

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4125409号
(P4125409)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int.Cl.

G03G 15/16 (2006.01)
G03G 15/00 (2006.01)

F 1

G03G 15/16
G03G 15/00 510

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-6504
 (22) 出願日 平成10年1月16日(1998.1.16)
 (65) 公開番号 特開平11-202591
 (43) 公開日 平成11年7月30日(1999.7.30)
 審査請求日 平成17年1月17日(2005.1.17)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100107928
 弁理士 井上 正則
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像形成装置およびベルト搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と；

前記像担持体上に現像剤像を形成する現像剤形成手段と；

前記像担持体に対向して配置されるベルトと；

前記ベルトを挟んで前記像担持体と対向配置される転写手段と；

前記ベルトを巻架し、且つ回転して前記ベルトを走行させるローラと；

走行する前記ベルトの端縁と摺接可能な位置に固定され、回転する前記ローラに巻付いて湾曲する前記ベルトの湾曲部分の端縁を摺接面に摺接させることにより、前記ベルトの幅方向の移動を規制する規制部材、および前記ベルトの外周面に対して離間した状態で前記規制部材に突出して設けられ、走行する前記ベルトの湾曲部分の端縁が前記摺接面へ摺接を開始する部分から前記ベルトの前記摺接面と摺接する湾曲部分の一部分までの範囲の前記ベルトの外周面に沿って湾曲してこの外周面と対向し、前記湾曲部分の一部分の前記ベルトの外周面を、この外周面と対向する面に摺接されることにより、前記摺接面に摺接する前記ベルトの端縁の捲れ上がりを防止するガイド部材を有する規制手段と；

を備える画像形成装置。

【請求項 2】

前記ガイド部材は前記規制部材に一体に突出形成される請求項1に記載の画像形成装置。
 。
 【請求項 3】

前記ベルトは、前記像担持体と接触配置される請求項1または請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記像担持体は、所定間隔を有して前記ベルトに沿って複数配設される請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記ローラは少なくとも2つのローラを有し、

前記2つのローラのうち一方には、前記規制手段が設けられ、前記2つのローラのうち他方には、前記規制手段よりも前記ベルトの幅方向外側、且つ走行する該ベルトの端縁と摺接可能な位置に固定され、回転する前記ローラに沿って湾曲した部分の前記ベルトの端縁を摺接面に摺接させることにより、前記ベルトの幅方向の移動を規制する別の規制部材を有する別の規制手段が設けられる請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の画像形成装置。10

【請求項6】

前記ベルトの外周面から前記ガイド部材の前記ベルトと対向する面までの距離Smmは、前記ベルトの厚さをTmmとしたとき、

$$S\text{mm} < 15T\text{mm}$$

の関係を有する請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記ガイド部材の前記ベルトと対向する面の前記ベルトの幅方向の長さLmmは、前記ベルトの厚さをTmmとしたとき、20

$$L\text{mm} > 20T\text{mm}$$

の関係を有する請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】

ベルトと；

前記ベルトを巻架し、且つ回転して前記ベルトを走行させるローラと；
走行する前記ベルトの端縁と摺接可能な位置に固定され、回転する前記ローラに巻付いて湾曲する前記ベルトの湾曲部分の端縁を摺接面に摺接させることにより、前記ベルトの幅方向の移動を規制する規制部材、および前記ベルトの外周面に対して離間した状態で前記規制部材に突出して設けられ、走行する前記ベルトの湾曲部分の端縁が前記摺接面へ摺接を開始する部分から前記ベルトの前記摺接面と摺接する湾曲部分の一部分までの範囲の前記ベルトの外周面に沿って湾曲してこの外周面と対向し、前記湾曲部分の一部分の前記ベルトの外周面を、この外周面と対向する面に摺接されることにより、前記摺接面に摺接する前記ベルトの端縁の捲れ上がりを防止するガイド部材を有する規制手段と；30

を備えるベルト搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、カラー複写機や、ビジネスカラー複写機、モノクロ複写機等、転写材上に画像を形成する画像形成装置および画像形成装置のベルト搬送装置に関する。40

【0002】

【従来の技術】

近年、オフィスのカラー指向に対応して、カラー複写機が登場してきた。このカラー複写機の一つに4連タンデム方式がある。この方式は、像担持体である感光体ドラムを4本平行に並べ、それぞれの感光体ドラム上に、イエロー、マゼンダ、シアン、ブラックのトナーを用いてトナー像を形成し、このトナー像を搬送ベルトの走行により搬送されてくる1枚の転写材に順次転写してカラー画像を得る方式である。

【0003】

カラー複写機では、各色の色ズレが画像品質に大きく影響を及ぼす。この色ズレを発生させる原因の一つに搬送ベルトの蛇行による影響がある。この搬送ベルトの蛇行を防止す50

るため、搬送ベルトの駆動ローラのフロント側の端面に平行に規制板を配置し、搬送ベルトの走行時にはその端縁を規制板の板面（摺動面）に摺動させてガイドするようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の規制方法では、搬送ベルトが規制板を乗り越えることがあり、その対策として規制板の面積を広くしていたが、規制板の面積を広くすると、規制板自体の占有領域が大きくなり大型化してしまうという不都合があった。

【0005】

また、規制板に摺動する搬送ベルトの寄り力が大きいと、規制板との摺動面で搬送ベルトが一時的に捲り上がり、この状態が継続すると、搬送ベルトの捲り上がりの根本近傍に屈曲疲労が発生し、搬送ベルトが破壊されるという問題もあった。 10

【0006】

この搬送ベルトの屈曲疲労による破壊の問題に対しては、規制板を大きくすることでは解決できない。このように、従来の規制板方式では規制板の占有領域の問題と、ベルト屈曲疲労の問題があった。

【0007】

本発明は、上記事情に基づいてなされたもので、規制手段を大型化することなく、規制手段に対するベルトの乗り上がりを防止するとともに、規制手段におけるベルトの屈曲を防止できるようにした画像形成装置およびベルト搬送装置を提供することを目的とする。 20

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の画像形成装置は、像担持体と、前記像担持体上に現像剤像を形成する現像剤形成手段と、前記像担持体に対向して配置されるベルトと、前記ベルトを挟んで前記像担持体と対向配置される転写手段と、前記ベルトを巻架し、且つ回転して前記ベルトを走行させるローラと、走行する前記ベルトの端縁と摺接可能な位置に固定され、回転する前記ローラに巻付いて湾曲する前記ベルトの湾曲部分の端縁を摺接面に摺接させることにより、前記ベルトの幅方向の移動を規制する規制部材、および前記ベルトの外周面に対して離間した状態で前記規制部材に突出して設けられ、走行する前記ベルトの湾曲部分の端縁が前記摺接面へ摺接を開始する部分から前記ベルトの前記摺接面と摺接する湾曲部分の一部分までの範囲の前記ベルトの外周面に沿って湾曲してこの外周面と対向し、前記湾曲部分の一部分の前記ベルトの外周面を、この外周面と対向する面に摺接させることにより、前記摺接面に摺接する前記ベルトの端縁の捲れ上がりを防止するガイド部材を有する規制手段とを備えることを特徴とする。 30

