(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3852528号
(P3852528)
(45)発行日　平成18年11月29日(2006.11.29)　(24)登録日　平成18年9月15日(2006.9.15)

(51)Int.Cl.　　F I
G03G 15/16 (2006.01)　　G03G 15/16
G03G 15/01 (2006.01)　　G03G 15/01　114A

請求項の数 23　(全 32 頁)

(21)出願番号　特願平10-319530
(22)出願日　平成10年11月10日(1998.11.10)
(65)公開番号　特開平11-212379
(43)公開日　平成11年8月6日(1999.8.6)
審査請求日　平成15年5月21日(2003.5.21)
(31)優先権主張番号　特願平9-325252
(32)優先日　平成9年11月11日(1997.11.11)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
(74)代理人　100085040
弁理士　小泉　雅裕
(74)代理人　100087343
弁理士　中村　智廣
(74)代理人　100082739
弁理士　成瀬　勝夫
(72)発明者　高橋　政明
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者　河野　訓典
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

各色成分画像が形成担持される像担持体と、この像担持体に各色成分画像を形成する画像形成手段と、前記像担持体上の各色成分画像が順次重ね転写されて保持される中間転写体と、像担持体上の各色成分を中間転写体に順次転写させる一次転写手段と、中間転写体上に保持された各色成分画像を転写材に二次転写する二次転写手段と、前記中間転写体の各色成分画像を担持する面にシリコーンオイルを供給するオイル供給手段とを備える画像形成装置において、

前記オイル供給手段は、少なくとも表面にシリコーンゴム層が設けられ且つ内部にはシリコーンオイルが含浸されているオイル供給部材を具備し、

前記オイル供給手段から中間転写体に供給されるシリコーンオイル供給量が、供給直後の中間転写体上でＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．２μｌ以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

請求項１に記載の画像形成装置において、

前記中間転写体とオイル供給部材とを直接に圧接配置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項３】

請求項２に記載の画像形成装置において、

前記シリコーンゴム層の表面粗さが、ＪＩＳ規格中心線平均粗さにおいて７μｍ未満で

ある条件下で、オイル供給部材の圧接時のニップ幅を０．５ｍｍ以上とし且つニップ圧を１．０ｇ／ｍｍ^2 以上３．０ｇ／ｍｍ^2 以下とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項４】

請求項２に記載の画像形成装置において、

前記シリコーンゴム層のシリコーンゴムの硬度をアスカーＣ硬度で１０°以上３０°以下とした条件下で、オイル供給部材の圧接時のニップ幅を０．５ｍｍ以上とし且つニップ圧を１．０ｇ／ｍｍ^2 以上３．０ｇ／ｍｍ^2 以下とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項５】

請求項１に記載の画像形成装置において、

前記オイル供給手段を中間転写体と接離するリトラクト手段と、前記リトラクト手段を制御するリトラクト制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項６】

請求項５に記載の画像形成装置において、

前記リトラクト制御手段は、画像形成プロセスの開始前又は終了後のクリーニング工程が終了している中間転写体にオイル供給手段が圧接配置されるようリトラクト手段を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項７】

請求項５に記載の画像形成装置において、

前記リトラクト制御手段は、画像形成情報に基づいてリトラクト手段を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項８】

請求項５に記載の画像形成装置において、

前記リトラクト制御手段は、中間転写体上のオイル供給領域が常時一定となるようにリトラクト手段を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項９】

請求項５に記載の画像形成装置において、

前記リトラクト制御手段は、中間転写体の回転開始後にオイル供給手段を中間転写体と圧接させ、且つ、中間転写体の回転停止前にオイル供給手段を中間転写体から離間させるようにリトラクト手段を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１０】

請求項５に記載の画像形成装置において、

前記リトラクト制御手段は、中間転写体の緊急回転停止時にオイル供給手段を中間転写体から離間させるようにリトラクト手段を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１１】

請求項５に記載の画像形成装置のうち、転写材に転写された画像を定着する定着手段と、この定着手段に付設され当該定着手段に付着防止用シリコーンオイルを供給する離型剤供給手段と、この定着手段を通過した転写材を再度二次転写部位へ搬送する転写材戻し搬送手段とを備えるタイプのものにおいて、

前記リトラクト制御手段は、転写材戻し搬送手段を使用する画像形成プロセスにおける中間転写体への単位時間当たりのシリコーンオイル供給量を、転写材戻し搬送手段を使用しない画像形成プロセスにおける中間転写体への単位時間当たりのシリコーンオイル供給量よりも減少させるようにリトラクト手段を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１２】

請求項１に記載の画像形成装置のうち、中間転写体上の各色成分画像の残留物が除去される中間転写体クリーナが配設されるタイプのものにおいて、

前記オイル供給手段は、中間転写体の回転方向に対して中間転写体クリーナの下流側であって一次転写手段の上流側に配設されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項１３】

