076】

図7及び図8は、本実施形態における画像形成部 5 5のマゼンタ感光ドラムカートリッジ 4 3 m、及び中間転写ユニット 4 5周辺の断面模式図である。イエロー、シアン、ブラックのそれぞれの感光ドラムカートリッジ 4 3 y、4 3 c、4 3 k周辺の構成は、感光ドラムカートリッジ 4 3 m周辺の構成と同様であるため、ここでは説明を省略する。図7は、ヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 y m、2 0 0 m c、及び1次転写ローラ 2 7 mが感光ドラム 2 1 mに接近した状態を、図8は、ヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 y m、2 0 0 m c、及び1次転写ローラ 2 7 mが感光ドラム 2 1 mから離間した状態を表している。

【0077】

図7及び図8に示すように、C Lスライダ 4 3 0はヘルムホルツ共鳴器係合部材 4 3 1(図中の 4 3 1 y m、4 3 1 m c)、及び1次転写ローラ係合部材 4 3 2(図中の 4 3 2 m)を備えている。ヘルムホルツ共鳴器 2 0 0 y m、2 0 0 m cは、転写部フレーム 4 2 0に対して 図中上下方向にスライド可能に支持されており、また、それぞれ係合ボス 2 1 2 y m、2 1 2 m cを備えている。

【0078】

1次転写ローラ 2 7 mは、1次転写ローラ軸支部材 2 7 1 mによって回転可能に軸支されており、1次転写ローラ軸支部材 2 7 1 mは、転写部フレーム 4 2 0に対して 図中上下方向にスライド可能に支持されている。また、転写部フレーム 4 2 0と1次転写ローラ軸

10

20

30

40

50

支部材 271 m との間に設けられたバネ 273 により、1次転写ローラ 27 m は図中下方向に押圧される。また、1次転写ローラ軸支部材 271 m は係合ボス 272 m を備えている。

【0079】

ヘルムホルツ共鳴器 200 の係合ボス 212 (図中 212 y m、212 m c) は、転写部フレーム 420 に備えられたヘルムホルツ共鳴器係合部材 431 (図中の 431 y m、431 m c) にそれぞれ係合可能となっている。また、1次転写ローラ軸支部材 271 の係合ボス 272 (図中 272 m) は、1次転写ローラ係合部材 432 (図中の 432 m) に係合可能となっている。

【0080】

図7に示すように、CLスライダ 430 が図中L方向にスライドされると、ヘルムホルツ共鳴器 200 の係合ボス 212 は転写部フレーム 420 に備えられたヘルムホルツ共鳴器係合部材 431 の底部に接触する。また、1次転写ローラ軸支部材 271 の係合ボス 272 は、1次転写ローラ係合部材 432 から離間している。

【0081】

この状態においては、ヘルムホルツ共鳴器 200 y m、200 m c は自重により図中下方向へ移動し、1次転写ローラ 27 m はバネ 273 の付勢力により図中下方向へ移動している。

【0082】

一方、図8に示すように、CLスライダ 430 が図中R方向にスライドされると、ヘルムホルツ共鳴器 200 の係合ボス 212 は、ヘルムホルツ共鳴器係合部材 431 の傾斜部に接触する。また、1次転写ローラ軸支部材 271 の係合ボス 272 は、1次転写ローラ係合部材 432 の傾斜部に接触する。この状態においては、ヘルムホルツ共鳴器 200 y m、200 m c、及び1次転写ローラ 27 m は、それぞれ図中上方向へ移動している。

【0083】

第3の実施形態のようにヘルムホルツ共鳴器 200 を1次転写ローラ 27 と共に感光ドラム 21 に対して接離動作させることよって、ヘルムホルツ共鳴器 200 を可能な限り感光ドラム 21 に接近させることが可能である。その結果、より効果的に感光ドラムシリンダ 211 m から放射される音波を減音可能である。

【0084】

なお、本実施形態においてはヘルムホルツ共鳴器 200 の接離機構としてスライダ部材を用いているが、本発明はこれに限定されるものではない。ヘルムホルツ共鳴器 200 を直接昇降動作させるラック・アンド・ピニオン機構のような種々の構成でも実現可能である。

【0085】

第1～第3の実施形態で説明したように、中間転写ベルト 25 の内側にヘルムホルツ共鳴器 200 を配置することで、ヘルムホルツ共鳴器 200 と音源とを近接して配置することができる。

【0086】

(その他の変形例)

上述した実施形態では、電子写真方式の画像形成装置 100 に設けられる中間転写ベルト 25 の内側にヘルムホルツ共鳴器 200 を配置する構成で示したがこれに限られるものではない。インクを吐出して用紙に画像を形成するインクジェット方式のプリンタであって中間転写ベルトを用いる構成であれば本発明は適用可能である。

