

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4631486号
(P4631486)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int. Cl. F I
GO3G 15/00 (2006.01) GO3G 15/00 550
GO3G 15/01 (2006.01) GO3G 15/01 114B
GO3G 15/16 (2006.01) GO3G 15/16

請求項の数 15 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-80240 (P2005-80240)	(73) 特許権者	000005267 ブラザー工業株式会社
(22) 出願日	平成17年3月18日 (2005.3.18)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(65) 公開番号	特開2006-259594 (P2006-259594A)	(74) 代理人	100082500 弁理士 足立 勉
(43) 公開日	平成18年9月28日 (2006.9.28)	(74) 代理人	100129090 弁理士 竹中 謙史
審査請求日	平成19年6月19日 (2007.6.19)	(72) 発明者	中野 宏 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		審査官	畑井 順一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルトユニットおよび画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動、従動ローラに弾性体ベルトを掛け渡してなるベルトユニットであって、

当該ベルトユニットによる前記弾性体ベルトの搬送に関する搬送パラメータとして、前記駆動ローラから前記従動ローラ側に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分が、少なくとも前記駆動ローラの駆動力が前記弾性体ベルトに伝達された時点における変動成分よりも小さくなるように選ばれたパラメータが用いられており、

前記搬送パラメータは、前記弾性体ベルトが前記駆動ローラからの駆動力を受けて伸縮することで前記変動成分を吸収しつつ前記従動ローラ側に駆動力を伝達することのできるように選ばれた伸びやすさを示すパラメータであり、

前記弾性体ベルトは、前記駆動ローラに伴って回転する際の累積変位をAとし、該回転に伴って生じる負荷成分に起因する伸び量をLとした場合に、「 $(1/2) \cdot A < L < A$ 」で示される関係が成立するように選ばれた伸び量Lが、前記伸びやすさのパラメータとして選ばれている

ことを特徴とするベルトユニット。

【請求項2】

前記搬送パラメータは、前記変動成分に基づいて搬送対象を搬送する際に生じる搬送量のズレ量が、人間の肉眼で識別可能な分解能よりも小さくなるように選ばれたパラメータである

ことを特徴とする請求項1に記載のベルトユニット。

【請求項 3】

前記搬送パラメータは、前記変動成分に基づいて搬送対象を搬送する際に生じる搬送量のズレ量が、該搬送対象から 300 mm だけ離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界として求められる 50 μm より小さくなるように選ばれたパラメータである

ことを特徴とする請求項 2 に記載のベルトユニット。

【請求項 4】

前記弾性体ベルトが、前記伸びやすさを実現することのできるヤング率を有する部材により形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のベルトユニット。

【請求項 5】

前記弾性体ベルトの長さ方向と交差する方向に沿った断面積が、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた断面積となるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のベルトユニット。

10

【請求項 6】

前記ベルトが、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた長さとなるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のベルトユニット。

【請求項 7】

前記駆動ローラにより前記弾性体ベルトを駆動する際の負荷となる負荷成分として、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分が前記弾性体ベルトに加えられるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のベルトユニット。

20

【請求項 8】

前記駆動ローラにより駆動される前記弾性体ベルトと接触することにより該弾性体ベルト表面のクリーニングを行うクリーニング手段を備えており、

前記クリーニング手段は、前記弾性体ベルトをクリーニングする際の摩擦負荷によって、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分の一部または全部を前記弾性体ベルトに加える、ように構成されている

ことを特徴とする請求項 7 に記載のベルトユニット。

【請求項 9】

前記従動ローラは、その回転に伴う回転負荷によって、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分の一部または全部を前記弾性体ベルトに加える、ように構成されている

ことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載のベルトユニット。

30

【請求項 10】

前記弾性体ベルトが転写ベルトとして用いられるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載のベルトユニット。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のベルトユニットにおける転写ベルト表面に 1 種類以上の色からなる画像を画像形成部により形成した後、該画像を前記転写ベルトから記録媒体に転写することにより該記録媒体に画像を形成するように構成されている

ことを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 12】

請求項 10 に記載のベルトユニットにおける転写ベルトにより記録媒体を搬送しながら、該記録媒体が搬送される方向に沿って配置された画像形成部により前記記録媒体に直接画像を形成するように構成されている

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

前記画像形成部は、該画像形成部に沿って搬送される前記転写ベルトとの摩擦負荷によって、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分の一部または全部を前記転写

50

ベルトに加える、ように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 に記載のベルトユニットにおける転写ベルトの搬送方向に沿って、所定の間隔で配置された複数の画像形成部それぞれにより画像の形成を行うように構成された画像形成装置であって、

前記複数の画像形成部のうち、他の画像形成部により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の高い画像形成部ほど、前記従動ローラと近い位置に配置されるように構成されている

ことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 0 に記載のベルトユニットにおける転写ベルトの搬送方向に沿って、所定の間隔で配置された複数の画像形成部それぞれにより画像の形成を行うように構成された画像形成装置であって、

前記複数の画像形成部のうち、他の画像形成部により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の低い画像形成部ほど、前記駆動ローラと近い位置に配置されるように構成されている

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、駆動、従動ローラに弾性体ベルトを掛け渡してなるベルトユニット、および、ベルトユニットを用いて画像の形成を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置において、画像を形成する対象となる記録媒体を搬送するベルトユニットは、駆動ローラおよび従動ローラに搬送ベルトを掛け渡した構成となっていることが一般的であるが、この搬送ベルトとしては、全長（全周）にわたって均一な厚さで形成することが困難であることから、厚さ成分の変動が存在するものを利用せざるを得ない。

【0003】

30

ただ、このような厚さ成分の変動が存在する搬送ベルトを介して駆動ローラの駆動力を従動ローラ側へそのまま伝達させる構成とすると、この厚さ成分の変動に起因して駆動ローラから従動ローラに伝達される駆動速度にも変動成分が含まれてしまい、これが記録媒体を搬送する際の搬送速度を不均一にする要因となってしまう。

【0004】

このような搬送速度の不均一は、例えば、ベルトユニットにより搬送を行う際の搬送面に沿って画像形成部が配置された構成の画像形成装置であれば、画像形成部により単位画像を記録すべき位置を搬送方向に沿ってズラす要因となり、結果、記録媒体に形成する画像全体の画質低下を招いてしまう。このような画質の低下は、記録媒体の搬送方向に沿って配置された画像形成部間の距離が長いほど顕著になるといえる。

40

【0005】

現在では、このような画質の低下を防止するための技術として、例えば、搬送ベルト（中間転写ベルト 501）における厚さ成分の変化（長さ方向に対する厚さ変化）に応じて、駆動ローラを回転させる駆動モータの回転数を制御する、といった技術が提案されている（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2003 - 173067 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上述した技術においては、搬送ベルトにおける厚さ成分の変化に応じて、駆動

50

ローラの回転数といったベルトユニットによる記録媒体の搬送に関するパラメータをリアルタイムで変化させる必要があるため、このパラメータを変化させるための駆動モータの制御負担が大きくなる。

【0007】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、ベルトユニットによる記録媒体の搬送に関するパラメータをリアルタイムに変化させることなく、搬送速度の不均一ひいては画質の低下を抑制するための技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため請求項1に記載のベルトユニットは、駆動、従動ローラに弾性体ベルトを掛け渡してなるベルトユニットであって、当該ベルトユニットによる前記弾性体ベルトの搬送に関する搬送パラメータとして、前記駆動ローラから前記従動ローラ側に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分が、少なくとも前記駆動ローラの駆動力が前記弾性体ベルトに伝達された時点における変動成分よりも小さくなるように選ばれたパラメータが用いられている、ことを特徴とする。

10

【0009】

このように構成されたベルトユニットでは、ベルトユニットによる搬送対象の搬送に関する搬送パラメータとして、駆動ローラから従動ローラに伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分が、少なくとも駆動ローラの駆動力が弾性体ベルトに伝達された時点における変動成分よりも小さくなるように選ばれたパラメータが用いられている。

20

【0010】

そのため、弾性体ベルトにおける厚さ成分の変動に起因して駆動ローラから従動ローラに伝達される駆動速度に変動成分が含まれる場合であっても、その変動成分は、駆動力が従動ローラに伝達されるまでに小さくなる。よって、パラメータをリアルタイムに変化させるといった制御負荷を課さなくても、ベルトユニットにより搬送対象を搬送する際の搬送速度の不均一さを抑制することができる。