請求項１に記載の画像形成装置のうち、中間転写体の回転方向に対して二次転写手段の下流側且つ一次転写手段の上流側に中間転写体クリーナが配設されるタイプのものにおい

て、
オイル供給手段は、中間転写体の回転方向に対して一次転写手段の下流側であって二次転写手段の上流側に配設されることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１４】
請求項１に記載の画像形成装置において、
オイル供給部材のシリコーンゴム層に含浸されるシリコーンオイルの量は、前記シリコーンゴム層を構成するシリコーンゴムに対して３重量％以上１０重量％以下であることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１５】
請求項１に記載の画像形成装置において、
シリコーンゴム層に含浸されるシリコーンオイルの帯電極性が、各色成分画像形成用の色材の帯電極性と同極性又は無極性であることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１６】
請求項１に記載の画像形成装置において、
中間転写体表面に供給されるオイル供給部材のシリコーンオイル以外の供給剤の帯電極性が、各色成分画像形成用の色材の帯電極性と同極性又は無極性であることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１７】
請求項１に記載の画像形成装置において、
シリコーンゴム層に含浸されるシリコーンオイルの粘度は、１００００ｃｓ以上６００００ｃｓ以下であることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１８】
請求項１に記載の画像形成装置において、
前記オイル供給部材は、二次転写手段の転写ロールで兼用されることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１９】
請求項１に記載の画像形成装置において、
前記オイル供給手段には、オイル供給部材と中間転写体又は中間転写体に至るまでの介在物との間の圧接力が可変調整される圧接力可変手段を設けることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２０】
請求項１に記載の画像形成装置において、
各色成分画像形成用の色材が、色材用シリコーンオイルにより処理されたものであることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２１】
請求項２０に記載の画像形成装置において、
前記色材用シリコーンオイルの粘度は、５０ｃｓ以上２００ｃｓ以下であることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２２】
請求項２０に記載の画像形成装置において、
C_{IN}１００％部を現像する色材によって像担持体上に供給される色材用シリコーンオイル量を１ｃｍ^{2}当たり０．４μｇ以上０．８μｇ以下とし、且つ、前記オイル供給手段によって中間転写体に供給される色材用シリコーンオイル量を１ｃｍ^{2}当たり０．０３５μｇ以上０．３２μｇ以下とすることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２３】
請求項２０に記載の画像形成装置において、
像担持体上に付着するシリコーンオイル量をＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．２μｌ以上２μｌ以下とし、且つ、中間転写体上に付着するシリコーンオイル量をＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．０６μｌ以上０．２μｌ以下とすることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、中間転写方式を採用した電子写真複写機等の画像形成装置に係り、特に、中間転写体上に潤滑用シリコーンオイルを供給するタイプの画像形成装置の改良に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来における中間転写方式の画像形成装置としては、例えば静電潜像に応じたトナー像が形成される感光体と、この感光体上のトナー像が中間的に転写される中間転写体と、この中間転写体に対して感光体上のトナー像を転写させる一次転写装置と、中間転写体上のトナー像を用紙に一括して二次転写させる二次転写装置と、二次転写部の下流側で用紙に転写できなかった残留トナーを除去する中間転写体クリーナとを備えたものが知られている。
このようなタイプの画像形成装置にあっては、中間転写体が感光体や中間転写体クリーナ等によって常時摺擦されるため、中間転写体表面が磨耗し耐用年数や転写性が低下しやすくなるという技術的課題がみられる。
【０００３】
そこで、上述した技術的課題を解決するために、クリーニング後の中間転写体表面にシリコーンオイルを塗布することにより中間転写体表面の潤滑性を向上させる技術が開示されている（例えば特開平８－３０１２０号公報参照）。
これは、例えば図２９に示すように、感光体ドラム２０４に対向し中間転写ドラム２０５上にシリコーンオイルが塗布されるオイル供給装置２０９を備えるものであり、このオイル供給装置２０９は、中間転写ドラム２０５に当接するオイル供給ロール２０９ａと、このオイル供給ロール２０９ａと外周面全長にわたって当接するフェルトからなるウィック２０９ｂとから構成されており、このウィック２０９ｂから供給を受けたシリコーンオイルを中間転写ドラム２０５表面に供給するようになっている。
尚、図２９中、符号２０１は帯電器、２０２は像書き込み装置、２０３は現像器、２０６は用紙、２０７は転写ロール、２０８は中間転写ドラム２０５に対するクリーナである。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、このタイプの画像形成装置にあっては、ウィック２０９ｂはフェルト内に単にシリコーンオイルを染み込ませただけのものであって、オイル供給ロール２０９ａ上にシリコーンオイルを塗布するのみであるから、そもそもシリコーンオイルの供給量を適正化することが困難であり、中間転写ドラム２０５上に過剰な量のシリコーンオイルが供給され易いという傾向がある。
このため、過剰に供給されたシリコーンオイルが感光体ドラム２０４表面に転移してしまい、例えば感光体ドラム２０４上でのトナーの付着性に影響して画像ムラを発生させるという技術的課題がみられる。
また、中間転写ドラム２０５の停止中にもオイル供給ロール２０９ａが中間転写ドラム２０５に常時圧接しているため、中間転写ドラム２０５のその部分だけがシリコーンオイル供給過多となり、転写性が他の部分に比べ変化してしまい、その分、画像ムラを引き起こしやすいという懸念もある。
【０００５】
このような技術的課題を解決するための手段として、中間転写体へのシリコーンオイルの供給過多を防止するという観点から、例えばオイル塗布ロールにシリコーンオイルを充分に塗布し、該オイル塗布ロール上の余剰のシリコーンオイルをブレードにより掻き落とした後に中間転写体にシリコーンオイルを塗布するもの（特開昭５７－１０１７５号公報、特開平５－４６０３５号公報参照）が知られている。
これらの技術は、オイル塗布ロール上の余剰のシリコーンオイル掻き落としのためにブレード等他の部品を付加することが必要となることから、その分装置構成の複雑化や、高コ

スト化を招いてしまうという技術的課題がみられる。

【０００６】

尚、像担持体（感光体）にシリコーンオイルを供給するための手段としては、オイル塗布ロールから像担持体に多めのシリコーンオイルを塗布し、そして像担持体上の余剰のシリコーンオイルをウェブ、ブラシ等で拭き取るもの（特開昭６０－２１８６８１号公報参照）、また像担持体とクリーニングブレードとの摩擦力を検出する手段を設け、摩擦力の変化によりシリコーンオイルの供給量を制御するもの（特開昭５８－１８６７８０号公報参照）等がある。

これらは、像担持体表面にシリコーンオイルを供給するための技術であるが、仮に、これらの技術を中間転写体へのシリコーンオイル供給装置として転用したとしても、ウェブ、ブラシ等の拭き取り部材や摩擦力検出手段等を別途設けなければならず、その分、装置の複雑化、高コスト化を招く虞れがある。

【０００７】

本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、中間転写方式を用いた画像形成装置において、中間転写体表面にオイルを供給するオイル供給手段の構成を工夫することにより、簡易な構成にて適正量のシリコーンオイルが中間転写体に供給される画像形成装置を提供するものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明は、図１に示すように、各色成分画像が形成担持される像担持体１と、この像担持体１に各色成分画像を形成する画像形成手段２と、前記像担持体１上の各色成分画像が順次重ね転写されて保持される中間転写体３と、像担持体１上の各色成分を中間転写体３に順次転写させる一次転写手段４と、中間転写体３上に保持された各色成分画像を転写材５に二次転写する二次転写手段６と、前記中間転写体３の各色成分画像を担持する面にシリコーンオイル１０を供給するオイル供給手段７とを備える画像形成装置において、前記オイル供給手段７には、少なくとも表面にシリコーンゴム層９が設けられ且つ内部にシリコーンオイル１０が含浸されているオイル供給部材８を具備し、前記オイル供給手段７から中間転写体３に供給されるシリコーンオイル供給量が、供給直後の中間転写体３上でＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．２μｌ以下であることを特徴とする。

【０００９】

このような技術的手段において、本願は、一つの像担持体１を複数回転させて中間転写体３へ各色成分画像（例えばトナー像）を一次転写する態様のものに限られるものではなく、複数の像担持体１を備えた態様（例えば４つの像担持体１を並列配置して中間転写体３へ各像担持体１上の各色成分画像を一次転写する態様）をも含むものである。

また、画像形成手段２についても、一つの像担持体１に対し一又は複数の色成分画像を形成するようにしてもよいし、複数の像担持体１に各色成分画像を形成するようにしてもよい。

ここで、像担持体１、中間転写体３の態様はドラム状、ベルト状を問わず、また、各色成分画像の形成方式についても、少なくともトナー等の色材で各色成分画像を形成するものであれば、電子写真方式、静電記録方式等適宜選定して差し支えない。

【００１０】

更に、中間転写体３としては、像担持体１上に形成された可視像が転写、保持されるものであれば、その形状はドラム状、ベルト状を問わないが、摩擦による中間転写体３表面の磨耗を防止するという観点からすれば、中間転写体３の表面には、ポリアミドやポリイミド等の硬質な材料を用いることが好ましい。

【００１１】

また、オイル供給手段７は、少なくとも表面にシリコーンゴム層９が設けられ且つ内部にシリコーンオイル１０が含浸されているオイル供給部材８を具備するものであれば、その形状は、ブレード状、ロール状等適宜選定して差し支えないが、同一個所の接触による磨耗、変形を防止するという観点からすれば、ロール状のものを使用することが好ましい。