【0009】

また、上記課題を解決するために、請求項2に記載の画像形成装置は、前記ガイド部材は前記規制部材に一体に突出形成されることを特徴とする。

【0010】

また、上記課題を解決するために、請求項3に記載の画像形成装置は、前記ベルトは、前記像担持体と接触配置されることを特徴とする。 40

【0011】

また、上記課題を解決するために、請求項8に記載のベルト搬送装置は、ベルトと、前記ベルトを巻架し、且つ回転して前記ベルトを走行させるローラと、走行する前記ベルトの端縁と摺接可能な位置に固定され、回転する前記ローラに巻付いて湾曲する前記ベルトの湾曲部分の端縁を摺接面に摺接させることにより、前記ベルトの幅方向の移動を規制する規制部材、および前記ベルトの外周面に対して離間した状態で前記規制部材に突出して設けられ、走行する前記ベルトの湾曲部分の端縁が前記摺接面へ摺接を開始する部分から前記ベルトの前記摺接面と摺接する湾曲部分の一部分までの範囲の前記ベルトの外周面に沿って湾曲してこの外周面と対向し、前記湾曲部分の一部分の前記ベルトの外周面を、この外周面と対向する面に摺接させることにより、前記摺接面に摺接する前記ベルトの端縁 50

の捲れ上がりを防止するガイド部材を有する規制手段とを備えることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図1～図7に示す一実施の形態を参照して説明する。図1は画像形成装置としてのカラー複写機の全体構成を示すものである。このカラー複写機は、順次、平行状態に列設された4つの像担持体としての感光体ドラム5Y、5M、5C、5BKと、これら各感光体ドラム5Y、5M、5C、5BKにそれぞれ対応して設けられ、各感光体ドラム5Y、5M、5C、5BK上にそれぞれ画像を形成する複数の画像形成手段20Y～20BKと、前記感光体ドラム5Y、5M、5C、5BKに対して、順次、用紙からなる転写材12を搬送する搬送手段21と、感光体ドラム5Y、5M、5C、5BKにそれぞれ対応して設けられ、搬送手段21で搬送される転写材12に対して前記感光体ドラム5Y、5M、5C、5BK上に形成されたトナー画像をそれぞれ転写する複数の転写手段としての転写ローラ9Y、9M、9C、9BKを有する。
10

【0013】

また、4組の画像形成手段20Y、20M、20C、20BKは、レーザー光学系1Y、1M、1C、1BKからなる記録部と、帯電装置6Y、6M、6C、6BK、現像装置8Y、8M、8C、8BK、クリーニング装置10Y、10M、10C、10BK、除電装置11Y、11M、11C、11BKから構成される。

【0014】

一例としてイエロー画像形成手段20Yについて詳述する。外部機器などから送られてくる画像データに従って、図示しない印字制御部から送られる印字信号に応じて半導体レーザー発振器が駆動され、レーザービーム25Yが出力される。この出力されるビーム光25Yは、例えばシリンドリカルレンズなどからなるビーム整形光学系によって整形され、高速回転モータによって回転駆動される回転多面鏡としてのポリゴンミラー2Yによって偏向される。
20

【0015】

偏向されたビーム光25Yはfレンズ24Yを通して反射ミラー4Yによって反射され、像担持体としての感光体ドラム5Y上の露光位置の地点7Yに必要な解像度を持つスポット結像をし、走査露光されることによって感光体ドラム5Y上に静電潜像を形成する。また、偏向されたビーム光25Yは、フォトダイオードからなるビーム検出器で検出されることによって、主走査方向（水平方向）の同期が取られている。
30

【0016】

感光体ドラム5Yの周囲には、感光体ドラム5Yの表面を帯電する帯電装置6Y、レーザー光学系1Y、現像装置8Y、転写装置9Y、クリーニング装置10Y、除電装置11Yが配設されている。

【0017】

感光体ドラム5Yは、駆動モータ（図示しない）により、外周速度V0で回転駆動される。この感光体ドラム5Yは感光体ドラム5Yの表面に接して設けられている導電性を有する帯電ローラからなる帯電装置6Yによって表面が帯電される。尚、帯電ローラは、感光体ドラム5Yの表面に接触することによって回転している。
40

【0018】

感光体ドラム5Yの表面は、有機系光導電体によって形成されている。この光導電体は、通常は高抵抗であるが、光が照射されると、光照射部の比抵抗が変化する性質を持っている。そこで、帯電した感光体ドラム5Yの表面に、イエロー印字パターンに応じた光を、レーザー光学系1Yから照射することによって、イエロー印字パターンの静電潜像が感光体ドラム5Yの表面に形成される。

【0019】

静電潜像とは、帯電によって感光体ドラム5Yの表面に形成される像であり、レーザー光学系1Yからの光照射によって、光導電体の被照射面の比抵抗が低下し、感光体ドラム5Y表面の帯電した電荷が流れ、レーザー光学系1Yからの光照射されなかった部分の電
50

荷が残留することによって形成される、いわゆるネガ潜像である。

【0020】

この様にして帯電された感光体ドラム5Y上の露光位置7Yに、レーザー光学系1Yのビーム光25Yが結像され、潜像が形成された感光体ドラム5は、現像位置までV0の速度で回転する。そして、この現像位置で、感光体ドラム5上の潜像は、現像装置8によって可視像であるトナー像化される。

【0021】

現像装置8内には、イエロー染料を含み樹脂にて形成されるイエロートナーが準備されている。イエロートナーは、現像装置8の内部で攪拌されることで摩擦帯電し、感光体ドラム5Y上に帯電した帯電荷と同極性の電荷を持つ。感光体ドラム5Yの表面が現像装置8Yを通過していくことにより、帯電が除去された潜像部にのみイエロートナーが静電的に付着して、潜像がイエロートナーによって現像される（反転現像）。

【0022】

イエローのトナーが形成された感光体ドラム5Yは引き続き外周速度V0で回転し、転写位置の地点で転写装置9Yによって、給紙系によりタイミングを取って供給された搬送ベルト15上の転写材12上にトナーが転写される。