【0011】

さらに、本ベルトユニットを、例えば、弾性体ベルトの搬送対象を搬送する搬送面に沿って画像形成部が配置された構成の画像形成装置に適用した場合には、その搬送速度の不均一さが抑制される（搬送速度が安定する）ことに伴って、画像形成部により単位画像を記録すべき位置が搬送方向に沿ってズレるといったことが起こりにくくなり、結果、搬送対象（記録媒体）に形成する画像の画質低下を抑制することができる。

30

【0012】

この構成における「搬送パラメータ」としては、駆動速度に含まれる変動成分を小さくすることができるように選ばれたパラメータを用いればよく、具体的には、例えば、請求項2に記載のように、前記変動成分に基づいて搬送対象を搬送する際に生じる搬送量のズレ量が、人間の肉眼で識別可能な分解能よりも小さくなるように選ばれたパラメータとすればよい。

【0013】

このように構成すれば、搬送速度の変動成分に基づいて搬送対象の搬送量にズレが発生したとしても、そのズレ量を人間の肉眼で識別することができない程度に抑えることができる。そのため、本ベルトユニットを、例えば、上述したような画像形成装置に適用した場合、画像形成部により単位画像を記録すべき位置がズレたとしても、搬送量のズレが肉眼で識別できない程度であるために、その単位画像のズレが肉眼で識別できる程度のズレとなることはなく、これにより、見た目のうえでの画質低下を防止することができる。

40

【0014】

ここでいう「人間の肉眼で識別可能な分解能より小さくなるように選ばれたパラメータ」とは、具体的な例として、請求項3に記載のように、前記変動成分に基づいて搬送対象を搬送する際に生じる搬送量のズレ量が、該搬送対象から300mmだけ離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界として求められる50μmより小さくなるように選ばれ

50

たパラメータなどのことである。

【0015】

こうして求められる50 μmは、ISO 13660にて規定される標準観察距離である300 mmだけ離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界として、ドリーの近似式（例えば、（社）日本写真学会・日本画像学会共同出版委員会、「ファインイメージングとハードコピー」、第1版、株式会社コロナ社、1999年1月7日、p527など）により求められるものである。そのため、変動成分に基づいて搬送対象を搬送する際に生じる搬送量のズレ量を、間違いなく人間の肉眼で識別可能な分解能よりも小さくすることができる。

【0016】

また、上述した「搬送パラメータ」としては、どのようにして変動成分を小さくすることのできるパラメータを選ぶかについては、特に限定されないが、例えば、前記弾性体ベルトが前記駆動ローラからの駆動力を受けて伸縮することで前記変動成分を吸収しつつ前記従動ローラ側に駆動力を伝達することのできるように選ばれた伸びやすさを示すパラメータとすればよい。

【0017】

このように構成すれば、搬送パラメータとして弾性体ベルトの「伸びやすさ」を選択的に決めることで、弾性体ベルトが駆動ローラからの駆動力で伸縮して変動成分を吸収しつつ従動ローラ側に駆動力を伝達することができ、これにより、ベルトユニットにて搬送対象を搬送する際の搬送速度の不均一さを抑制することができる。

【0018】

この構成における「伸びやすさ」を実現するための具体的な構成としては、下記のような構成が考えられる。例えば、請求項4に記載のように、前記弾性体ベルトが、前記伸びやすさを実現することのできるヤング率を有する部材により形成されている、といった構成が考えられる。

【0019】

この構成であれば、弾性体ベルトに用いる部材をヤング率に基づいて選択的に決めることで、上述のような伸びやすさを実現することができる。

また、「伸びやすさ」を実現するための具体的な構成としては、請求項5に記載のように、前記弾性体ベルトの長さ方向と交差する方向に沿った断面積が、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた断面積となるようにした構成を考えることもできる。

【0020】

この構成であれば、弾性体ベルトの断面積を選択的に決めることで、上述のような伸びやすさを実現することができる。

また、「伸びやすさ」を実現するための具体的な構成としては、請求項6に記載のように、前記ベルトが、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた長さとなるようにした構成を考えることもできる。

【0021】

この構成であれば、弾性体ベルトの長さを選択的に決めることで、上述のような伸びやすさを実現することができる。

また、「伸びやすさ」を実現するための具体的な構成としては、請求項7に記載のように、前記駆動ローラにより前記弾性体ベルトを駆動する際の負荷となる負荷成分として、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分が前記弾性体ベルトに加えられるようにした構成を考えることもできる。

【0022】

この構成であれば、弾性体ベルトに対する負荷成分を選択的に決めることで、上述のような伸びやすさを実現することができる。

なお、弾性体ベルトが負荷成分の加えられた状態で駆動ローラに駆動させられる場合には、負荷成分が抵抗となって弾性体ベルトが引っ張られるために伸びが発生する。そのため、駆動ローラで弾性体ベルトを駆動させられる範囲内で負荷成分を大きくするほど、弾

10

20

30

40

50

性体ベルトを伸びやすくすることができる。

【0023】

また、このように、負荷成分により伸びやすさを実現する構成においては、この負荷成分として種々の手段を採用することができる。

例えば、ベルトユニットが、前記駆動ローラにより駆動される前記弾性体ベルトと接触することにより該弾性体ベルト表面のクリーニングを行うクリーニング手段を備えている構成であれば、このクリーニング手段を負荷成分として利用することが考えられる。この場合、請求項8に記載のように、前記クリーニング手段は、前記弾性体ベルトをクリーニングする際の摩擦負荷によって、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分の一部または全部を前記弾性体ベルトに加える、ように構成されているとよい。

10

【0024】

このように構成すれば、クリーニング手段を、クリーニング手段として機能させるだけでなく、弾性体ベルトにおいて上述したような伸びやすさを実現するための負荷成分としても機能させることができる。

【0025】

また、負荷成分として従動ローラを使用することも考えられ、この場合、請求項9に記載のように、前記従動ローラは、その回転に伴う回転負荷によって、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分の一部または全部を前記弾性体ベルトに加える、ように構成するとよい。

【0026】

このように構成すれば、従動ローラを、従動ローラとして機能させるだけでなく、弾性体ベルトにおいて上述したような伸びやすさを実現するための負荷成分としても機能させることができる。

20

【0027】

なお、上述した負荷成分は、いずれかの手段のみによって弾性体ベルトに加えるように構成してもよいし、複数の手段それぞれによって分散して弾性体ベルトに加えるように構成してもよい。また、上述した「伸びやすさ」を負荷成分のみで実現するように構成してもよいし、上述した他のパラメータ（弾性体ベルトのヤング率，断面積，長さ）を併用して実現するように構成してもよい。

【0028】

また、上述した「伸びやすさ」を示すパラメータの具体例としては、例えば、弾性体ベルトが、前記駆動ローラに伴って回転する際の累積変位をAとし、該回転に伴って生じる負荷成分に起因する伸び量をLとした場合に、「 $(1/2) \cdot A < L < A$ 」で示される関係が成立するように選ばれた伸び量Lを、伸びやすさのパラメータとするとよい。

30

【0029】

このように構成すれば、「 $(1/2) \cdot A < L < A$ 」で示される関係が成立するように選ばれた伸び量Lを、伸びやすさのパラメータとすることができる。

従動ローラにおける累積変位は、通常、弾性体ベルトの伸び量が大きくなる、つまり弾性体ベルトが伸びやすいほど小さな値となるが、これは、伸びにより変動成分を吸収して搬送量のズレを小さくできることを意味する。ただ、あまり伸び量が大きくても、弾性体ベルト自体がクリープ変形をおこして伸びたままとなってしまうたり、弾性体ベルトが斜行した場合にベルトユニットから外れやすくなったりという別の問題が生じるため、その伸び量については、ある程度の剛性を確保できる伸び量となっていることが望ましい。そこで、上述したような式で示される関係が成立するようにパラメータを選ぶとよい。

40

【0030】

また、上述した弾性体ベルトについては、どのような用途で用いられるものであってもよいが、例えば、請求項10に記載のように、転写ベルトとして用いられるように構成することが考えられる。