【0087】

また、上述した実施形態では、感光ドラム 21 から発生する音を減音する例で説明したがこれに限られるものではない。中間転写ベルト 25 の近傍に特定の周波数を発生させる音源がある場合には、中間転写ベルト 25 の内部にヘルムホルツ共鳴器 200 を配置することで当該音源の音を減音させることができる。

【符号の説明】

10

20

30

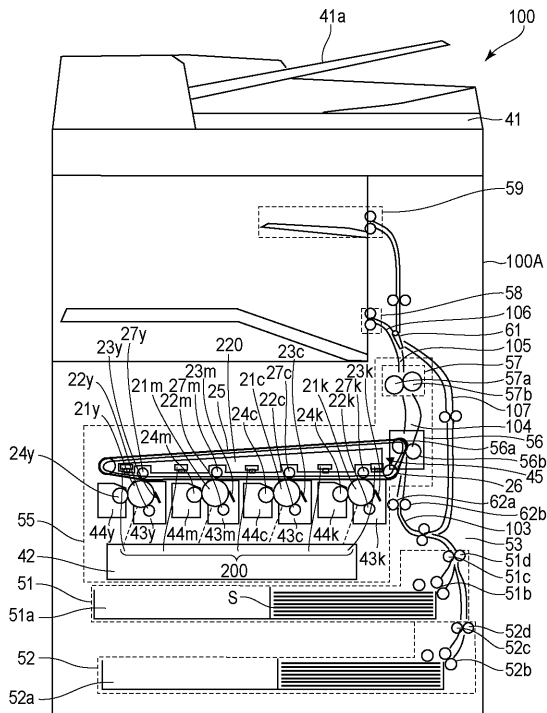
40

50

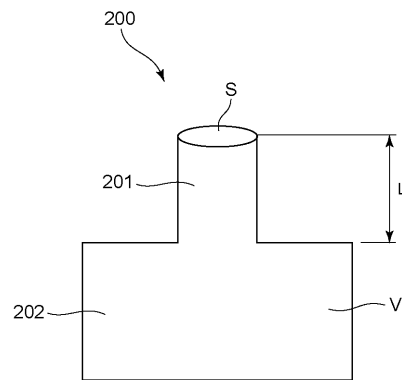
【 0 0 8 8 】

- 1 0 0 画像形成装置
- 5 5 画像形成部
- 4 3 感光ドラムカートリッジ
- 4 4 現像カートリッジ
- 4 5 中間転写ユニット
- 4 6 ドラムカートリッジ支持部材
- 4 7 現像カートリッジ支持部材
- 2 1 感光ドラム
- 2 2 帯電ローラ
- 2 3 クリーニングブレード
- 2 4 現像ローラ
- 2 0 0 ヘルムホルツ共鳴器
- 2 0 1 連通部
- 2 0 2 空洞部
- 2 2 0、3 2 0、4 2 0 転写部フレーム