【００１２】
更に、シリコーンオイル１０は、オイル供給部材８内部に含浸されてその表面にオイル分が滲出するものであれば、例えばシリコーンゴム層９内にもともと含有されるシリコーンオイル分を用いる態様、シリコーンゴム層９にシリコーンオイル１０を人為的に適宜含浸したものを用いる態様、そしてオイル供給部材８内部にシリコーンゴム層９とは別個のシリコーンオイル供給源を設けて、シリコーンゴム層９にシリコーンオイル１０を供給する態様等適宜選定して差し支えない。
【００１３】
また、中間転写体３に対するオイル供給手段７の供給方法としては、中間転写体３とオイル供給部材８とを直接に圧接配置させて行う態様や、中間転写体３とオイル供給部材８との間にロール等の部材を介することにより間接的に接触させる態様等適宜選定して差し支えないが、中間転写体３表面に安定的にシリコーンオイル１０を供給するという観点からすれば、オイル供給部材８を中間転写体３に直接に圧接配置することが好ましい。
【００１４】
ここで、中間転写体３とオイル供給部材８とを直接に圧接配置する態様にあっては、シリコーンオイル１０の塗布ムラの発生を防止するという観点からすれば、所定のニップ条件下で、オイル供給部材８表面のシリコーンゴム層９の表面粗さは、ＪＩＳ規格中心線平均粗さにおいて７μｍ未満のものを選定することが好ましい。
この限界値は、画像上へのホロキャラクター現象及び画像ムラの発生を有効に回避するという観点に基づいて選定されている。
【００１５】
更に、中間転写体３とオイル供給部材８とを直接に圧接配置する態様にあっては、シリコーンオイル１０の供給の不安定化を防止するという観点からすれば、シリコーンゴム層９のシリコーンゴムの硬度をアスカーＣ硬度で１０°以上３０°以下とした条件下で、オイル供給部材８の圧接時のニップ幅を０．５ｍｍ以上とし且つニップ圧を１．０ｇ／ｍｍ^{2}以上３．０ｇ／ｍｍ^{2}とすることが好ましい。
この限界値は、画像上へのホロキャラクター現象及び画像ムラの発生を有効に回避するという観点に基づいて選定されている。
【００１６】
また、オイル供給手段７は中間転写体３と常時圧接したままでも差し支えないが、シリコーンオイル１０の過剰供給を極力防止するという観点からすれば、オイル供給手段７を中間転写体３と接離するリトラクト手段３１及びこれを制御するリトラクト制御手段３２を設けることが好ましい。
このような態様において、リトラクト手段３１は、オイル供給手段７を中間転写体３と接離することができるものであれば、機械的、電気的、磁気的手段等より適宜選定して差し支えない。
【００１７】
そして、このような態様において、オイル供給手段７を中間転写体３に圧接させるタイミングについては適宜選定して差し支えない。
ここで、中間転写体３表面へのシリコーンオイル１０の塗布性を良好に保つという観点からすれば、中間転写体３上には残留トナー等がない方がよく、従って、リトラクト制御手段３２は、画像形成プロセスの開始前又は終了後のクリーニング工程が終了している中間転写体３にオイル供給手段７が圧接配置されるようリトラクト手段３１を制御することが好ましい。
このとき、オイル供給サイクルは本来画像形成プロセスと別個に実行されるべきものであるが、後述するように、オイル供給手段７のレイアウトを工夫することにより、画像形成プロセスと同時にオイル供給サイクルを実行するように設計することも可能である。
【００１８】
また、中間転写体３表面へのシリコーンオイル１０の過剰供給や供給不足を防止するという観点からすれば、リトラクト制御手段３２は、中間転写体３上のシリコーンオイル１０

の量に応じてオイル供給手段７を圧接させるようにリトラクト手段３１を制御することが好ましい。
この具体的な態様としては、例えば中間転写体３上のシリコーンオイル１０の量の検知結果に基づいて制御する態様や、転写材５の種類（厚紙、薄紙等）、画像情報（文字、イメージ等）、画像形成モード情報（片面、両面等）等の画像形成情報から中間転写体３上のシリコーンオイル１０の消費量の違いを予め求めておき、これに基づいてリトラクト手段３１を制御する態様等が挙げられる。
【００１９】
更に、中間転写体３表面でのシリコーンオイル１０の付着ムラを防止するという観点からすれば、前記リトラクト制御手段３２は、オイル供給手段７による中間転写体３表面へのオイル供給領域が常時一定となるようにリトラクト手段３１を制御することが好ましい。
【００２０】
また、中間転写体３の回転停止時にオイル供給手段７が中間転写体３に圧接していると、当該圧接部の中間転写体３表面に局所的にシリコーンオイル１０が多量に付着し、画像欠陥を生じさせるおそれがある。
そこで、このような画像欠陥の発生を防止するという観点からすれば、リトラクト制御手段３２は、中間転写体３の回転開始後にオイル供給手段７を中間転写体３と圧接させ、且つ、中間転写体３の回転停止前にオイル供給手段７を中間転写体３から離間させるようにリトラクト手段３１を制御することが好ましい。
【００２１】
また、転写材５のジャムや他の構成装置のトラブル等による中間転写体３の緊急回転停止時に、オイル供給手段７が中間転写体３に圧接していると、当該圧接部の中間転写体３表面に局所的にシリコーンオイル１０が多量に付着し、画像欠陥を生じさせるおそれがある。
そこで、このような画像欠陥の発生を防止するという観点からすれば、リトラクト制御手段３２は、中間転写体３の緊急回転停止時にオイル供給手段７を中間転写体３から離間させるようにリトラクト手段３１を制御することが好ましい。
【００２２】
　また、このような画像形成装置のうち、転写材５に転写された画像を定着する定着手段と、この定着手段に付設され当該定着手段に付着防止用シリコーンオイルを供給する離型剤供給手段と、この定着手段を通過した後の転写材を二次転写部位へ再度搬送する転写材戻し搬送手段とを備えるタイプのものにおいては、定着手段を通過した転写材５に付着防止用シリコーンオイルが付着し、この定着後の転写材５が転写材戻し搬送手段にて二次転写部位へ再度搬送されると、この転写材５が二次転写部位を通過する際に転写材５に付着した付着防止用シリコーンオイルが中間転写体３上に転移するため、中間転写体３上のシリコーンオイル量が過剰となり画像欠陥を生じさせるおそれがある。
　そこで、このような態様にあっては、リトラクト制御手段３２は、転写材戻し搬送手段を使用する画像形成モードにおける中間転写体３への単位時間当たりのシリコーンオイル供給量を、転写材戻し搬送手段を使用しない画像形成モードにおける中間転写体３への単位時間当たりのシリコーンオイル供給量よりも減少させるようにリトラクト手段３１を制御することが好ましい。
【００２３】
また、オイル供給手段７の配設位置としては、中間転写体３表面にシリコーンオイル１０を供給できる位置であれば、適宜選定して差し支えない。
このとき、仮に、例えば中間転写体３表面のクリーニング工程終了後に中間転写体３表面にシリコーンオイル１０を供給する態様を例に挙げると、中間転写体クリーナの上流側にオイル供給部材８を配設する場合には、転写材５に対応した画像域全体のクリーニング工程が終了するまでシリコーンオイル１０の塗布工程を待つ必要があるため、前記クリーニング工程が終了した後に中間転写体３を余分にダミー回転させ、あるいは、次の画像形成プロセス開始前にシリコーンオイル１０の塗布工程を行うようにすればよい。