【0031】

この場合、転写ベルトとしては、転写ベルト表面に形成した画像を記録媒体に転写する

50

ことで、この記録媒体に画像を形成する、といった構成の画像形成装置における転写ベルト（中間転写ベルト）であってもよいし、転写ベルトによって搬送される記録媒体に直接画像を形成するようにした構成の画像形成装置における転写ベルト（記録媒体搬送ベルト）であってもよい。

【0032】

また、上記課題を解決するため請求項1_1に記載の画像形成装置は、請求項1_0に記載のベルトユニットにおける転写ベルト表面に1種類以上の色からなる画像を画像形成部により形成した後、該画像を前記転写ベルトから記録媒体に転写することにより該記録媒体に画像を形成するように構成されている、ことを特徴とする。

【0033】

このように構成された画像形成装置によれば、請求項1から9のいずれかに記載のベルトユニットにより得られるのと同様の作用、効果を得ることができる。

また、上記課題を解決するため請求項1_2に記載の画像形成装置は、請求項1_0に記載のベルトユニットにおける転写ベルトにより記録媒体を搬送しながら、該記録媒体が搬送される方向に沿って配置された画像形成部により前記記録媒体に直接画像を形成するように構成されている、ことを特徴とする。

【0034】

このように構成された画像形成装置によれば、請求項1から9のいずれかに記載のベルトユニットにより得られるのと同様の作用、効果を得ることができる。

また、この画像形成装置においては、画像形成部を上述した負荷成分として機能させることも考えられる。このためには、例えば、請求項1_3に記載のように、前記画像形成部は、該画像形成部に沿って搬送される前記転写ベルトとの摩擦負荷によって、前記伸びやすさを実現できるように選ばれた負荷成分の一部または全部を前記転写ベルトに加える、ように構成するとよい。

【0035】

このように構成すれば、画像形成部を、画像形成部として機能させるだけでなく、転写ベルトにおいて上述したような伸びやすさを実現するための負荷成分としても機能させることができる。

【0036】

また、上記課題を解決するための画像形成装置としては、従動、駆動ローラに無端状ベルトを掛け渡してなるベルトユニットにおける前記無端状ベルトの搬送方向に沿って、所定の間隔で配置された複数の画像形成部それぞれにより画像を形成するように構成された画像形成装置であって、前記複数の画像形成部それぞれは、前記無端状ベルトの長さ方向に沿って存在する厚さ成分の変動に起因して前記駆動ローラから前記従動ローラ側に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分に基づいて決まる間隔であって、該変動成分の周期に対して n 倍（ n は任意の整数）となる間隔で配置されている、ことを特徴とするものであってもよい。

【0037】

このように構成された画像形成装置では、無端状ベルトの長さ方向に沿って存在する厚さ成分の変動に起因して駆動ローラから従動ローラ側に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分に基づいて、この変動成分の周期に対して n 倍となる間隔で複数の画像形成部が配置されている。

【0038】

そのため、駆動ローラから従動ローラに伝達される駆動速度は、複数の画像形成部それぞれの間隔の n 倍周期で変動するようになり、例えば、無端状ベルトを記録媒体の搬送ベルトとして用いた画像形成装置においては、ベルトユニットにより搬送される記録媒体の搬送速度も、同様に画像形成部それぞれの間隔の n 倍周期で変動するものとなる。このことから、ベルトユニットにより記録媒体を搬送する場合、記録媒体が画像形成部それぞれを通過する際の速度は、それぞれ同じ（または近似する）傾向で変動するものとなる。

【0039】

10

20

30

40

50

これにより、画像形成部により単位画像を記録すべき位置が搬送方向に沿ってズレたとしても、そのズレは、記録媒体が各画像形成部それぞれを通過するときにおいて同様に発生することになるため、最終的に形成される画像の位置が画像全体としてズレることにはなっても、この画像を構成する単位画像それぞれが大きくズレてしまうことはない。よって、記録媒体に形成する画像の画質低下を防止することができる。また、無端状ベルトを中間転写ベルトとして用いた画像形成装置であっても、同様に画質低下を防止することができる。

【0040】

また、上記課題を解決するため請求項14に記載の画像形成装置は、請求項10に記載のベルトユニットにおける転写ベルトの搬送方向に沿って、所定の間隔で配置された複数の画像形成部それぞれにより画像の形成を行うように構成された画像形成装置であって、前記複数の画像形成部のうち、他の画像形成部により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の高い画像形成部ほど、前記従動ローラと近い位置に配置されるように構成されている、ことを特徴とする。

10

【0041】

通常、駆動ローラから転写ベルトを介して従動ローラに伝達される駆動速度に含まれる変動成分は、駆動ローラからの距離が遠くなるほど小さくなるため、従動ローラと近い位置に配置されている画像形成部ほど、その変動成分に起因するズレの影響は小さくなる。また、他の画像形成部により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の高い色によって画像を形成する画像形成部は、自身が形成する単位画像を他の画像形成部により形成された単位画像と重ね合わせることで別の色を見た目の上で表現するため、変動成分に起因するズレが大きいほど、他の画像形成部により形成された単位画像との位置関係のズレも大きくなり、上記別の色が適切に表現できなくなってしまう虞があるため、変動成分に起因するズレの影響を受けないようにすることが望ましい。

20

【0042】

そのため、上述したように、他の画像形成部により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の高い画像形成部ほど、従動ローラと近い位置に配置することによって、2以上の画像形成部それぞれにより形成される画像の色として適切な色(別の色)を表現できなくなる、といったことを防止することができる。

【0043】

なお、この構成における「別の色を表現するために用いられる頻度の高い画像形成部」としては、例えば、それぞれ異なる色の画像を形成する画像形成部のうち、統計的に最も上記頻度が高くなる画像形成部などを選択することとすればよい。具体的な例としては、例えば、画像形成装置を、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)それぞれの色の画像を形成する画像形成部を備えた構成とした場合であれば、シアン、マゼンタ、イエローは、別の色を表現するために用いられることが多いが、ブラックについては、別の色を表現するために用いられることが少ないため、このシアン、マゼンタ、イエローが従動ローラと近くなるように配置すればよい。

30

【0044】

また、上記課題を解決するため請求項15に記載の画像形成装置は、請求項10に記載のベルトユニットにおける転写ベルトの搬送方向に沿って、所定の間隔で配置された複数の画像形成部それぞれにより画像の形成を行うように構成された画像形成装置であって、前記複数の画像形成部のうち、他の画像形成部により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の低い画像形成部ほど、前記駆動ローラと近い位置に配置されるように構成されている、ことを特徴とする。

40

【0045】

通常、駆動ローラから転写ベルトを介して従動ローラに伝達される駆動速度に含まれる変動成分は、駆動ローラからの距離が近くなるほど大きくなるため、従動ローラと近い位置に配置されている画像形成部ほど、その変動成分に起因するズレの影響も大きくなる。また、複数の画像形成部のうち、別の色を表現するために用いられる頻度の低い色によ

50

て画像を形成する画像形成部は、変動成分に起因するズレが大きくなり、これに伴い他の画像形成部により形成された画像とのズレが大きくなったとしても、その画像が上記別の色を表現するために形成されたものでないことが多いため、上記別の色を表現するための画像（他の画像形成部により形成された画像）に大きな影響を与えることはない。むしろ、そのような画像形成部を駆動ローラと近い位置に配置することで、他の画像形成部を従動ローラから離れた位置関係とすることが実現できるため、上記別の色を表現するために用いられる頻度の高い画像形成部におけるズレを小さくして上記別の色を適切に表現できるといった効果を期待することができる。

【0046】

なお、この構成における「別の色を表現するために用いられる頻度の低い画像形成部」としては、例えば、それぞれ異なる色の画像を形成する画像形成部のうち、統計的に最も上記頻度が高くなる画像形成部などを選択することとすればよい。具体的な例としては、例えば、画像形成装置を、上述したのと同様、シアン、マゼンダ、イエロー、ブラックそれぞれの色の画像を形成する画像形成部を備えた構成とした場合であれば、シアン、マゼンダ、イエローは、別の色を表現するために用いられることが多いが、ブラックについては、別の色を表現するために用いられることが少ないため、このブラックの画像を形成する画像形成部を、駆動ローラと最も近い位置に配置すればよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