【0023】

給紙系は、ピックアップローラ13、フィードローラ27、および、レジストローラ28とからなる。ピックアップローラ13によって、給紙カセット29内から持ち上げられた転写材12は、フィードローラ27によって1枚だけレジストローラ28に搬送される。レジストローラ28は、転写材12の姿勢を正した後、搬送ベルト15上の吸着ローラ14に送る。レジストローラ28の外周速度、搬送ベルト15の周速は、感光体ドラム5Yの周速V0と等速になるよう設定されている。転写材12は、その一部をレジストローラ28に保持された状態で、吸着ローラ14と搬送ベルト15の間に搬送され、ここで電界を加えられることで静電的に搬送ベルト15に静電吸着し、感光体ドラム5Yと等速のV0で搬送ベルト15と共に感光体ドラム5Yの転写位置に送られる。

【0024】

転写位置において、転写材12と接した感光体ドラム5Y上のイエロートナー像は、転写装置9Yによって、感光体ドラム5Yから離脱して転写材12上に転写され、この結果、イエロー印字信号に基づく印字パターンのイエロートナー像が転写材12上に形成される。

【0025】

転写装置9Yは、導電性を有する転写ローラによって構成されている。この転写ローラは、搬送ベルト15の裏側から、感光体ドラム5Yに静電的に付着しているイエロートナーの電位と逆極性を有する電界を供給する。この電界は、搬送ベルト15、及び、転写材12を通して感光体ドラム5Y上のイエロートナー像に作用し、その結果、感光体ドラム5Yから転写材12へトナー像を転写する。

【0026】

こうして、イエロートナー像を転写した転写材12は、次にマゼンダ画像形成手段20Mに、更にシアン画像形成手段20Cに、更にブラック画像形成手段20BKに順次供給される。

【0027】

尚、マゼンダ画像形成手段20M、シアン画像形成手段20C、ブラック画像形成手段20BKは、上述したイエロー画像形成手段20Yにおけるイエロー(Y)を、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)に置き換えた、同じ構成部材及び作用により成り立っているので、説明を簡略化するため、これらの画像形成手段については説明を省略する。

【0028】

さて、イエロー転写位置、マゼンダ転写位置、シアン転写位置、ブラック転写位置を順次通過して、色重ね画像を形成した転写材12は、定着装置30へと送り込まれる。

10

20

30

40

50

【0029】

定着装置30は、ヒータを組み込んだヒートローラ31から構成されており、転写材12上に電荷力によって載っているだけのトナー像を加熱することにより、色重ねしたトナー像を溶融して、転写材12への永久定着を行う。定着の完了した転写材12は、送出口ローラ32によって排紙トレイ33に搬出される。

【0030】

一方、転写位置を通過した各色の感光体ドラム5Y、5M、5C、5BKは、そのまま外周速度V0にて回転駆動され、クリーニング装置10Y、10M、10C、10BKによって、残留トナーや紙粉がクリーニングされ、更に、除電装置11Y、11M、11C、11BKの除電ランプの電位が一定にされ、必要に応じて再び帯電装置6Y、6M、6C、6BKからの一連のプロセスに入る。
10

【0031】

また、転写材12を搬送する搬送ベルト15は、エンドレス構造を有していて、定着装置30側の駆動ローラ16と従動ローラ17とによって保持されている。駆動ローラ16は、図示しない駆動モータからその駆動力を伝達され、前述したように感光体ドラム5Y、5M、5C、5BKの外周速度V0と搬送ベルト15のベルト外周速度V0が等速になるように駆動されている。

【0032】

搬送ベルト15は、転写材12を定着装置30に送り出した後、ベルト表面に付着した残留トナーや紙粉がベルトクリーニング装置18によってクリーニングされ、必要に応じて次の転写材12を搬送する。
20

【0033】

また、単色印字の場合は、上述した任意の単色の記録部・画像形成部による作像を行う。このとき、選択された色以外の記録部・画像形成部は動作を行わないようになっている。
。

【0034】

図2は搬送ベルト15を有するベルト搬送装置を示す斜視図である。搬送ベルト15を走行させる駆動ローラ16のフロント側にはローラ端面に平行に、規制手段としての規制部材37が配置されている。この規制部材37は搬送ベルトユニットのフロント側フレーム38に固定した状態で配設してある。搬送ベルト15はこの規制部材37と常にベルト端縁を摺動させることによってベルト蛇行を防止する構造になっている。
30

【0035】

規制部材37と、搬送ベルト15の端縁とが常に摺動する状態を保つために、従動ローラ17はフロント側のローラ径が小さく、リア側のローラ径が大きいテーパ構造をしていない。つまり、従動ローラ17のフロント側のローラ径をd、リア側のローラ径をDとすると、 $D > d$ の関係となっている。また、従動ローラ17と駆動ローラ16の回転中心軸を平行に配設すると従動ローラ17がテーパローラであるために、感光体ドラム5に対向する面が捻れた平面になる。そこで、テーパローラである従動ローラ17の小さいローラ径であるフロント側を持ち上げた状態で配設してある。この持ち上げ量Zは、 $Z = (D - d) / 2$ で決められる。即ち、テーパローラの大きい径Dと、小さい径dの差を二分の一にする事で、半径分の差が求められる。この半径分の差だけ小さいローラ径であるフロント側を持ち上げた状態にして軸を配設することによって、駆動ローラ16とこのテーパ構造を持つ従動ローラ17に掛け渡された搬送ベルト15の感光体ドラム5対向面は平行に保持される。
40

【0036】

テーパ形状の従動ローラ17を配設することによって、走行される搬送ベルト15はテーパ面をリア側の大きいローラ径の方から、フロント側の小さいローラ径の方へと徐々に滑ってくる。これによって、先に説明した駆動ローラ16のフロント側フレーム38に配設してある規制部材37と搬送ベルト15の端縁が常に摺動して走行することになる。つまり、テーパ従動ローラ17の小さいローラ径の側に規制部材37を配設することになる
50

。従って、テーパ従動ローラ17の小さい径をリア側に配設する場合は、規制部材37を同じくリア側フレーム39に配設する必要がある。

【0037】

ところで、搬送ベルト15と規制部材37が摺動し、搬送ベルト15が駆動ローラ16に沿って湾曲し始める点で最も寄り力が増加する。この位置で寄り力が集中すると、搬送ベルト15は規制部材37から受ける反力を逃がす方向として上側に捲れる状態が発生する。

【0038】

本来は、搬送ベルト15の寄り力が規制部材37に垂直に作用し、その反力として規制部材37から垂直に搬送ベルト37を押し戻す力が発生する事が理想であるが、寄り力が大きい場合は、可撓性である搬送ベルト15は変形を起こして結果的に捲れようとする状態が発生する。その理由の一つに搬送ベルト15が規制部材37に対して上側に自由度を持っていることが挙げられる。つまり、搬送ベルト15は捲れようとする方向に空間の自由を持っているので捲れてしまう。