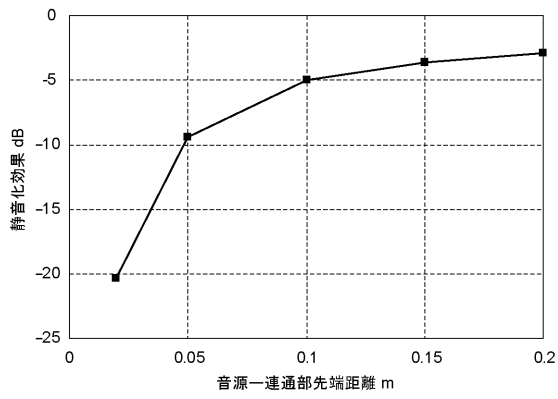
【 図 1 】



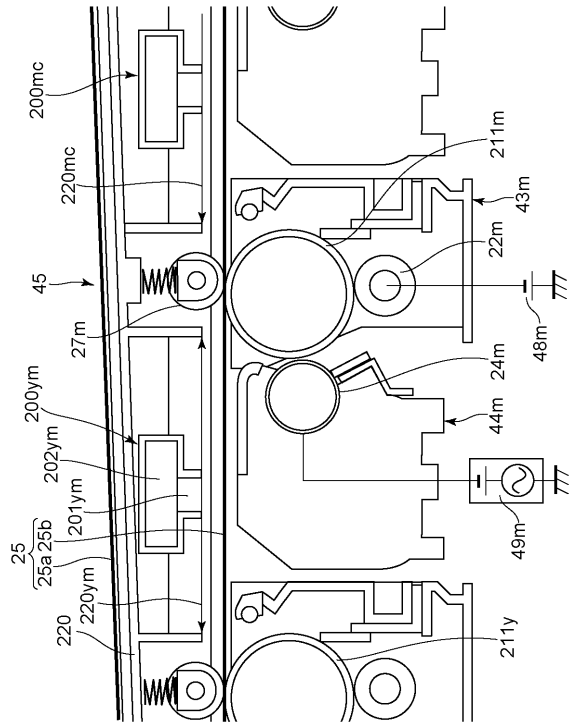
【 図 2 】



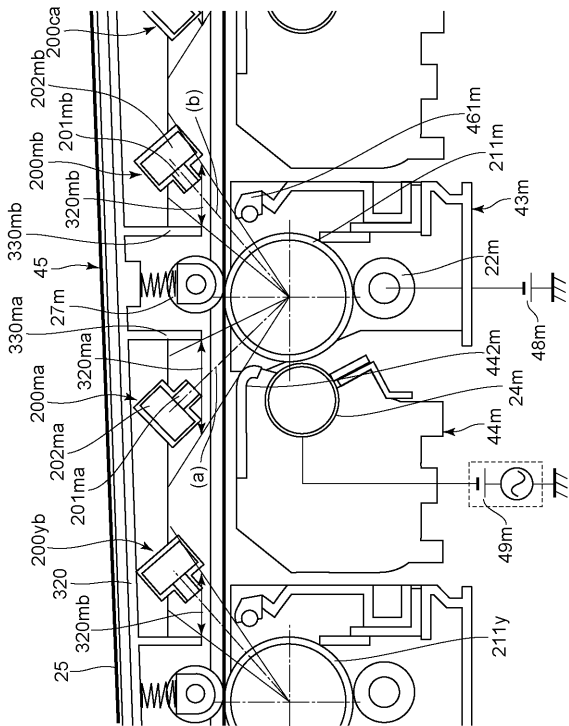
【 図 3 】



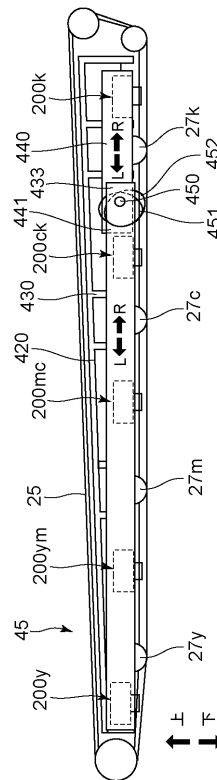
【 図 4 】



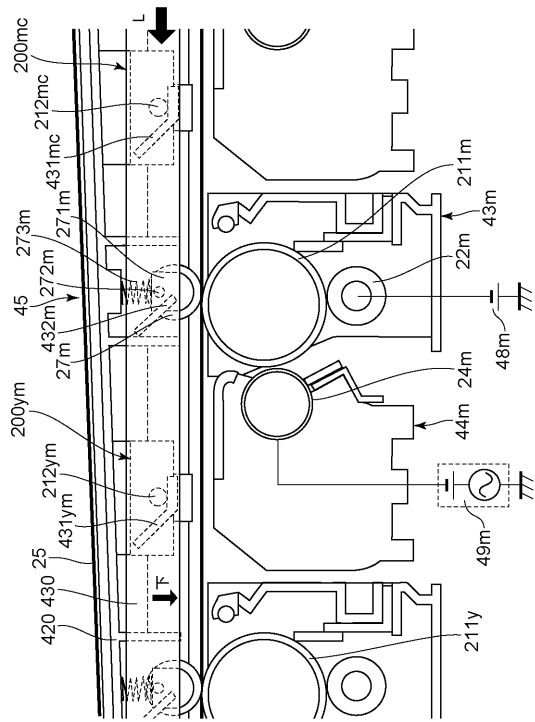
【 図 5 】



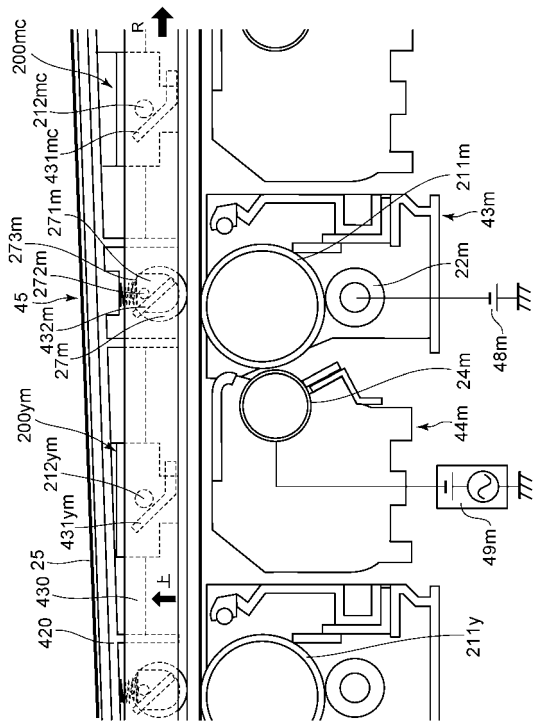
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H200 FA10 GA12 GA23 JA02 JB02 JC03 JC07 LA23