以下に本発明の実施形態を図面と共に説明する。

1. 全体構成

カラーレーザープリンタ（以降、単に「プリンタ」という）1は、図1に示すように、記録用紙pをセットした状態で脱着可能な用紙トレイ12、用紙トレイ12にセットされた記録用紙pを1枚ずつ抽出する給紙ローラ14、給紙ローラ14により抽出された記録用紙pを搬送する一対の搬送ローラ16、搬送ローラ16により搬送される記録用紙pをガイドするガイド経路18、ガイド経路18を介して搬送されてきた記録用紙pに画像を形成する画像形成部20、画像形成部20により画像の形成された記録用紙pを排出トレイ32に排出する一対の排紙ローラ34などが筐体に収められてなる画像形成装置である。

【0048】

画像形成部20は、記録用紙pへの画像の形成を行う画像形成ユニット40、ガイド経路18を介して搬送されてきた記録用紙pを画像形成ユニット40により画像の形成が行われる位置（転写位置）に沿って搬送するベルトユニット50、画像形成ユニット40により記録用紙pに形成された画像を加熱・加圧して記録用紙pに定着させるための定着ユニット60、ベルトユニット50をクリーニングするクリーニングユニット70などからなる。

【0049】

これらのうち、画像形成ユニット40は、ベルトユニット50による記録用紙pの搬送方向（図1における矢印参照、以下同様）に沿って複数配置されており、それぞれが感光体ドラム42、この感光体ドラム42への帯電を行う帯電器44、感光体ドラム42に静電潜像を形成する露光器46、感光体ドラム42に現像剤を付着させ現像剤像を形成する現像部48などにより構成されている。そして、露光器46により感光体ドラム42に形成された現像剤像が、ベルトユニット50により搬送されてきた記録用紙pに転写されることによって、この記録用紙pに画像が形成されることとなる。なお、この画像形成ユニット40は、それぞれ異なる色（本実施形態においては、シアン（C）、マゼンダ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の4色）にて画像を形成可能なものである。

【0050】

この画像形成ユニット40における帯電器44は、例えば、タングステン等からなる帯電用ワイヤからコロナ放電を発生させて、感光体ドラム42の表面を一様に正極性に帯電させる正帯電用のスコトロン型の帯電器である。また、露光器46は、感光体ドラム42の表面に静電潜像を形成するためのレーザー光を発生するレーザー発生器およびレンズなど

10

20

30

40

50

からなる。なお、図1に示される露光器46は、大部分の図示が省略されており、最終的にレーザ光が出射される部分のみが図示されている。こうして、露光器46は、レーザ発光部から発光されるレーザ光を感光体ドラム42の表面にて走査させることで感光体ドラム42表面に静電潜像を形成し、この静電潜像がベルトユニット50により搬送されてきた記録用紙pに転写されることによって、この記録用紙p表面に画像が形成される。

【0051】

また、これら画像形成ユニット40は、感光体ドラム42とベルトユニット50（後述の転写ローラ58）とのニップ部分が、後述のように駆動ローラ52から従動ローラ54側に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分の周期に対してn倍（nは任意の整数；本実施形態においては1倍）となる間隔で位置するように、それぞれ配置されている。

10

【0052】

なお、各画像形成ユニット40は、ベルトユニット50により記録用紙pが搬送される方向の上流（図1における従動ローラ54側）から、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの順で配置されている。これは、他の画像形成ユニット40により形成される画素と隣接または重なる位置に画素を形成することで別の色を表現する、といった用途で用いられる頻度が高い画像形成ユニット40、つまりシアン、マゼンタ、イエローの画像を形成する画像形成ユニット40を、なるべく従動ローラ54に近い位置に配置して、駆動ローラ52から離れた位置に配置されるようにすることを狙ったものである。

【0053】

20

ベルトユニット50は、記録用紙pの搬送経路における下流側に配置されており図示されない駆動モータからの動力を受けて回転する駆動ローラ52、記録用紙pの搬送経路における上流側に配置されている従動ローラ54、駆動ローラ52および従動ローラ54の間に掛け渡された無端の搬送ベルト56、この搬送ベルト56を介して画像形成ユニット40における感光体ドラム42と対向する位置に配置された転写ローラ58などにより構成されている。

【0054】

このベルトユニット50における搬送ベルト56には、その長さ方向に沿った厚さが一定幅（±数 μm ）で変動しており、これにより、駆動ローラ52から搬送ベルト56を介して従動ローラ54側に伝達される駆動速度にも変動成分が含まれることとなる。なお、この搬送ベルト56は、ベルト上に画像が転写されるものではないが、記録用紙pに画像を転写させるための転写ベルトとして機能するものである。

30

【0055】

このような駆動速度の変動成分は、搬送ベルト56にて記録用紙pを搬送する際に搬送量のズレ、つまり累積変位を発生させる要因となるが、本発明における搬送ベルト56においては、駆動ローラ52からの駆動力を受けて伸縮して変動成分を吸収しつつ従動ローラ54側に駆動力を伝達できるような伸びやすさを有するものが採用されており、これにより、累積変位を小さくして搬送量のズレを減衰させることができる。

【0056】

ここでいう累積変位は、駆動ローラの回転に伴って搬送ベルト56が1回転する間に発生する搬送量のズレの累積値であるが、駆動ローラ52と従動ローラ54との間に搬送ベルト56が介在していることから、駆動ローラ52における累積変位（以降、「駆動累積変位」という）と、従動ローラ54における累積変位（以降、「従動累積変位」という）とは、当然、その値が異なったものとなる。

40

【0057】

具体的にいうと、駆動累積変位は、駆動ローラ52上における搬送ベルト56の表面速度（ $b_{\text{駆}}$ ）、および、この表面速度の時間平均値（ $b_{\text{駆}'}$ ）に基づいて下記の式1により求められ、また、従動累積変位は、駆動ローラ52における駆動累積変位と、この駆動累積変位の最大値（以降、「累積変位振幅」という）に基づいて下記の式2に基づいて求められる値となる。

50

【 0 0 5 8 】

駆動累積変位 = (b 駆 - b 駆') $d t$... (式 1)

従動累積変位 = 駆動累積変位 \cdot (累積変位振幅 \cdot 2 - ベルトの伸び量) / (累積変位振幅 \cdot 2) ... (式 2)

本実施形態においては、 b 駆' を $119 \text{ mm} / \text{sec}$ とし、 b 駆 を振幅 $0.04 \text{ m} / \text{sec}$, 周期 5.5 秒で時間変化する \sin 波とすると、駆動累積変位は、 $70 \mu\text{m}$ となる。また、この場合において、累積変位振幅が $35 \mu\text{m}$ であれば、ベルトの伸び量が「0」と仮定すると、従動累積変位は、 $70 \mu\text{m}$ となる。なお、この式 1 により求められた駆動累積変位を示すグラフを図 2 (a) に示し、式 2 により求められた従動累積変位を示すグラフを図 2 (b) に示す (図 2 (b) は、伸び量「0」のため、振幅は変化していない)。

10

【 0 0 5 9 】

この式 2 でいう「伸び量」とは、駆動ローラ 5 2 の回転に伴って搬送ベルト 5 6 と従動ローラ 5 4 との接触領域に生じる負荷成分により搬送ベルト 5 6 が伸びる長さのことである。

【 0 0 6 0 】

この式 2 からわかるとおり、従動累積変位は、ベルトの伸び量が大きくなる、つまり搬送ベルト 5 6 が伸びやすいほど小さな値となるが、これは、伸びにより変動成分を吸収して搬送量のズレを小さくできることを意味している。ただ、あまり伸び量が大きくても、搬送ベルト 5 6 自体がクリープ変形をおこして伸びたままとなってしまうたり、搬送ベルト 5 6 が斜行した場合にベルトユニット 5 0 から外れやすくなったりという別の問題が生じるため、その伸び量については、ある程度の剛性を確保できる伸び量となっていることが望ましい。

20

【 0 0 6 1 】

そこで、ベルトの伸び量 L (m) として、駆動ローラ 5 2 の回転に伴って搬送ベルト 5 6 が 1 回転する間の駆動累積変位を A (m) とした場合に、下記の式 3 の関係が成立するようにパラメータが選ばれている。

【 0 0 6 2 】

($1/2$) $\cdot A < L < A$... (式 3)