【0039】

そこで、この実施の形態では、図3～図7に示すように規制部材37を構成することにより搬送ベルト15の捲れを防止できるようにした。

即ち、規制部材37は搬送ベルト15の端縁を摺動させる摺動面(摺接面)37aを有し、この摺動面37aの上部側にはガイド部材としての突出部41が円弧状に一体に突出成形されている。この規制部材37に設けられた突出部41は搬送ベルト15の外周面に沿って離間対向し、その突出長さはL、また、駆動ローラ16に巻架された搬送ベルト15の外周面からの離間距離はSとなっている。

【0040】

搬送ベルト15が寄り力を受けて規制部材37の摺動面37aに沿って捲れようすると、突出部41に当接して寄り力と垂直な方向への反力を受け、捲れが防止されるようになっている。また、搬送ベルト15の捲れを規制できるので、搬送ベルト15の捲れが原因で発生していた捲れ根元部分の屈曲疲労による破壊も防止できる。

【0041】

【表1】

| S \ S | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.06 | ○ | ○ | ○ | × | × | | | | | | | | | |
| 0.08 | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | | | | | | | | |
| 0.10 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | | | | | | |
| 0.12 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | | | | |
| 0.14 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | | | |
| 0.16 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | | |
| 0.18 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | |
| 0.20 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |

【0042】

表1は、本規制部材方式で実用的な上限のヤング率7×104 kg/cm²の搬送ベルトで、実用的な搬送ベルト厚さTを0.06mm～0.20mmとしてパラメータとした

10

20

30

40

50

ときの実験結果を示すものである。

【0043】

この実験は寄り力を均一に実用的な下限 0.1 kg に、規制部材 37 に設けられた突出部 41 の長さ L を 1.4 mm に固定設定して搬送ベルト 15 を走行し、駆動ローラ 16 の外周面から規制部材 37 に設けられた突出部 41 までの離間距離 S を変化させた場合、搬送ベルト 15 の交換目標である 12 万周の走行まで搬送ベルト 15 の捲れによる破壊の有無を調査したものである。

【0044】

搬送ベルト 15 の交換目標である 12 万周の走行まで搬送ベルト 15 が破壊しなかった場合は、それ以前に破壊した場合は × の印で表している。駆動ローラ 16 の外周面から規制部材 37 に設けられた突出部 41 までの離間距離 S が大きくなると、それだけ搬送ベルト 15 は捲れ上がることが出来ることになる。

10

【0045】

実験は、ベルト厚み毎に実施し、仕様を達成した場合は、確認の意味で更にもう一段階大きい距離 S で設定した実験を行った。

この結果、規制部材方式で実用的な上限のヤング率 $7 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ で実用的な下限の寄り力 0.1 kg に対して、以下の関係式が成立する。

【0046】

$$S \text{ mm} < 1.5 T \text{ mm}$$

20

この関係式は、実験を実用的な上限のヤング率の搬送ベルトと実用的な下限の寄り力とで実施しているため、これよりヤング率の低い搬送ベルトに対しても、これより大きな寄り力に対しても有効である。

【0047】

例えば、ヤング率の低い搬送ベルトの場合は、捲れ上がり易くなるので離間距離 S を小さくする必要がある。また、寄り力が大きくなる場合も、捲れ上がり易くなるので離間距離 S を小さくする必要がある。従って、上記の関係式は離間距離 S とベルト厚さ T の上限を規定する意味を持ち、すべての関係を示していることになる。

【0048】

【表2】

| L | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.2 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.06 | × | × | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 0.08 | × | × | × | × | ○ | ○ | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | | | | | | | | | |
| 0.12 | × | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | | | | | | | | |
| 0.14 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | | | | | |
| 0.16 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | | | | | |
| 0.18 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ○ | ○ | | | | |
| 0.20 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ○ | | | |

30

【0049】

表2は規制部材 37 に設けられた突出部 41 の長さ L の影響を調べる実験結果を示すもので、実用的な上限のヤング率 $7 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ の搬送ベルトで、実用的なベルト厚さ T を 0.06 mm ~ 0.20 mm としてパラメータとしたときの実験結果を示す。

40

【0050】

50

この実験は寄り力を均一に実用的な下限 0.1 kg に、突出部 41 の距離を先の実験で求めたベルト厚さ T に対応する最少距離に固定設定して搬送ベルト 15 を走行し、規制部材 37 の摺動面 37a から突出部 41 の突出先端までの距離 L を変化させた場合、ベルト交換目標である 12 万周の走行まで搬送ベルト 15 が捲れによって破壊するかしないかを調査したものである。

【0051】

ベルト交換目標である 12 万周の走行まで搬送ベルト 15 が破壊しなかった場合は、それ以前に破壊した場合は × の印で表している。突出部 51 の突出先端までの距離 L が小さくなると、捲れは突出部 41 の外側で発生することが可能となり、それだけ搬送ベルト 15 は捲れ上ることが出来ることになる。

10

【0052】

実験は、ベルト厚み毎に実施し、仕様を達成した場合は、確認の意味で更にもう一段階うえの距離 S で設定した実験を行った。この結果、規制部材方式で実用的な上限のヤング率 $7 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ で実用的な下限の寄り力 0.1 kg に対して、以下の関係式が成立する。

【0053】

$$L \text{ mm} > 20 T \text{ mm}$$

この関係式は、実験を実用的な上限のヤング率のベルトと実用的な下限の寄り力とで実施しているため、これよりヤング率の低いベルトに対しても、これより大きな寄り力に対しても有効である。

20

【0054】

例えば、ヤング率の低い搬送ベルトの場合は、捲れ上り易くなるので突出部 41 の突出長さ L を大きくする必要がある。また、寄り力が大きくなる場合も、捲れ上がり易くなるので突出部 41 の突出長さ L を大きくする必要がある。

【0055】

従って、上記の関係式は、規制部材 37 に設けられた突出部 41 の突出長さ L とベルト厚さ T の下限を規制する意味を持ち、すべての関係を示していることになる。図 4 ~ 図 7 は規制部材 37 をそれぞれ示すものである。

【0056】

搬送ベルト 15 は規制部材 37 に設けられた突出部 41 と駆動ローラ 16 の間の距離 S の範囲で動くことが出来る。この動きが発生した場合、突出部 41 のベルト導入側の端部と搬送ベルト 15 の表面が摺動し、搬送ベルト 15 の表面に傷が出来る可能性がある。

30

【0057】

これを防止するために、突出部 41 のベルト導入側の端部に R 面取り加工を施して円弧部 41a を形成し、搬送ベルト 15 が規制部材 37 に設けられた突出部 41 の端部で傷が付かないようにした。

【0058】

また、同様に搬送ベルト 15 と突出部 41 の突出方向の端部が摺動する可能性がある。この場合も同様に搬送ベルト 15 の表面に傷が発生する。これを防止するために、突出部 41 の突出方向の端部に R 面取り加工を施し、円弧部 41b を形成して搬送ベルト 15 が規制部材 37 に設けられた突出部 41 の突出方向側の端部で傷が付かないようにした。