一方、中間転写体クリーナの下流側であって一次転写手段４の上流側にオイル供給手段７を配設する場合には、中間転写体３のクリーニング工程が終了した面がオイル供給手段７を順次通過するため、クリーニング工程と同時にシリコーンオイル１０の塗布工程を行うことが可能である。
従って、シリコーンオイル１０の塗布工程を効率的に行うという観点からすれば、オイル供給手段７は、中間転写体３の回転方向に対し、中間転写体クリーナの下流側であって一次転写手段４の上流側に配設することが好ましい。

【００２４】
また、中間転写体３の回転方向に対して二次転写手段６の下流側且つ一次転写手段４の上流側に中間転写体クリーナが配設されるタイプのものにおいては、中間転写クリーナから色材が飛散してオイル供給部材８を汚染するのを防止するという観点からすれば、オイル供給手段７を中間転写体３の回転方向に対して一次転写手段４の下流側であって二次転写手段６の上流側に配設するようにしてもよい。

【００２５】
また、オイル供給手段７が中間転写体３に供給するシリコーンオイル１０は、過剰とならない程度の供給量が要求されるが、その供給量は、過剰供給による画像ムラの発生を防止するという観点からすれば、供給直後の中間転写体３上でＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．２μｌ以下であることが好ましい。
一方、シリコーンオイル１０の供給下限値については、画像上へのホロキャラクター現象の発生を有効に回避するという観点に基づいて選定されるが、０近傍まで有効であることが確認されている。

【００２６】
更に、シリコーンゴム層９に含浸させるシリコーンオイル１０の量は適宜選定して差し支えないが、シリコーンゴム層９を構成するシリコーンゴムに対して３重量％以上１０重量％以下に設定することが好ましい。
この限界値は、例えば３重量％未満の場合に生じるシリコーンオイル１０の供給不足と、１０重量％を越える場合に生じる多量のシリコーンオイル１０の含浸に伴うシリコーンゴムの軟化による変形とを共に防止するという観点に基づいて選定されている。

【００２７】
また、オイル供給手段７から中間転写体３上に供給されたシリコーンオイル１０が、一次転写手段４によって像担持体１上に転移して蓄積されるのを防止するという観点からすれば、オイル供給手段７のシリコーンゴム層９に含浸されるシリコーンオイル１０の帯電極性が、各色成分画像形成用の色材と同極性又は無極性であることが好ましい。

【００２８】
更に、オイル供給部材８によって中間転写体３表面に供給されるシリコーンオイル１０以外の潤滑剤等の供給剤の帯電極性についても、上記と同様の観点からすれば、各色成分画像形成用の色材の帯電極性と同極性又は無極性であることが好ましい。

【００２９】
また、本発明で使用されるシリコーンオイル１０としては、種々のシリコーンオイルより適宜選定して差し支えないが、中間転写体３への供給量を安定させるという観点からすれば、粘度の高いものを用いることが好ましく、より詳細には、１００００ｃｓ以上６０００００ｃｓ以下の範囲の粘度を有するものを用いることが好ましい。

【００３０】
また、二次転写手段６としてバイアスロール方式を用いる態様にあっては、装置構成の簡略化という観点からすれば、中間転写体３の像担持面側と接触する側の転写ロールの表面にシリコーンゴム層を設け、オイル供給手段７と兼用させてもよい。

【００３１】
更に、オイル供給部材８の磨耗による中間転写体３又は中間転写体３に至るまでの介在物への圧接力の低下を防止するという観点からすれば、オイル供給手段７には圧接力可変手段を設けることが好ましい。

ここで、オイル供給手段７にリトラクト手段３１を設ける態様にあっては、装置構成の簡略化という観点からすれば、圧接力可変手段とリトラクト手段３１とを兼用させることが好ましい。

【００３２】

また、使用するトナー等の色材は、その態様に応じて種々のものから適宜選定して差し支えない。

ただし、像担持体１と中間転写体３とのニップ域において、像担持体１から中間転写体３へ転写された画像が、このニップ域を通過する間に付着力の差によって再び像担持体１へと戻ってしまう逆転移現象を生ずる虞れがあり、この逆転移現象の発生を防止するという観点からすれば、色材用のシリコーンオイルによって処理された色材を用いることが好ましい。

【００３３】

ここで、色材を処理する色材用シリコーンオイルの粘度としては、像担持体１上に均一にシリコーンオイルを塗布するという観点からすれば、塗布性のよい、例えば５０ｃｓ以上２００ｃｓ以下の粘度を有する低粘度のシリコーンオイルを用いることが好ましい。

そして、シリコーンオイル処理をする対象としては、例えば色材として現像剤を例に挙げると、現像剤のトナーやその外添剤であってもよいし、また例えば二成分現像剤を使用する態様にあっては、キャリヤであるガラスビーズ等であってもよい。

【００３４】

また、色材用シリコーンオイルで処理された色材を使用する態様にあっては、像担持体１上に供給される色材用シリコーンオイルと中間転写体３上に供給されるシリコーンオイル１０とが、共に過不足なく供給されることが必要とされるが、その供給量は、C_{IN}１００％部を現像する色材によって像担持体１上に供給される色材処理用シリコーンオイル量を１ｃｍ^{2}当たり０．４μｇ以上０．８μｇ以下とし、且つ、前記オイル供給手段によって中間転写体３に供給される色材用シリコーンオイル量を１ｃｍ^{2}当たり０．０３５μｇ以上０．３２μｇ以下とすることが好ましい。

【００３５】

更に、同様の観点から、像担持体１上に付着するシリコーンオイル量をＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．２μｌ以上２μｌ以下とし、且つ、中間転写体３上に付着するシリコーンオイル量をＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．０６μｌ以上０．２μｌ以下とすることが好ましい。

【００３６】

次に本発明の作用について説明する。

画像形成手段２により像担持体１上に形成された各色成分画像は、一次転写手段４によって中間転写体３へ転写され、次に、中間転写体３上に転写された各色成分画像は、二次転写手段６によって転写材５上に二次転写される。

このとき、中間転写体３表面には、オイル供給手段７のオイル供給部材８表面のシリコーンゴム層９から滲出したシリコーンオイル１０が適量供給される。

よって、像担持体１と中間転写体３とのニップ域及び中間転写体３と転写材５とのニップ域において、中間転写体３は摺動により不必要に磨耗することなく、且つ、シリコーンオイル１０も過剰量供給されない状態で、転写動作が行われる。