なお、本実施形態においては、駆動累積変位が $70 \mu\text{m}$ であることから、以降に示すように、伸び量 L として、 $35 \mu\text{m} < L < 70 \mu\text{m}$ の関係が成立するようなパラメータが選ばれている。

30

【 0 0 6 3 】

また、この伸び量 L は、駆動ローラ 5 2 により搬送ベルト 5 6 に加えられる応力 ($P a$) , ベルトのヤング率 E ($P a$) , ベルトの長さ L (m) に基づいて下記の式 4 に基づいて算出される。

【 0 0 6 4 】

$L = \dots / (E \cdot L)$... (式 4)

この式における応力 は、駆動ローラ 5 2 についてのその回転に伴う搬送ベルト 5 6 との回転抵抗 (ベルト負荷) を N (N) とすると、ベルトの幅 W (m) , ベルトの厚さ T (m) に基づいて下記の式 5 に基づいて算出することができるため、この式 5 を式 4 に代入することで、伸び量 L は、下記の式 6 で表すことができる。

40

【 0 0 6 5 】

$= N / (W \cdot T)$... (式 5)

$L = (N \cdot L) / (E \cdot W \cdot T)$... (式 6)

本実施形態においては、上記の式 6 から算出されるベルトの伸び量 L を上記の式 2 に代入することで得られる従動累積変位が小さくなって、人間の肉眼で識別可能な分解能よりも搬送量のズレが小さくなるまで減衰させることができるように、上記の式 6 におけるパラメータを選択している。

【 0 0 6 6 】

50

ここで、「人間の肉眼で識別可能な分解能」とは、本プリンタ 1 により画像が形成された記録用紙 p から 300 mm だけ離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界として求められる $50 \mu\text{m}$ より小さくなるように選ばれたパラメータである。こうして求められる「 $50 \mu\text{m}$ 」とは、ISO 13660 にて規定される標準観察距離である 300 mm だけ離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界として、ドリーの近似式により求められるものである。

【0067】

本実施形態においては、ベルト負荷 N を 6 N , ベルトの幅 W を 0.25 m , ベルトの厚さ T を $150 \mu\text{m}$, ベルトの長さ L を 0.3 m , ベルトのヤング率 E を 1000 MPa とすることで、伸び量 L として約 $50 \mu\text{m}$ ($(6 \cdot 0.3) / (1000 \text{M} \cdot 0.25 \cdot 150 \mu) = 48 \mu\text{m}$) を実現している。ここで、駆動累積変位が $70 \mu\text{m}$ であるとする、上記の式 3 より $35 \mu\text{m} < L < 70 \mu\text{m}$ となり、伸び量 L が $50 \mu\text{m}$ の場合は、式 3 の関係が成立している。また、上記の式 2 より従動累積変位は、 $70 \mu\text{m} \cdot ((35 \cdot 2 - 50) / (35 \cdot 2)) = 20 \mu\text{m}$ であり、300 mm 離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界である $50 \mu\text{m}$ を下回っている。

【0068】

また、これらパラメータのうち、ベルトのヤング率 E については、ヤング率の異なる部材で複数の搬送ベルト 56 を形成したとして、これら搬送ベルト 56 それぞれについて駆動ローラ 52 から従動ローラ 54 に伝達される変動速度成分の累積変位（つまり、従動累積変位）が、ヤング率 E に応じてどのように変化するかを、上記の式 1 , 式 2 , 式 6 により求めた結果に基づいて選択したものである。これらの式によれば、ヤング率 E が大きくなるほど、伸び量 L に応じて吸収できる搬送量のズレ量が小さくなり、従動累積変位の値が大きくなり、つまり搬送ベルト 56 にて記録用紙 p を搬送する際に搬送量のズレが減衰されにくくなるため、上記の式 3 の関係が成立する範囲でできる限り伸び量が大きくなるヤング率を選択することが望ましい。

【0069】

本実施形態においては、ヤング率 100000 MPa の剛体、ヤング率 3000 MPa の PC , ヤング率 1000 MPa のエラストマーにより形成された搬送ベルト 56 それぞれにおける従動累積変位を上記の各式により求めた結果、ヤング率 3000 MPa 以下の部材において伸び量 L が約 $20 \mu\text{m}$ となり、ヤング率 1000 MPa 以下の部材において伸び量 L が約 $50 \mu\text{m}$ (上記参照) となっている。この両方の値は、駆動累積変位が $70 \mu\text{m}$ とした場合、上記の式 2 により得られる従動累積変位が、ヤング率 1000 MPa の部材で $20 \mu\text{m}$, 3000 MPa の部材で $50 \mu\text{m}$ となり、共に 300 mm 離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界である $50 \mu\text{m}$ 以下となる。

【0070】

なお、ヤング率 100000 MPa の剛体により形成された搬送ベルト 56 について、上記の各式から求められた従動累積変位を図 3 (a) に示し、ヤング率 3000 MPa の PC により形成された搬送ベルト 56 について、上記の各式から求められた従動累積変位を図 3 (b) に示し、ヤング率 1000 MPa のエラストマーにより形成された搬送ベルト 56 について、上記の各式から求められた従動累積変位を図 3 (c) に示す。

【0071】

定着ユニット 60 は、表面に離型層が形成された金属素管の軸方向に沿ってハロゲンランプが収められた加熱ローラ 62 , ベルトユニット 50 により搬送されてきた記録用紙 p を加熱ローラ 62 との間で押さえた状態で排紙ローラ 34 へ向けて搬送する押圧ローラ 64 などにより構成されている。この加熱ローラ 62 に収められたハロゲンランプは、加熱ローラ 62 の表面を、記録用紙 p に転写された現像剤像を定着させることができる程度の温度（定着温度）となるように加熱する。

【0072】

クリーニングユニット 70 は、ベルトユニット 50 における画像形成ユニット 40 が配置されている側の面とは反対側の面に配置されており、駆動ローラ 52 により駆動される

10

20

30

40

50

搬送ベルト 5 6 にブラシ 7 2 を接触させることでその表面に付着したトナーなどのゴミを収集し、こうして収集したゴミを二次ローラ 7 4 によりゴミ収納部 7 6 へ収めるように構成されている。

2. 作用および効果

このように構成されたプリンタ 1 においては、ベルトユニット 5 0 による記録用紙 p の搬送に関する搬送パラメータとして、駆動ローラ 5 2 から従動ローラ 5 4 に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分が、少なくとも駆動ローラ 5 2 の駆動力が搬送ベルト 5 6 に伝達された時点における変動成分よりも小さくなるように選ばれたパラメータが用いられている。具体的には、搬送ベルト 5 6 として採用されたパラメータであって、駆動ローラ 5 2 からの駆動力を受けて伸縮して変動成分を吸収しつつ従動ローラ 5 4 側に駆動力を伝達できるような「伸びやすさ」である。

10

【 0 0 7 3 】

そのため、搬送ベルト 5 6 における厚さ成分の変動に起因して駆動ローラ 5 2 から従動ローラ 5 4 に伝達される駆動速度に変動成分が含まれる場合であっても、その変動成分は、駆動力が従動ローラ 5 4 に伝達されるまでに小さくなる。よって、駆動モータにより駆動速度の変動成分を相殺するための制御をリアルタイムで行うといった制御負荷を課さなくても、ベルトユニット 5 0 により記録用紙 p を搬送する際の搬送速度の不均一さを抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

そして、このように搬送速度の不均一さが抑制される（搬送速度が安定する）ことに伴って、画像形成ユニット 4 0 により単位画像を記録すべき位置が搬送方向に沿ってズレるといったことが起こりにくくなり、結果、記録用紙 p に形成する画像の画質低下を抑制することができる。

20

【 0 0 7 5 】

また、上記の式 6 におけるパラメータとして、人間の肉眼で識別可能な分解能よりも搬送量のズレが小さくなるまで従動累積変位を減衰させることができるように選ばれたパラメータが用いられている。そのため、搬送量にズレが発生したとしても、そのズレ量を人間の肉眼で識別することができない程度に抑えることができる。

【 0 0 7 6 】

このとき、従動累積変位は、本プリンタ 1 により画像が形成された記録用紙 p から 3 0 0 m m だけ離れた状態で人間の網膜が感知できなくなる限界としてドリーの近似式により求められる $50 \mu\text{m}$ より小さく抑えられるため、たとえ搬送量のズレが発生して単位画素の位置がズレたとしても、3 0 0 m m 離れた位置からズレとして感知できないものとすることができる。これにより、見た目のうえでの画質低下を防止することができる。