40

【0059】

このように、規制部材 37 に設けられた突出部 41 の搬送ベルト 15 の表面と接触する可能性のある部位に R 面取り加工を施して円弧部 41a, 41b を形成することによって、搬送ベルト 15 に不必要的傷をつけることなく、安心して突出部 41 付きの規制部材 37 を用いることが出来る。

【0060】

更に、突出部 41 を突設する構造とすることで、規制部材 37 のベルト規制領域を大きくすることなく、搬送ベルト 15 の捲れを防止することが出来る。図 8 は本発明の第 2 の実施の形態を示す斜視図である。

50

【0061】

この実施の形態では、表面荒さ $2 \mu\text{m}$ の板硝子製規制部材 45 を用いて、これに、それぞれ規制部材 45 との摺動端縁の真直度が 20、30、40、50、60、70、80、90、100、110、120、130、140、150、160、170、180、190、 $200 \mu\text{m}$ の搬送ベルト 15 を組み合わせて実際に画像を形成し、その形成画像を一般ユーザ 20 人に評価させた。

【0062】

画像の色ズレが気になる場合は ×、気にならない場合は ○とする評価で、画像の解像度は 600DPI である。図 9 は 20 人が全員 ○印と判断した場合を、100% として評価結果をグラフに表したものである。10

【0063】

この結果、規制部材 45 の表面荒さ $2 \mu\text{m}$ と搬送ベルト 15 の真直度 $100 \mu\text{m}$ の組み合わせ以下の組み合わせが色ズレが気にならない条件として 90% 以上を占めていることが分かる。

【0064】

即ち、搬送ベルト 15 の蛇行量によって発生する色ズレ量は規制部材 45 の表面荒さと搬送ベルト 15 の摺動端縁の合計値となる。数値上の合計値は、規制部材 45 の表面荒さ $2 \mu\text{m}$ と搬送ベルト真直度 $100 \mu\text{m}$ で $102 \mu\text{m}$ となる。

【0065】

しかし、図 10 に示すように、搬送ベルト 15 は摺動端縁の最先端部分で規制部材 45 に接触し、寄り力を保持しているわけではなく、むしろ図 11 に示すように、搬送ベルト 15 の摺動端縁の最先端部は規制部材 45 に対して微量潰れた状態で接触し、寄り力を保持しているものと考えられる。20

【0066】

実際にどの程度の微量が潰れた状態にあって、搬送ベルト 15 の真直度の何 % が画像上の蛇行量となって現れてくるのかは、搬送ベルト摺動端縁の真直度の状態によって全て異なっていると考えられるので一概には規定できない。

【0067】

しかし、搬送ベルト 15 が微量潰れた状態になることから、この場合の板硝子の規制部材 45 の真直度 $2 \mu\text{m}$ は誤差量と考えても問題ない。そこで、搬送ベルト 15 の摺動端縁の真直度 $100 \mu\text{m}$ と規制部材 37 の表面荒さ $2 \mu\text{m}$ の組み合わせを $100 \mu\text{m}$ とした。30

【0068】

上記の説明のように、規制部材 45 の表面荒さが小さい場合は、搬送ベルト 15 の真直度を蛇行量として論じても全く問題ない。先の実験の結果、600DPI の解像度において、色ズレ量（搬送ベルトの蛇行量）が $100 \mu\text{m}$ 以下であれば、色ズレは殆ど気にならないことが分かった。

【0069】

また、先に説明したように、規制部材方式において、搬送ベルト 15 の蛇行量は搬送ベルト 15 の摺動端縁の真直度と規制部材 37 の表面荒さの合計値以下となる。さらに、論じられる画像の色ズレは一枚の画像上であり、蛇行量を論じる搬送方向長さは、装置の最大仕様転写紙送り量である。従って、搬送ベルト 15 は全周が目標の真直度を持っている必要がない。つまり、装置の最大仕様転写紙送り量に相当する長さにおいて、目標の蛇行量（搬送ベルト摺動端縁の真直度）をクリアしていれば良い。40

【0070】

また、この蛇行量は規制部材 45 の表面荒さと搬送ベルト 15 の摺動端縁の合計値として表されるので、規制部材 45 の表面荒さを小さくできる場合は、搬送ベルト 15 の摺動端縁の真直度を大きくすることが出来るし、逆に、規制部材 45 の表面荒さが大きい場合は、搬送ベルト 15 の摺動端縁の真直度を小さくする必要がある。

【0071】

以上より、規制部材方式を用いたカラー複写機では転写ベルトの蛇行を規制する最先端である規制部材45の最下流摺動位置から上流側の装置最大転写材搬送方向長さの間で、規制部材45の摺動面に沿って走行するベルト端縁が $\pm 50 \mu\text{m}$ の距離を持つ2平面内にある事が必要である。

【0072】

今回の実験は解像度600DPIでの結果であるが、解像度が高くなれば、それだけ色ズレ量も小さくなければならなくなる。従って、上記定義は、解像度600DPI以上の解像度の画像に上限値としてそのまま採用できることになる。

【0073】

図12は規制部材45の摺動面に沿って走行する走行するベルト端縁が $\pm 50 \mu\text{m}$ の距離を持つ2平面a, b内にある事を示す概念図である。先に説明したように、規制部材方式での搬送ベルト15の蛇行規制は、搬送ベルト15を一方向に寄せておいて、これを規制部材37で押さえ、静止保持した規制部材37と搬送ベルト15の端縁を摺動走行することによって実現している。10

【0074】

搬送ベルト15はテーパローラ17と印加荷重のバランスによって装置フロント側に寄る様に制御される。搬送ベルト15は規制部材37と接触することによって、規制部材37に対し寄り力を作りさせる。

【0075】

この寄り力によって規制部材37には圧縮応力が作用するがこの圧縮応力によって規制部材37が変形すると、搬送ベルト15は静止保持されず、搬送ベルト15の端縁が摺動搬送しているにもかかわらず搬送ベルト15が蛇行することになる。20

【0076】

規制部材37が寄り力による圧縮応力によって変形しないためには、まず第一に搬送ベルト15の幅方向の縦弾性係数より規制部材37の規制方向の縦弾性係数が大である必要がある。搬送ベルト15の幅方向の縦弾性係数より規制部材37の規制方向の縦弾性係数が小である場合は、搬送ベルト15の寄り力によって、規制部材37が容易に変形することになる。つまり第一に搬送ベルト15の幅方向の縦弾性係数より規制部材37の規制方向の縦弾性係数が大である必要がある。第2に寄り力によって発生する規制部材37の規制方向の変形が色ズレに影響を及ぼさない程度にするために、規制部材37の規制方向の縦弾性係数は一定以上の大きさが必要となる。縦弾性係数(ヤング率)Eは次式で定義される。30