【００３７】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

◎実施の形態１

図２は、本発明を適用したカラー電子写真複写機の概略構成を示す。

同図において、符号１１は感光体ドラム（像担持体）であり、矢印Ａ方向への回転に伴いその表面には帯電装置１２及び図示外の露光装置（図中露光ビームを符号１３で示す）などの周知の電子写真プロセスによって画情報に応じた静電潜像が形成される。

また、この感光体ドラム１１の周囲にはイエロ（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）及

びブラック（Ｂｋ）の各色に対応した現像器１５～１８を含む現像器ユニット１４が配設されており、感光体ドラム１１に形成された静電潜像を現像器１５～１８のいずれかで現像してトナー像Ｔを形成するようになっている。
更に、本実施の形態では、現像剤としてトナーに低粘度（本実施の形態では１００ｃｓ）のシリコーンオイルを添加したものを用いている。

【００３８】

また、符号２０は感光体ドラム１１の表面に当接されるように配設された中間転写ベルトであり、複数（本実施の形態では５つ）のロール２１～２５に張架されて矢印Ｂ方向へ回動するようになっている。
ここで、本実施の形態では、符号２１は中間転写ベルト２０の駆動ロール、２２、２３は従動ロール、２４は中間転写ベルト２０のテンションロール、及び２５は二次転写用の対向ロール（バックアップロール）である。
そしてまた、本実施の形態では、前記中間転写ベルト２０は、ポリイミドあるいはポリアミド樹脂にカーボンブラック等の帯電防止剤を適当量含有させてその体積抵抗率が10^{6}～10^{14}Ωｃｍとなるように形成され、その厚みは例えば０．１ｍｍに設定されている。

【００３９】

更にまた、中間転写ベルト２０が感光体ドラム１１に対向する部位（一次転写位置）において、中間転写ベルト２０の裏面側には一次転写装置（本実施の形態では一次転写ロール）２７が配設されており、この一次転写ロール２７にトナーの帯電極性と逆の電圧を印加することで、感光体ドラム１１上のトナー像Ｔが中間転写ベルト２０に静電吸引されるようになっている。
尚、符号１９は感光体ドラム１１上の残留トナーを除去するためのドラムクリーナである。

【００４０】

また、転写材としての用紙３０の搬送経路に面した中間転写ベルト２０の二次転写位置には二次転写装置４０が配設されており、本実施の形態では、中間転写ベルト２０のトナー像担持面側に圧接配置される二次転写ロール２９と、中間転写ベルト２０の裏面側に配設されて二次転写ロール２９の対向電極をなす対向ロール（バックアップロール）２５とを備えている。
そして、本実施の形態では、二次転写ロール２９が接地されており、また、バックアップロール２５にはトナーの帯電極性と同極性のバイアスが安定的に印加されている。

【００４１】

また、転写材としての用紙３０の搬送経路に面した中間転写ベルト２０上の残留トナーを除去するベルトクリーナ４１が設けられている。
更にまた、ベルトクリーナ４１の下流側であって一次転写位置の上流側には、中間転写ベルト２０の像担持体面側に圧接するオイル塗布装置６０（詳細は後述する）とこれを中間転写ベルト２０の内面側から押圧する対向支持ロール２６が設けられている。
特に、本実施の形態では、オイル塗布装置６０は後述するカム６４により中間転写ベルト２０と接離自在に配設されている。
更に、前記二次転写ロール２９、ベルトクリーナ４１も中間転写ベルト２０と接離自在に配設されており、カラー画像が形成される場合には最終色前のトナー像が二次転写ロール２９、ベルトクリーナ４１及びオイル塗布装置６０を通過するまで、これらは中間転写ベルト２０から離間するようになっている。

【００４２】

また、本実施の形態において、用紙搬送系は、用紙トレイ５０からの用紙３０をフィードロール５１で送出し、レジストレーションロール（レジロール）５２で一旦位置決め停止させた後に所定のタイミングで二次転写位置へと用紙３０を送り込むようになっており、二次転写後の用紙３０を図示外の用紙搬送ガイドを介して搬送ベルト５３へと導き、この搬送ベルト５３にて定着器５４へと搬送するようになっている。

【００４３】

次に、オイル塗布装置６０について詳細に説明する。
本実施の形態において、オイル塗布装置６０は、図３に示すように、中間転写ベルト２０に接触配置されるシリコーンゴムブレード６１と、このシリコーンゴムブレード６１の一端が保持される金属製の保持ブラケット６２と、この保持ブラケット６２の他端が固定保持されるホルダー６３とから構成されている。
【００４４】
本実施の形態において、シリコーンゴムブレード６１は、低分子量の成分（例えばシロキサン）が除去されたシリコーンゴムに、１００００ｃｓの粘度を有し低分子量の成分（例えばシロキサン）が除去されたシリコーンオイル（本実施の形態ではジメチルシリコーンオイル、以下の実施の形態においても同様）が練り込まれたものからなり、その硬度はアスカーＣ硬度で１０°以上３０°以下のものが選定されている。
【００４５】
また、本実施の形態において、プリント枚数に対する中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量の変化について予備実験を行ったところ、図４に示すような結果が得られた。
同実験においては、プリントジョブを行うことにより、中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量が減少していくことが把握できる。
このとき、シリコーンオイル量が過少となると、二次転写部でホロキャラクターが発生してしまうため、これを補うように、シリコーンゴムブレード６１を中間転写ベルト２０に圧接させ、シリコーンオイルを中間転写ベルト２０に供給（塗布）することが必要である。
また、シリコーンオイル供給量が過剰となると、過剰なシリコーンオイルが感光体ドラム１１上に転移し、画像ムラ（二次障害）を発生してしまうため、シリコーンオイルの供給量を制御することが必要である。
【００４６】
そこで、本実施の形態では、シリコーンゴムブレード６１から中間転写ベルト２０上に供給するシリコーンオイルの量は、中間転写ベルト２０上に供給されるシリコーンオイルの量が過多となって、一次転写部で画像ムラが発生することを防止するために、ＪＩＳ規格Ａ４用紙サイズ当たり０．２μｌ以下となるように設定されている。
具体的には、シリコーンゴムブレード６１に練り込まれるシリコーンオイルの量は、シリコーンゴムブレード６１を構成するシリコーンゴムに対し６重量％としている。
【００４７】
更に、本実施の形態では、中間転写ベルト２０上に供給されるシリコーンオイルの量の過不足を防止するために、用紙情報や画像情報に応じて適宜タイミングで中間転写ベルト２０にシリコーンゴムブレード６１を圧接させるように設定されている。
【００４８】
すなわち、図３に示すように、オイル塗布装置６０のホルダー６３の背面側には、シリコーンゴムブレード６１と中間転写ベルト２０とを接離するリトラクト手段としてカム６４が配置されている。
そして、シリコーンゴムブレード６１を中間転写ベルト２０に圧接させるカム６４の接離制御系は、図５に示すように、例えば普通紙、厚紙、ＯＨＰシート等用紙３０の種類に関する用紙情報９４や文字・写真画像等の画像情報９５の信号が入力されるユーザーインターフェース９３と、このユーザーインターフェース９３からの信号によりカム６４を回転させるステッピングモータ９１を制御するカムコントローラ９２とから構成されている。
【００４９】
ここで、カム６４の回転とシリコーンゴムブレード６１と中間転写ベルト２０との接離の関係を図６（ａ）、（ｂ）に示す。
同図において、図６（ａ）は、カム６４の押し込みがもっとも小さい状態を示し、この状態ではシリコーンゴムブレード６１は中間転写ベルト２０から離間している。
また、図６（ｂ）は、カム６４が図６（ａ）の状態から所定量回転し、ホルダー６３を押し込んでシリコーンゴムブレード６１が中間転写ベルト２０に対して圧接する状態を示し