30

【 0 0 7 7 】

また、上述したプリンタ 1 では、画像形成ユニット 4 0（の感光体ドラム 4 2）が、駆動ローラ 5 2 から従動ローラ 5 4 側に伝達される駆動速度に含まれることとなる変動成分の n 倍周期となる間隔で配置されている。

【 0 0 7 8 】

そのため、駆動ローラ 5 2 から従動ローラ 5 4 に伝達される駆動速度は、複数の画像形成ユニット 4 0（搬送ベルト 5 6 と感光体ドラム 4 2 とのニップ部）それぞれの間隔の n 倍周期で変動するものとなり、ベルトユニット 5 0 により搬送される記録用紙 p の搬送速度も、同様に画像形成ユニット 4 0 それぞれの間隔の n 倍周期で変動するものとなる。このことから、ベルトユニット 5 0 により記録用紙 p を搬送した場合、この記録用紙 p が画像形成ユニット 4 0 によりニップされる位置それぞれを通過する際の速度は、それぞれ同じ（または近似する）傾向で変動するものとなる。

40

【 0 0 7 9 】

これにより、画像形成部により単位画像を記録すべき位置が搬送方向にズレたとしても、そのズレは、記録用紙 p が各画像形成ユニット 4 0 によりニップされる位置それぞれを通過するときにおいて同様に発生することになるため、最終的に形成される画像の位置が

50

画像全体としてズレるだけで、この画像を構成する単位画像それぞれが大きくズレてしまうことはない。よって、記録用紙 p に形成する画像の画質低下を防止することができる。

【0080】

また、複数の画像形成ユニット40のうち、シアン、マゼンタ、イエローの画像を形成する画像形成ユニット40が、なるべく従動ローラ54に近い位置に配置して、駆動ローラ52から離れた位置に配置されるようにすることを狙った配置となっている。

【0081】

通常、駆動ローラ52から搬送ベルト56を介して従動ローラ54に伝達される駆動速度に含まれる変動成分は、駆動ローラ52からの距離が遠くなるほど小さくなるため、従動ローラ54と近い位置に配置されている画像形成ユニット40ほど、その変動成分に起因するズレの影響は小さくなる。なお、図4に各画像形成ユニット40の位置それぞれにおける累積変位の変化を示す。また、他の画像形成ユニット40により形成される画素と隣接または重なる位置に画素を形成することで別の色を表現する、といった用途で用いられる頻度の高い画像形成ユニット40は、変動成分に起因するズレが大きいほど、他の画像形成ユニット40により形成された画素とのズレも大きくなり、上記別の色が適切に表現できなくなってしまう虞があるため、変動成分に起因するズレの影響を受けないようにすることが望ましい。

【0082】

そのため、上述したように、他の画像形成ユニット40により形成される画素と隣接または重なる位置に画素を形成することで別の色を表現する、といった用途で用いられる頻度の高い画像形成ユニット40ほど、従動ローラ54と近い位置に配置することによって、2以上の画像形成ユニット40それぞれにより形成される画像の色として適切な色を表現できなくなる、といったことを防止することができる。

【0083】

また、他の画像形成ユニット40により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる頻度の低い画像形成ユニット40、つまりブラックの画像を形成する画像形成ユニット40が、最も駆動ローラ52と近い位置に配置されている。

【0084】

通常、駆動ローラ52から転写ベルト56を介して従動ローラ54に伝達される駆動速度に含まれる変動成分は、駆動ローラ52からの距離が近くなるほど大きくなるため、駆動ローラ52と近い位置に配置されている画像形成ユニット40ほど、その変動成分に起因するズレの影響も大きくなる。また、複数の画像形成ユニット40のうち、別の色を表現するといった用途で用いられる頻度の低い色によって画像を形成する画像形成ユニット40、つまりブラックの画像を形成する画像形成ユニット40は、変動成分に起因するズレが大きくなり、これに伴い他の画像形成ユニット40により形成された画像とのズレが大きくなったとしても、自身の形成する画像が上記別の色を表現するために形成されたものでないことが多いため、上記別の色を表現するための画像（他の画像形成ユニット40により形成された画像）に大きな影響を与えることはない。むしろ、そのような画像形成ユニット40を駆動ローラ52と近い位置に配置することで、他の画像形成ユニット40を駆動ローラ52から離れた位置関係を実現することができるため、上記別の色を表現するといった用途で用いられる頻度の高い画像形成ユニット40におけるズレを小さくして上記別の色を適切に表現できるといった効果を期待することができる。

3. 変形例

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態をとり得ることはいうまでもない。

【0085】

例えば、上記実施形態においては、本願発明をカラーレーザープリンタ1に適用した構成を例示したが、駆動、従動ローラに搬送ベルトを掛け渡してなるベルトユニットを備えた装置であれば、カラーレーザープリンタ以外の装置に適用することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

また、上記実施形態においては、ベルトユニット 5 0 において採用された搬送ベルト 5 6 の部材が、ヤング率に基づいて選択されたものである構成を例示した。しかし、こうしてベルトユニット 5 0 において採用する搬送ベルト 5 6 は、ヤング率以外に基づいて選択したものとしてもよい。

【 0 0 8 7 】

例えば、搬送ベルト 5 6 の長さ方向と交差する方向に沿った断面積（式 6 における $W \cdot T$ ）に基づいて選択することが考えられる。具体的には、搬送ベルト 5 6 としてはその断面積が小さいほど伸びやすくなるため、搬送ベルト 5 6 としての機能、強度を維持できる範囲で、最も変動成分が従動ローラ 5 4 側に伝達されにくくなる断面積を調整または論理計算（式 6 による）して選択すればよい。この構成であれば、搬送ベルト 5 6 の断面積を選択的に決めることで、駆動ローラ 5 2 からの駆動力を受けて伸縮することで変動成分を吸収しつつ従動ローラ 5 4 側に駆動力が伝達できるような伸びやすさを実現することができる。

10

【 0 0 8 8 】

また、搬送ベルト 5 6 自体の長さに基づいて選択することが考えられる。具体的には、搬送ベルト 5 6 は長いほど伸びやすくなるため、ベルトユニット 5 0 についてはプリンタ 1 において許容できる範囲内で、最も変動成分が従動ローラ 5 4 側に伝達されにくくなる長さ（式 6 における L ）を調整または論理計算（式 6 による）して選択すればよい。この構成であれば、搬送ベルト 5 6 の長さを選択的に決めることで、駆動ローラ 5 2 からの駆動力を受けて伸縮することで変動成分を吸収しつつ従動ローラ 5 4 側に駆動力が伝達できるような伸びやすさを実現することができる。

20

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態においては、搬送ベルト 5 6 の「伸びやすさ」を搬送ベルト 5 6 の物性（ヤング率）のみで実現した構成を例示した。しかし、この搬送ベルト 5 6 の物性以外の手段を用いて搬送ベルト 5 6 の「伸びやすさ」を実現するように構成してもよい。

【 0 0 9 0 】

この場合の手段としては、例えば、駆動ローラ 5 2 により搬送ベルト 5 6 を駆動する際の負荷となる負荷成分（式 6 における N ）を、搬送ベルト 5 6 に加えることが考えられる。搬送ベルト 5 6 が負荷成分の加えられた状態で駆動ローラ 5 2 に駆動させられる場合には、負荷成分が抵抗となって搬送ベルト 5 6 が引っ張られるために伸びが発生するため、駆動ローラ 5 2 が搬送ベルト 5 6 を駆動させられる範囲内で負荷成分を大きくするほど、搬送ベルト 5 6 を伸びやすくすることができる。よって、この構成であれば、搬送ベルト 5 6 に対する負荷成分を計測または論理計算（式 6 による）して選択することで、搬送ベルト 5 6 の物性と併用して上述のような伸びやすさを実現することができる。

30

【 0 0 9 1 】

この「負荷成分」は、例えば、クリーニングユニット 7 0 により加えるように構成することが考えられ、この場合、クリーニングユニット 7 0 のブラシ 7 2 を所定の圧力で搬送ベルト 5 6 に押しついたり、搬送ベルト 5 6 による搬送方向と反対方向に所定の速度で回転させることで、搬送ベルト 5 6 に負荷成分を加えられるように構成すればよい。