【0077】

$$E \text{ kg/mm}^2 = (W \text{ kg} \times L \text{ mm}) / (A \text{ mm}^2 \times m \text{ m})$$

ここに、E：縦弾性係数(ヤング率)

W：印加荷重

L：印加荷重を加えるものの長さ

A：印加荷重を加える面の面積

：伸びまたは縮みの変形量

規制部材方式を実際に用いる際の印加荷重(寄り力)の上限は約1.0kgである。印加荷重を加えるものの長さLはこの場合、規制部材37の寄り力が作用する方向の長さであり、実質的に20mmが上限である。また、印加荷重を加える面の面積Aはこの場合、規制部材37の摺動面の面積であり、本実施の形態では厚さ0.1の搬送ベルトで30mmの長さで使用したので 3 mm^2 となり、実質的にはこの面積が最小値である。40

【0078】

更に、伸びまたは縮みの変形量は搬送ベルト15によって加えられる寄り力によって規制部材37が圧縮縮みを発生する量であり色ズレに影響しない量としては0.001mmが実質的な妥当値として考えられる。

【0079】

これらの数値を上式に代入すると、

10

20

30

40

50

$$\begin{aligned}
 E & (\text{kg} / \text{mm}^2) \\
 & = (1 \text{kg} \times 20 \text{mm}) / (3 \text{mm}^2 \times 0.001 \text{mm}) \\
 & = 666.6 \\
 & 6700
 \end{aligned}$$

即ち、規制部材 37 の規制方向の縦弾性率は 6700 kg/mm² 以上が必要であることが分かる。一方で、EB は通常 210 kg/mm² 以上が必要とされる。

【0080】

同様に、搬送ベルト 15 はテーパローラ 17 と印加荷重のバランスによって装置フロント側に寄る様に制御され、搬送ベルト 15 は規制部材 37 と接触することによって、規制部材 37 に対し寄り力を作用させる。この寄り力によって規制部材 37 には圧縮応力が作用するが、この圧縮応力によって規制部材保持部品が変形すると搬送ベルト 15 は静止保持されず、搬送ベルト 15 の端縁が摺動搬送しているにもかかわらず搬送ベルト 15 が蛇行することになる。10

【0081】

規制部材保持部品が寄り力による圧縮応力によって変形しないためには、まず第一に搬送ベルト 15 の幅方向の縦弾性係数より規制部材保持部材（フレーム）38 の規制方向の縦弾性係数が大である必要がある。搬送ベルト 15 の幅方向の縦弾性係数より規制部材保持部材 38 の規制方向の縦弾性係数が小である場合は、搬送ベルト 15 の寄り力によって、規制部材保持部材 38 が容易に変形することになる。つまり第一に搬送ベルト 15 の幅方向の縦弾性係数より規制部材保持部材 38 の規制方向の縦弾性係数が大である必要がある。20

【0082】

この関係を数式で示すと、搬送ベルト 15 の幅方向の縦弾性係数を EB、前記規制部材 37 の搬送ベルト幅方向の縦弾性係数を ES とすると、

$$\begin{aligned}
 ES & (\text{規制部材}) > EB (\text{搬送ベルト}) \\
 ES & (\text{規制部材}) 6700 \text{kg} / \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

となる。

【0083】

第 2 に寄り力によって発生する規制部材保持部材 38 の規制方向の変形が色ズレに影響を及ぼさない程度にするために、規制部材保持部材 38 の規制方向の縦弾性係数は一定以上の大きさが必要となる。30

【0084】

規制部材 37 を剛体と考えると、搬送ベルト 15 によって発生する寄り力はそのまま規制部材 37 を通して規制部材保持部材 38 に加えられる。規制部材 37 による力によって規制部材保持部材 38 が変形しないためには、規制部材 37 と同等以上の縦弾性係数の材料が必要であることになる。つまり、規制部材保持部材 38 においても、規制方向の縦弾性率は 6700 kg/mm² 以上が必要であることがわかる。

【0085】

この関係を数式で示すと、搬送ベルト 15 の幅方向の縦弾性係数を EB、前記規制部材保持部材 38 の搬送ベルト幅方向の縦弾性係数を EF とすると、40

$$\begin{aligned}
 EF & (\text{規制部材保持部材}) > EB (\text{搬送ベルト}) \\
 EF & (\text{規制部材保持部材}) 6700 \text{kg} / \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

となる。

【0086】

別々の材料を用いて規制部材 37 と規制部材保持部材 38 を具備した場合は、上記の条件が同時に満たされなくてはならない。これを数式で示すと、搬送ベルト 15 の幅方向の縦弾性係数を EB、前記規制部材 37 の搬送ベルト幅方向の縦弾性係数を ES、前記規制部材保持部材 38 の搬送ベルト幅方向の縦弾性係数を EF とすると、

$$\begin{aligned}
 EF & (\text{規制部材保持部材}) ES (\text{規制部材}) > EB (\text{搬送ベルト}) \\
 EF & (\text{規制部材保持部材}) 6700 \text{kg} / \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

ES(規制部材) 6700 kg/mm²
となる。

【0087】

図13及び図14は本発明の第3の他の実施の形態を示すものである。第1の規制手段としての主規制部材51は駆動ローラ16の一端面に平行に設けてある。この主規制部材51は搬送ベルト15の端縁と摺動する事で、搬送ベルト15の蛇行を防止し、搬送ベルト15の蛇行による色ズレの発生を防止することが目的である。

【0088】

しかし、外乱等によって寄り力が設計値以上になって継続した場合、全寄り力が主規制部材51に作用して搬送ベルト15に捲れが生じ、捲れの根本に屈曲疲労が起り、搬送ベルト15が破損する場合がある。

10

【0089】

この対策として、従動ローラ17の一端面に平行に第2の規制部材としての副規制部材52を設けた。副規制部材52の摺動面52aは主規制部材51の摺動面51aより搬送ベルト15に対して若干外側に配置してある。

【0090】

外乱等によって寄り力が設計値以上になった場合、副規制部材52側の搬送ベルト15は大きく規制部材側に移動する。これによって、主規制部材51に加えられる寄り力が増加する。

20

【0091】

副規制部材52は、主規制部材51より搬送ベルト15に対して若干外側に配置することによって、通常は搬送ベルト15の端縁と摺動しない。大きな寄り力が発生すると、設計状態よりも従動ローラ17側で規制部材側に搬送ベルト15が大きく移動するので、このときに初めて従動ローラ17側で搬送ベルト15と摺動するようにしてある。

【0092】

この副規制部材52での搬送ベルト15の摺動によって、搬送ベルト15はそれ以上、副規制部材側(従動ローラ側)で寄ることが出来なくなる。この副規制部材52によって、搬送ベルト15が規制され、主規制部材51でもより大きな力が作用することなく、安定した搬送ベルト15の蛇行制御が可能となる。