ている。
【００５０】
そして、本実施の形態においては、シリコーンゴムブレード６１の磨耗による圧接力の低下を防止するために、前記カム６４は、ホルダー６３への押し込み量を変化させて圧接力を可変する手段としても使用されている。
このため、カム６４は、シリコーンゴムブレード６１の磨耗による圧接力の減少に対しても従来と同様の圧接力を確保できるように、図示しない圧接力検出装置により圧接力の低下が検出されると、圧接力を増大させて一定とするように回転量が調整されるように設定されている。
すなわち、使用開始当初には図６（ｂ）に示す状態でオイル塗布を行うようにし、使用によるシリコーンゴムブレード６１の磨耗に伴い図６（ｃ）に示すようにカム６４の押し込み量を大きくして、中間転写ベルト２０に対するシリコーンゴムブレード６１の食い込み量を変化させ、一定の圧接力を付与するようにしている。
【００５１】
また、シリコーンゴムブレード６１の圧接力すなわちカム６４の回転量の制御は、ステッピングモータ９１に接続しているカムコントローラ９２によってステップ数をカウントして行っている。そして、ステップ数からカム６４の回転量を規定し、シリコーンゴムブレード６１の圧接力を制御している。
【００５２】
次に、本実施の形態の作像プロセスについて説明する。
今、図示外のスタートスイッチがオンされると、所定の作像プロセスが実行される。
まず、感光体ドラム１１上に静電潜像の書き込みが行われ、この静電潜像に対応した現像器によって現像される。
これは、例えば感光体ドラム１１に書き込まれた静電潜像がイエロの画情報に対応したものであれば、この静電潜像はイエロ（Ｙ）のトナーを内包する現像器１５で現像され、感光体ドラム１１上にはイエロのトナー像Ｔが形成される。
そして、感光体ドラム１１上に形成された未定着トナー像は、感光体ドラム１１と中間転写ベルト２０とが接する一次転写位置で感光体ドラム１１から中間転写ベルト２０の表面に転写される。
【００５３】
このとき、単色画像を形成する場合には、中間転写ベルト２０に一次転写されたトナー像を直ちに用紙３０に二次転写するのであるが、複数色のトナー像を重ね合わせたカラー画像を形成する場合には、感光体ドラム１１上でのトナー像の形成並びにこのトナー像の一次転写の工程が色数分だけ繰り返される。
例えば、４色のトナー像を重ね合わせたフルカラー画像を形成する場合には、感光体ドラム１１上にはその一回転毎にイエロ、マゼンタ、シアン及びブラックのトナー像が形成され、これらトナー像は順次中間転写ベルト２０に一次転写される。一方、中間転写ベルト２０は最初に一次転写されたイエロのトナー像を保持したまま感光体ドラム１１と同一周期で回動し、中間転写ベルト２０上にはその一回転毎にマゼンタ、シアン及びブラックのトナー像が転写される。
【００５４】
このようにして中間転写ベルト２０に一次転写されたトナー像Ｔは、中間転写ベルト２０の回動に伴って二次転写位置へと搬送される。
一方、用紙３０はレジロール５２にて所定のタイミングで二次転写位置へと供給され、バックアップロール２５に対して二次転写ロール２９が用紙３０をニップする。
すると、二次転写位置では、二次転写装置４０である二次転写ロール２９とバックアップロール２５との間に形成される転写電界の作用で、中間転写ベルト２０に担持されたトナー像Ｔが二次転写位置において用紙３０に静電転写され、その後、二次転写位置を通過した中間転写ベルト２０の像担持面側は、ベルトクリーナ４１によってクリーニングされる。

【００５５】
また、ユーザーインターフェース９３には、用紙情報９４及び画像情報９５が入力され、これらの情報に基づいて、カムコントローラ９２はステッピングモータ９１を通じてカム６４を回転させてオイル塗布装置６０を中間転写ベルト２０に圧接させるタイミングについて制御する。
ここで、用紙３０が普通紙のように厚さが薄く、しかも文字の中抜けもそれほど悪くない用紙種であるという用紙情報９４が入力された場合には、例えば１００枚ないし２００枚毎といった大量のプリント枚数毎にオイル塗布装置６０を中間転写ベルト２０に圧接させ、中間転写ベルト２０上にシリコーンオイルを塗布するよう制御し、一方、用紙３０がＯＨＰシートのように厚いものであるときには、例えば数十枚毎にオイル塗布装置６０を中間転写ベルト２０に圧接させ、中間転写ベルト２０上にシリコーンオイルを塗布するよう制御している。
また、画像情報９５についても、例えばイメージ画像や文字画像などの情報により、同様の接離制御（オイル塗布装置６０の圧接タイミングを適宜制御するという制御）が行われる。
【００５６】
次に、図７に示すタイミングチャートを用いて、中間転写ベルト２０上にシリコーンオイルを塗布するプロセスについて説明する。
同図において、時間ｔ１にて画像形成プロセスが開始されると、これに伴って感光体ドラム１１が回転してイエロ（Ｙ）の潜像形成が開始されると共に、中間転写ベルト２０も回動を開始する。
そして、感光体ドラム１１上に形成されたイエロのトナー像が中間転写ベルト２０とのニップ域に突入する時間ｔ２からイエロのトナー像が通過する時間ｔ３まで、一次転写ロール２７に一次転写バイアスが印加される。
以降、中間転写ベルト２０の回動に伴い、マゼンタ（Ｍ）の一次転写が時間ｔ４にて、シアン（Ｃ）の一次転写が時間ｔ５にて、そしてブラック（Ｂｋ）の一次転写が時間ｔ６にて行われ、中間転写ベルト２０上には、フルカラートナー像が形成される。
【００５７】
その後、前記フルカラートナー像が二次転写装置４０に突入する時間ｔ７において二次転写ロール２９を中間転写ベルト２０に圧接させ、用紙３０上への転写を開始する。そして、二次転写後に中間転写ベルト２０上に残留した残留トナーがベルトクリーナ４１とのニップ域に突入する時間ｔ８においてベルトクリーナ４１を中間転写ベルト２０に圧接させ中間転写ベルト２０表面のクリーニングを開始する。
更に、この中間転写ベルト２０のクリーニング面がオイル塗布装置６０とのニップ域に突入する時間ｔ９において、カムコントローラ９２はステッピングモータ９１を回転させ、これに伴ってカム６４が回転させてオイル塗布装置６０を中間転写ベルト２０に圧接し、シリコーンゴムブレード６１による中間転写ベルト２０表面へのシリコーンオイルの塗布を開始する。
【００５８】
そして、時間ｔ１０にて用紙３０への転写が終了すると二次転写ロール２９は中間転写ベルト２０から離間され、転写領域がベルトクリーナ４１を通過するｔ１１にてベルトクリーナ４１も中間転写ベルト２０から離間され、更に、前記転写領域がオイル塗布装置６０を通過するｔ１２にてオイル塗布装置６０も中間転写ベルト２０から離間される。
最後に、時間ｔ１３で中間転写ベルト２０がその回転を停止し、一連の作像プロセス及びオイル塗布工程を終了する。
【００５９】
尚、本実施の形態では、オイル塗布装置６０と中間転写ベルト２０とが圧接する期間（ｔ９－ｔ１２間）は、中間転写ベルト２０上の残留トナーがオイル塗布装置６０を通過する期間（例えばｔ２－ｔ３間）と同じに設定され、中間転写ベルト２０上で画像が形成された領域に対しシリコーンオイルが供給されるようになっている。