40

【 0 0 9 2 】

このように構成すれば、クリーニングユニット 7 0 を、搬送ベルト 5 6 表面のクリーニングだけでなく、搬送ベルト 5 6 の伸びやすさを実現するための負荷成分としても機能させることができる。なお、クリーニング手段としてはブラシ 7 2 に限らず、クリーニングローラ方式、あるいはブレード方式などの構成であってもよいことは勿論である。

【 0 0 9 3 】

また、上述した「負荷成分」は、従動ローラ 5 4 により加えるように構成することも考えられ、この場合、従動ローラ 5 4 をその回転に伴って所定の回転負荷が生じるようにすることで、搬送ベルト 5 6 に負荷成分を加えられるように構成すればよい。

【 0 0 9 4 】

50

このように構成すれば、従動ローラ 54 を、ベルトユニット 50 の一部として機能させるだけでなく、搬送ベルト 56 の伸びやすさを実現するための負荷成分としても機能させることができる。

【0095】

また、上述した「負荷成分」は、画像形成ユニット 40 により加えるように構成することも考えられ、この場合、感光体ドラム 42 を所定の圧力で搬送ベルト 56 に押しつけたり、感光体ドラム 42 を搬送ベルト 56 の搬送速度よりも若干遅い速度で回転させることで、搬送ベルト 56 に負荷成分を加えられるように構成すればよい。

【0096】

このように構成すれば、感光体ドラム 42 を、記録用紙 p に画像を記録させるだけでなく、搬送ベルト 56 の伸びやすさを実現するための負荷成分としても機能させることができる。

【0097】

なお、上述した負荷成分は、いずれかの手段のみによって搬送ベルト 56 に加えるように構成してもよいし、複数の手段それぞれによって分散して搬送ベルト 56 に加えるように構成してもよい。また、上述した「伸びやすさ」を搬送ベルト 56 の物性を用いず、負荷成分のみで実現するように構成してもよい。

【0098】

また、上記実施形態においては、他の画像形成ユニット 40 により形成される画像の色と共に別の色を表現するために用いられる画像形成ユニット 40 を、なるべく従動ローラ 54 に近い位置に配置して、駆動ローラ 52 から離れた位置に配置されるようにするために、ベルトユニット 40 により記録用紙 p が搬送される方向の上流から、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの順で配置した構成を例示した。しかし、マゼンタ、シアン、イエローの画像形成ユニット 40 を、なるべく従動ローラ 54 に近い位置に配置して、駆動ローラ 52 から離れた位置に配置することができれば、その具体的な配置は特に限定されない。例えば、ベルトユニット 40 により記録用紙 p が搬送される経路を長くし、各画像形成ユニット 40 の位置を、従動ローラ 54 からできる限り離れた位置に配置するように構成する、といったことが考えられる。

【0099】

また、上記実施形態においては、本発明のベルトユニットを画像形成ユニット 40 からの静電潜像を直接記録用紙 p に転写するように構成された、いわゆるダイレクトタンデム方式のプリンタに適用した場合を例示した。しかし、このようなダイレクトタンデム方式以外に、例えば、搬送ベルト 56 を中間転写ベルトとして機能するようにし、画像形成ユニット 40 からの現像剤像を直接または間接的にこの中間転写ベルトへ一次転写させた後で記録用紙 p に 2 次転写する、といった構成の中間転写タンデム方式または 4 サイクル方式のプリンタに対しても本願発明の構成を適用することができる。

4. その他の事項

以上説明した実施形態において、画像形成ユニット 40 は、本発明における画像形成部であり、ベルトユニット 50 の搬送ベルト 56 は、本発明における弾性体ベルトであり、クリーニングユニット 70 は、本発明におけるクリーニング手段である。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図 1】カラーレーザープリンタの内部構成を示す図

【図 2】式 1 により求められた駆動累積変位を示すグラフ (a)、式 2 により求められた従動累積変位を示すグラフ (b)

【図 3】ヤング率の異なる部材からなる弾性体ベルトそれぞれについての従動累積変位を示すグラフ

【図 4】各画像形成ユニットそれぞれの位置における累積変位の変化を示す図

【符号の説明】

【0101】

10

20

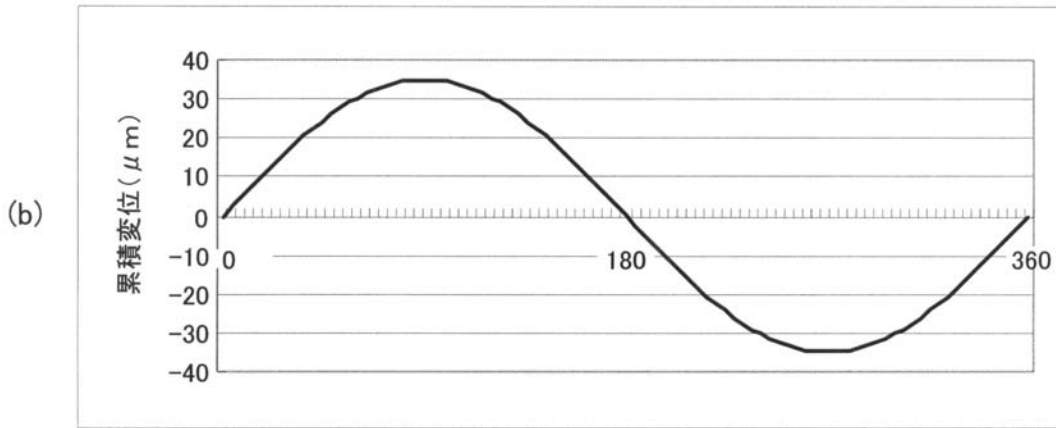
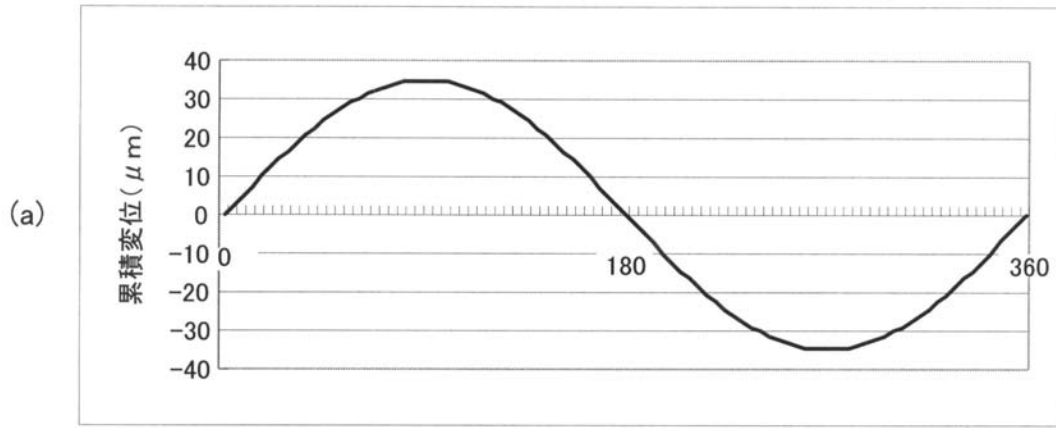
30