【0093】

30

また、大きな寄り力が主規制部材51に作用することがないので、寄り力による搬送ベルト15の捲れは発生せず、捲れによって生じる屈曲疲労による搬送ベルト15の破損も生じない。尚、本実施の形態では、副規制部材52の摺動面52aは、主規制部材51の摺動面51aよりも、搬送ベルト15に対して0.2mm外側に配置した。

【0094】

【発明の効果】

本発明は以上説明したように、規制部材にベルトの捲れを規制するガイド部材を突設したから、ベルトが規制部材を乗り越えることが不可能となる。従って、規制部材およびガイド部材を有する規制手段を大型化する必要がなく占有領域の問題を解決できる。

【0095】

40

また、ガイド部材を突設することにより、ベルトが規制部材の摺動面で捲れることを防止でき、捲れによるベルトの屈曲疲労が発生せずベルトの破壊を防止できる。

【0096】

また、規制部材の摺接面と、この摺接面に摺動走行するベルトの端縁が規制部材の最下流摺動位置から上流側の装置最大転写材搬送方向長さの間で、±50μmの距離内に位置するように構成するから、色ズレの少ない画像形成装置を提供できる。

【0097】

さらに、ベルトの幅方向の縦弾性係数をEB、規制部材のベルト幅方向の縦弾性係数をESとするとき、前記EBと前記ESの関係を、ES(規制部材) > EB(ベルト)でかつ、ESは6700 kg/mm²以上の材質を用いるから、規制部材はベルトの寄り力で

50

変形する事がなく、安定した色ズレの少ない画像形成装置を提供することが出来る。

【0098】

また、ベルトの幅方向の縦弾性係数をEB、保持手段のベルト幅方向の縦弾性係数をEFとするとき、前記EBと前記EFを、EF(保持部材) > EB(ベルト)で、かつ、EFは6700 kg/mm²以上の材質を用いるから、保持手段はベルトの寄り力で変形する事がなく、安定した色ズレの少ない画像形成装置を提供することが出来る。

【0099】

また、ベルトの幅方向の縦弾性係数をEB、規制部材のベルト幅方向の縦弾性係数をES、保持手段のベルト幅方向の縦弾性係数をEFとするとき、前記EBと前記ESと前記EFは、EF(保持部材) ES(規制部材) > EB(ベルト)となり、かつ、ES及びEFは6700 kg/mm²以上の材質を用いるから、規制部材も保持手段もベルトの寄り力で変形する事がなく、安定した色ズレの少ない画像形成装置を提供することが出来る。
10

【0100】

さらに、第1の規制手段の第1の摺接面よりもベルトに対し外側に第2の摺接面を持つ第2の規制手段を配置するから、ベルトに過剰な寄り力が発生しても、第2の規制手段でこれを抑える事ができ、ベルトの変形による破壊を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態であるカラー複写機を示す構成図。

20

【図2】 搬送ベルトを有するベルト搬送装置のユニット構成を示す斜視図。

【図3】 規制部材を示す斜視図。

【図4】 規制部材を示す斜視図。

【図5】 規制部材を示す斜視図。

【図6】 規制部材を示す側面図。

【図7】 規制部材を示す正面図。

【図8】 本発明の第2の実施の形態である搬送ベルトのユニット構成を示す斜視図。

【図9】 搬送ベルトの真直度と色ずれとの関係を示すグラフ図。

【図10】 規制部材と搬送ベルトの真直度との関係を示す図。

【図11】 規制部材と搬送ベルトの真直度との関係を示す図。

【図12】 規制部材の規制面と搬送ベルトの端縁の位置を概念的に示す斜視図。

30

【図13】 本発明の第3の実施の形態である搬送ベルトのユニット構成を示す斜視図。

【図14】 搬送ベルトのユニット構成を示す平面図。

【符号の説明】

5 Y ~ 5 BK ... 感光体ドラム(像担持体)

8 Y ~ 8 BK ... 現像装置(現像剤像形成手段)

9 Y ~ 9 BK ... 転写ローラ(転写手段)

15 ... 搬送ベルト(搬送手段)

16 ... 駆動ローラ

17 ... 従動ローラ

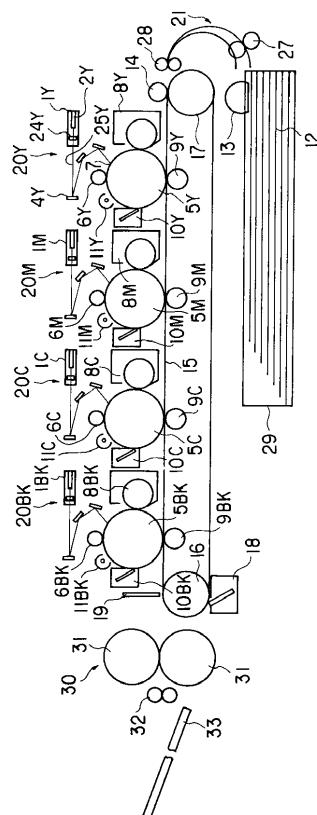
37 a ... 摺動面(摺接面)