【００６０】
また、本実施の形態では、中間転写ベルト２０とオイル塗布装置６０とが圧接する期間（ｔ９－ｔ１２間）中に中間転写ベルト２０がトラブル等の発生により緊急停止する場合には、オイル塗布装置６０が直ちに中間転写ベルト２０から離間されるようになっている。
【００６１】
ここで、本実施の形態において、シリコーンゴムブレード６１から中間転写ベルト２０へのシリコーンオイル塗布量をＪＩＳ規格Ａ４用紙サイズ当たり０．２μｌ以下に設定した点について、その性能評価実験を行った。
すなわち、中間転写ベルト２０上に塗布されるシリコーンオイル量と、そのときに発生するホロキャラクター現象との関係を調査したところ、図８に示すような結果が得られた。
尚、中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量の評価は、シリコーンオイルを付着させた中間転写ベルト２０をノルマルヘキサン中に含浸させて１０分間抽出し、その溶液を原子吸光分光光度計（島津製作所製　ＡＡ－６０００Ｇ）で測定して行った。
同図によれば、シリコーンオイルを全く塗布しない状態ではホロキャラクターが数多く発生し、一方、塗布されるシリコーンオイル量がＪＩＳ規格Ａ４用紙サイズ当たり０．２μｌを越えると、主として感光体ドラム１１に転移したシリコーンオイルによる一次転写時の濃度ムラが発生し始めた。
このため、本実施の形態では、ホロキャラクター現象の発生が少なく、且つ、一次転写時の濃度ムラも発生しない範囲で、シリコーンオイルの塗布量を選定するようにしたものである。
【００６２】
そして、本実施の形態では、中間転写ベルト２０の回転開始時間ｔ１よりも後の時間ｔ９でオイル塗布装置６０が中間転写ベルト２０に圧接され、また、中間転写ベルト２０の回転停止時間ｔ１３よりも前の時間ｔ１２でオイル塗布装置６０が中間転写ベルト２０から離間されるようになっているため、中間転写ベルト２０表面に局所的にシリコーンオイルが付着することがない。
また、中間転写ベルト２０の緊急停止時には、オイル塗布装置６０が中間転写ベルト２０から離間されるようになっているため、同様に中間転写ベルト２０表面に局所的にシリコーンオイルが付着することがない。
【００６３】
また、本実施の形態では、オイル塗布装置６０がベルトクリーナ４１と一次転写ロール２７との間に配設されているため、ベルトクリーナ４１で中間転写ベルト２０のクリーニングが終了した面に対して直ちにオイル塗布装置６０によるオイル塗布工程が行われることとなり、作像プロセスの最終工程であるクリーニング工程が終了すると略同時にオイル塗布工程が終了する。
このため、作像プロセスと別にオイル塗布用のダミーサイクルを設ける必要がない。
【００６４】
更に、本実施の形態において、現像剤の外添剤であるシリカを低粘度のシリコーンオイルによって処理したので以下のような利点がある。
すなわち、図９に示すように、一次転写部において、現像像は例えばトナーＴ１のように感光体ドラム１１から中間転写ベルト２０に転写されるが、一方で既に一次転写されたトナーＴ２がニップ域を通過する間に再び感光体ドラム１１上に逆転移する現象（リトランスファー現象）を生ずる虞れがある。
これは、種々の要因により生ずるものであるが、感光体ドラム１１表面の付着力が大きいことも要因の一つとして挙げられ、仮に感光体ドラム１１表面が高い離型性を有していればこのようなリトランスファー現象は生じにくくなる。
そこで、本実施の形態においては、現像剤の外添剤であるシリカを低粘度のシリコーンオイルによって処理したものを使用して感光体ドラム１１上に薄い低粘度オイル層１１ａを形成することにより、感光体ドラム１１表面の離型性を向上させてトナーのリトランスファー現象を防止している。

【００６５】
尚、シリカによって感光体ドラム１１上に形成される低粘度オイル層１１ａは、中間転写ベルト２０上に形成される高粘度オイル層２０ａに比べてきわめて薄いものであるため、従前の感光体ドラム１１へのシリコーンオイルの逆転移に伴う画像ムラが生ずるという懸念は全くない。
【００６６】
このようにして、作像プロセスにおいて中間転写ベルト２０が一次転写位置に到達するときには、常に必要量のシリコーンオイルが供給されることとなり、ホロキャラクター現象や画像ムラ等の発生は防止される。
【００６７】
尚、本実施の形態ではこの圧接時期を用紙情報９４や画像情報９５に基づいて一義的に決定していたが、これに限られるものではなく、例えば中間転写ベルト２０上のオイル量を検知する手段を設け、この検知結果に基づいてオイル塗布装置６０の圧接の時期を決定してもよい。
【００６８】
また、本実施の形態では、オイル塗布装置６０の圧接時期を中間転写ベルト２０のクリーニング工程終了後の面がオイル塗布位置へ突入する直前としていたが、これに限られるものではなく、中間転写ベルト２０表面がベルトクリーナ４１によってクリーニングされた後であれば、画像形成前や画像形成後に作像プロセスとは別のダミーサイクルを設けてオイル塗布を行うようにしてもよい。
【００６９】
◎変形の形態
実施の形態１では、オイル塗布装置６０をベルトクリーナ４１と一次転写ロール２７との間に配設していたが、これに限られるものではなく、例えば図１０に示すように、ベルトクリーナ４１の上流側にオイル塗布装置６０を配設するようにしてもよい。
この変形の形態のかかる画像形成装置においては、ベルトクリーナ４１で中間転写ベルト２０全体をクリーニングした後にオイル塗布のダミーサイクルを設け、中間転写ベルト２０を空回転させて中間転写ベルト２０にオイル塗布装置６０によるオイル塗布工程を行うようにしてもよいし、あるいは、作像プロセス終了後はそのままで、次の作像プロセス開始時に既にクリーニングされている中間転写ベルト２０面に対しオイル塗布装置によるオイル塗布工程を行うようにしてもよい。
このとき、後者の態様の方が前者のようなダミーサイクルを設けないで済む分、オイル塗布工程が時間的に効率よく行われる。
【００７０】
◎実施の形態２
本実施の形態は、実施の形態１と略同様であるが、図１１に示すように、中間転写ベルト２０上のシリコーンオイルの塗布領域が中間転写ベルト２０一周分となるように、すなわち、オイル塗布装置６０と中間転写ベルト２０との圧接期間（ｔ９－ｔ１２間）を中間転写ベルト２０が一周する期間（例えばｔ５－ｔ６間）と同じにしたものである。この圧接期間は、用紙３０のサイズに関係なく常時一定（中間転写ベルト２０の一周分）となっている。
このようにすることにより、中間転写ベルト２０表面には、形成される画像の大きさに関わらず全面にわたって塗布ムラのない略均一なシリコーンオイル層が形成されることとなる。
【００７１】
◎実施の形態３
本実施の形態は、実施の形態１と略同様であるが、図１２に示すように、オイル供給部材としてロール状のシリコーンゴムを用いたものである。
同図において、シリコーンゴムロール６７は、ロール形状の単層のシリコーンゴムロールであって、実施の形態１と同様に粘度１００００ｃｓのシリコーンオイルが練り込まれた