40

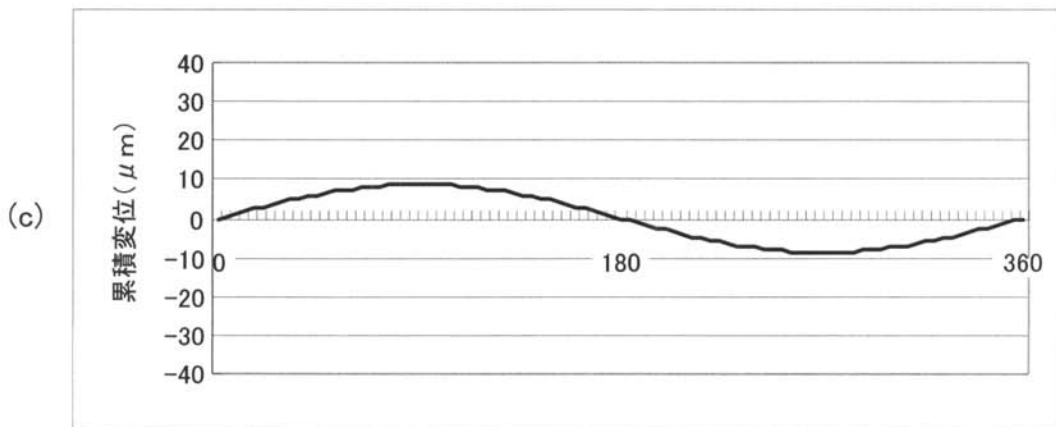
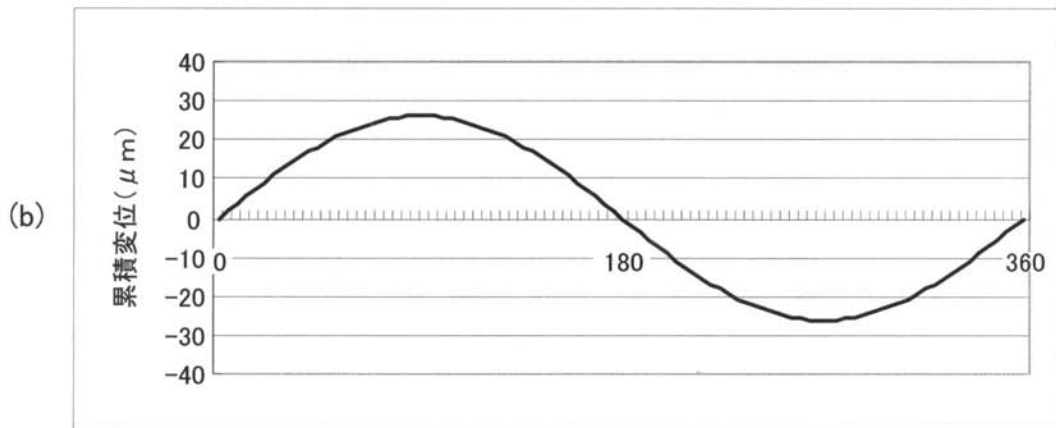
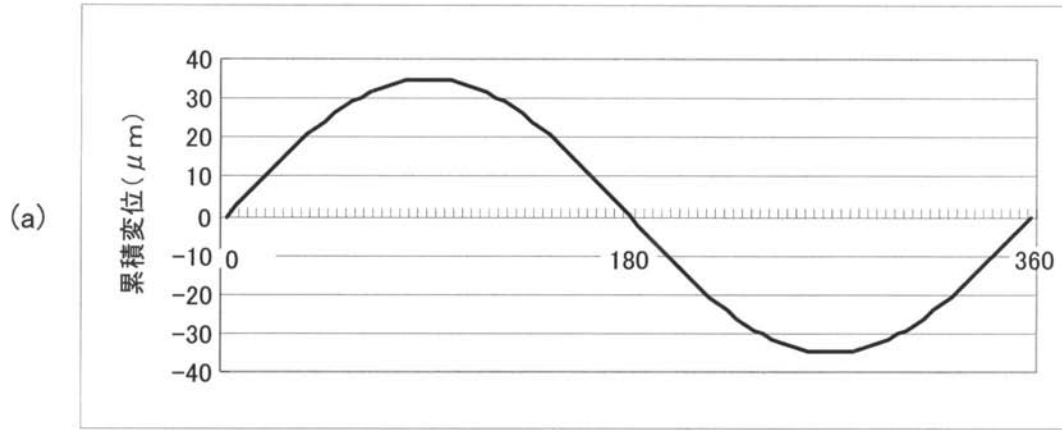
50

1 ...カラーレーザープリンタ、12 ...用紙トレイ、14 ...給紙ローラ、16 ...搬送ローラ、18 ...ガイド経路、20 ...画像形成部、32 ...排出トレイ、34 ...排紙ローラ、40 ...画像形成ユニット、42 ...感光体ドラム、44 ...帯電器、46 ...露光器、48 ...現像部、50 ...ベルトユニット、52 ...駆動ローラ、54 ...従動ローラ、56 ...搬送ベルト、58 ...転写ローラ、60 ...定着ユニット、62 ...加熱ローラ、64 ...押圧ローラ、70 ...クリーニングユニット、72 ...ブラシ、74 ...二次ローラ、76 ...ゴミ収納部。

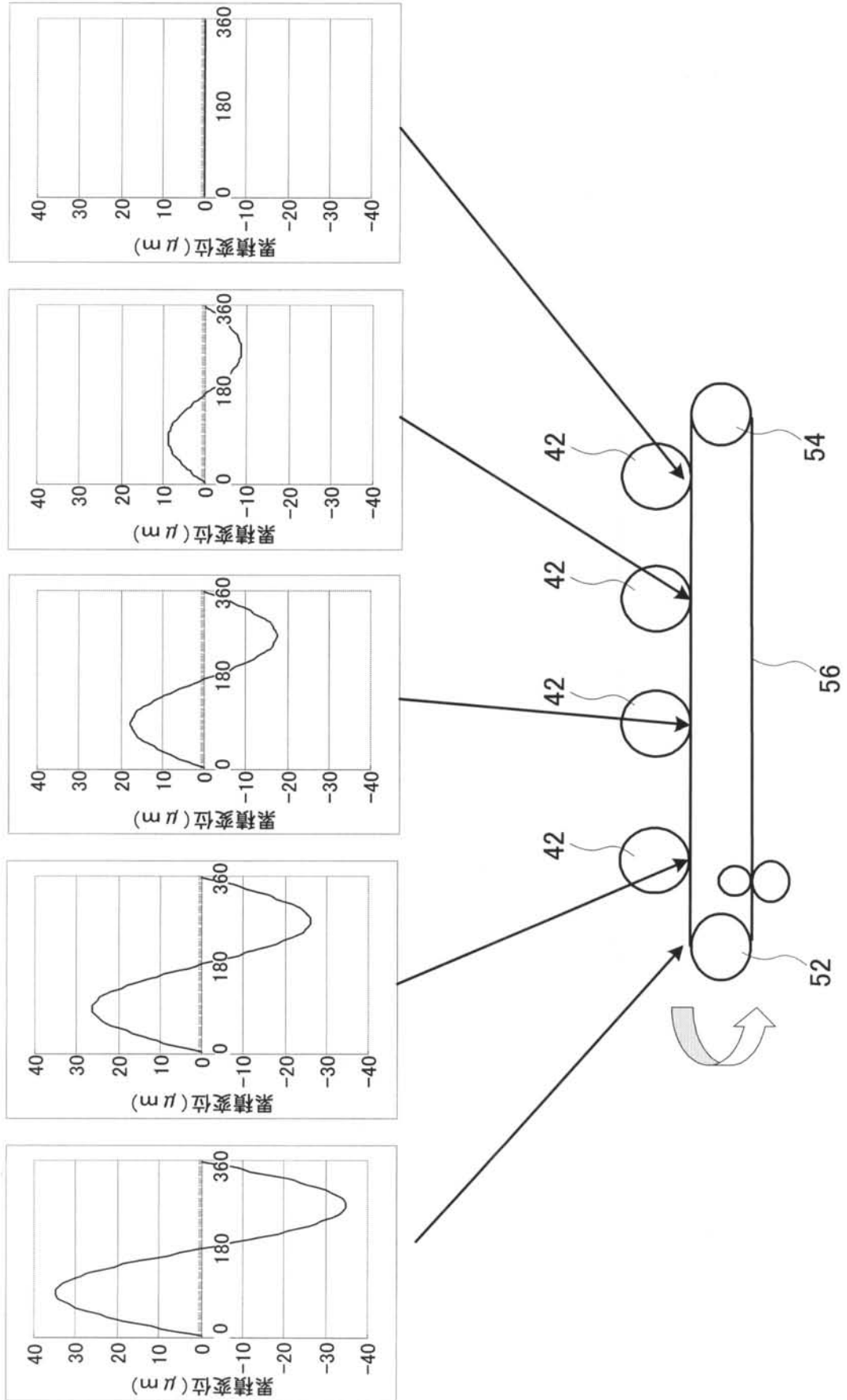
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-206046(JP,A)
特開平09-292778(JP,A)
特開2003-270965(JP,A)
特開2003-345144(JP,A)
特開2004-101926(JP,A)
特開2004-109706(JP,A)
特開2005-003920(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 15/16