40

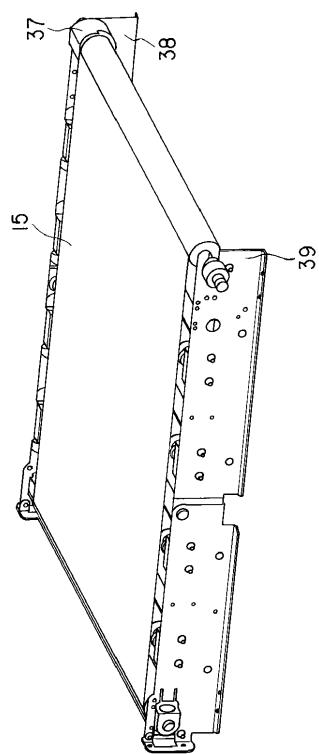
37 ... 規制部材

41 ... ガイド部材

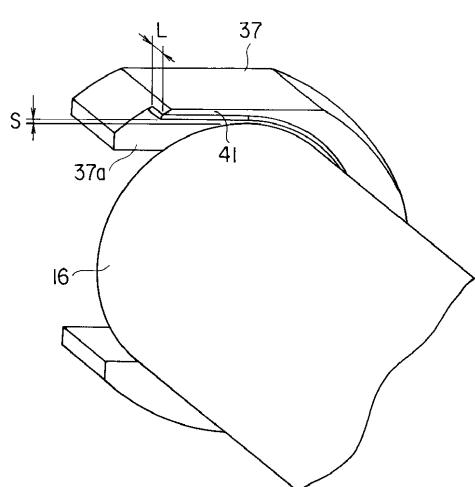
【 四 1 】



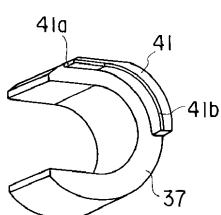
【 四 2 】



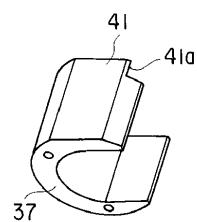
【図3】



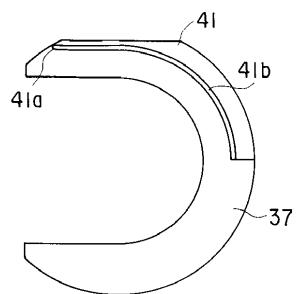
【図4】



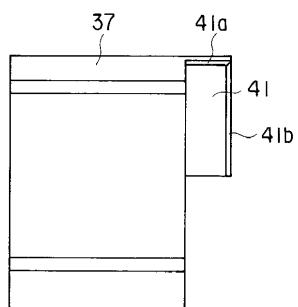
【 四 5 】



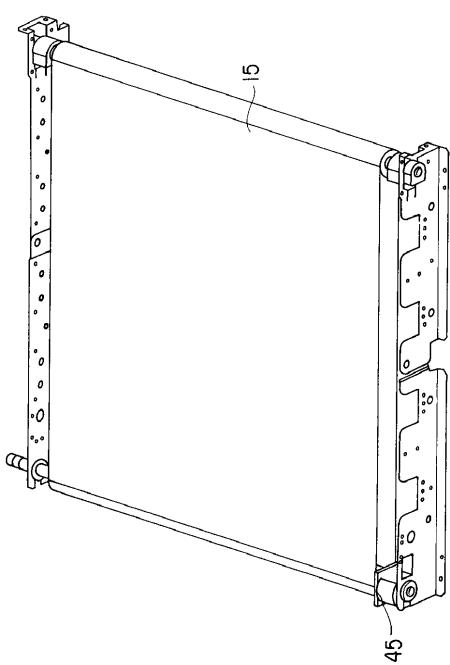
【図6】



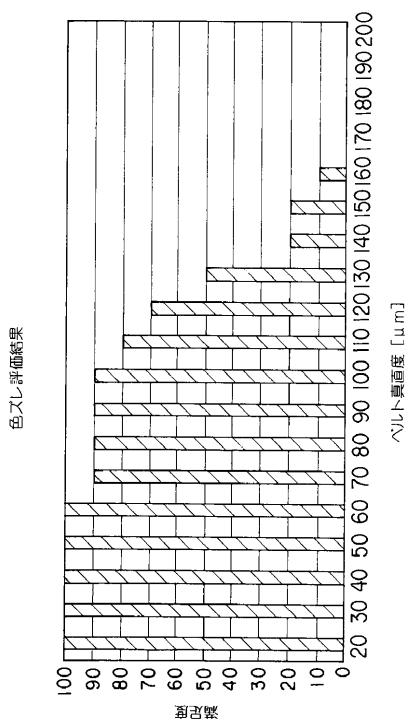
【図7】



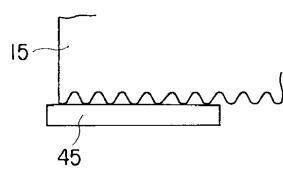
【図8】



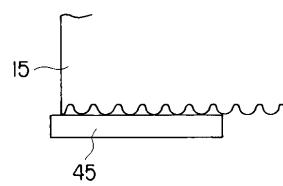
【図9】



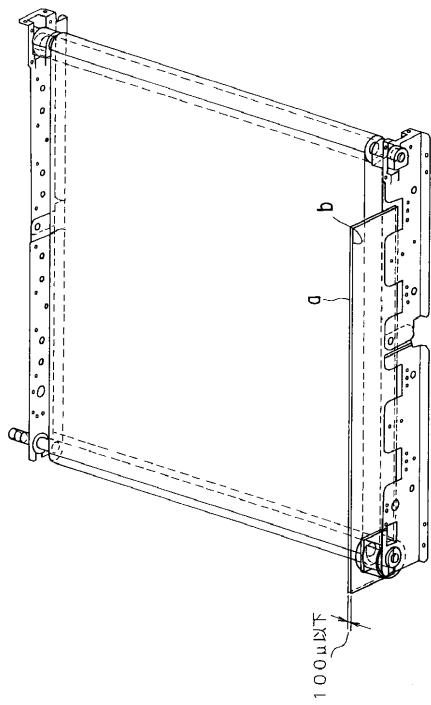
【図10】



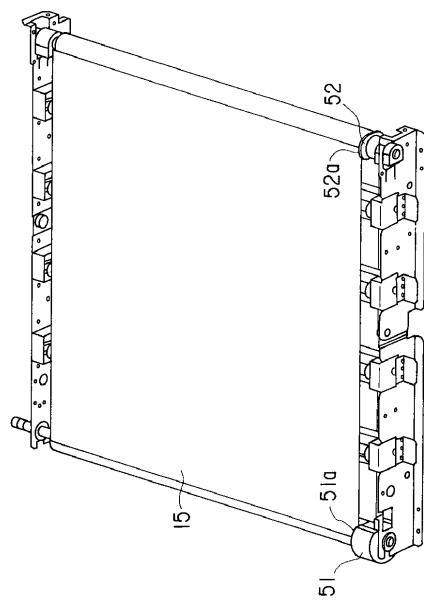
【図11】



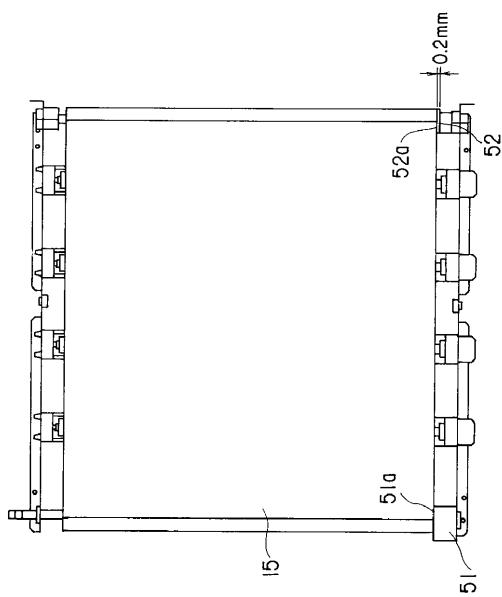
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(73)特許権者 000003562

東芝テック株式会社

東京都品川区東五反田二丁目17番2号

(74)代理人 100107928

弁理士 井上 正則

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(72)発明者 留目 剛

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝インテリジェントテクノロジ株式会社内

審査官 河内 悠

(56)参考文献 特開平09-015990 (JP, A)

特開昭55-007127 (JP, A)

実開平03-025445 (JP, U)

実開平03-110464 (JP, U)

特開平10-282751 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/16

G03G 15/00