ものである。
また、本実施の形態において、シリコーンゴムロール６７の表面粗さは、ＪＩＳ規格中心線平均粗さで７μｍ未満であり、更に、その硬度は、アスカーＣ硬度で１０°以上３０°以下の範囲であって、このシリコーンゴムロール６７と中間転写ベルト２０との圧接時のニップ幅が０．５ｍｍ以上、ニップ圧が１．０ｇ／ｍｍ^{2}以上３．０ｇ／ｍｍ^{2}以下の範囲となるように設定されている。
【００７２】
本実施の形態において、シリコーンゴムロール６７は、図１３（ａ）に示すように、シャフト６８を被覆するように取り付けられており、更にこのシャフト６８は、ホルダー６３に回転可能に取り付けられている。
更に、ホルダー６３の背面には実施の形態１と同様にカム６４が配設され、オイル塗布装置６０と中間転写ベルト２０とを接離できるようにしている。
【００７３】
ここで、本実施の形態において、シリコーンゴムロール６７の表面粗さをＪＩＳ規格中心線平均粗さで７μｍ未満に設定した理由は次の通りである。
すなわち、シリコーンゴムロールの表面粗さと、オイルの塗りムラにより生じる画像ムラ及び文字の中抜けの発生について調査したところ、図１４に示す結果が得られた。このときの実験条件は、シリコーンロール径をφ１５、ニップ幅を０．９ｍｍ、ニップ荷重を３００ｇ、そしてニップ圧を２．１ｇ／ｍｍ^{2}とした。また、画像ムラ（オイルの塗りムラ）は用紙全面に薄い黒画像をプリントして明らかに画像にムラがあるものは×とし、また、文字の中抜けは、用紙全面に文字画像をプリントして文字の中抜けが発生しているものについては×とした。
同図によれば、表面粗さが７μｍ付近から画像ムラ及びホロキャラクターが次第に発生したのに対し、７μｍ未満では問題を生じなかった。
このため、本実施の形態では、このような画像不良を発生しない領域において、シリコーンゴムロールの表面粗さを選定したものである。
尚、この表面粗さは、ロール状のものに対してだけでなく、実施の形態１のようなブレード状のものについても同様に適用される。
【００７４】
また、本実施の形態において、シリコーンゴムロール６７の硬度がアスカーＣ硬度で１０°以上３０°以下の範囲に選定される条件下において、シリコーンゴムロール６７と中間転写ベルト２０との圧接時におけるニップ幅が０．５ｍｍ以上、ニップ圧が１．０ｇ／ｍｍ^{2}以上３．０ｇ／ｍｍ^{2}以下の範囲となるように選定した理由は以下の通りである。
すなわち、シリコーンゴムロール６７の硬度をパラメータとし、ニップ幅とニップ圧を適宜設定して調査を行ったところ、図１５に示すような結果が得られた。
同図によれば、ニップ圧が３．０ｇ／ｍｍ^{2}を越えると、中間転写ベルト２０に塗布されるシリコーンオイルの量が過多となって文字の中抜け等を生じ、一方１．０ｇ／ｍｍ^{2}未満では塗布量が過少となって画像ムラが生じた。
また、ニップ幅が０．５ｍｍ未満ではシリコーンオイル塗布ムラにより画像ムラが生じた。
このため、本実施の形態では、このような画像不良を発生しない領域において、シリコーンゴムロールのニップ条件（ニップ幅、ニップ圧）を選定したものである。
【００７５】
本実施の形態においても、実施の形態１と同様に適量のシリコーンオイルが供給されるため、ホロキャラクター現象や画像ムラの発生は回避される。
【００７６】
尚、シリコーンゴムロール６７の構成はこれに限られるものではなく、例えば図１３（ｂ）に示すように、シャフト６８の周囲であってシリコーンゴムロール６７の内部にシリコーンオイルを含浸させたスポンジ素材（例えばウレタン等）からなるオイル供給層６７ｂを配設し、また表面にはシリコーンオイルを滲出するシリコーンゴム層６７ａを配設して

、シリコーンオイルをの供給させるようにしてもよい。
【００７７】
◎実施の形態４
本実施の形態は、実施の形態３と略同様であるが、図１６に示すように、一次転写ロール２７の下流側で二次転写装置４０の上流側にオイル塗布装置６０を配設するようにしたものである。
尚、本実施の形態に係る画像形成装置の構成要素は、レイアウト以外は実施の形態３に係る画像形成装置と略同様であるため、実施の形態１と同様の符号を付してここではその詳細な説明を省略する。
本実施の形態に係る画像形成装置は、ベルトクリーナ４１側にオイル塗布装置６０を配設するための空間を確保することが困難であるレイアウトの場合に有効であり、また、二次転写位置下流側に配設されるベルトクリーナ４１からのトナーの飛散によってオイル塗布装置６０が汚れるという事態を有効に回避できる。
【００７８】
◎実施の形態５
本実施の形態は、実施の形態３と略同様であるが、シリコーンゴムロール６７に含浸され中間転写ベルト２０に供給されるシリコーンオイルの帯電特性に着目し、トナーの帯電特性と同極性又は無極性のシリコーンオイルを供給するようにしたものである。
図１７は、各種帯電特性（トナーと同極性、トナーと逆極性、無極性）のシリコーンオイルを用いてプリント枚数と感光体ドラム１１上に付着する元素Ｓｉ（シリコン）の量との関係を調査した結果を示す。尚、感光体ドラム１１上のＳｉ量は、所定枚数をプリントした後の感光体ドラム１１表面を蛍光Ｘ線分析装置（理学電機製　ＲＸ１０００）にて、φ３０に切り出した感光体ドラム１１のサンプル上を３０秒間測定しその平均値で評価した。また、同図において、感光体ドラム１１上のＳｉ量が多いということは、感光体ドラム１１に付着するシリコーンオイルが多いということを意味している。
【００７９】
これによれば、トナーと同極性に帯電するシリコーンオイル（例えばフロロ変性シリコーンオイル）や無極性のシリコーンオイル（例えばジメチルシリコーンオイル）を用いた場合には、一次転写位置通過時に中間転写ベルト２０上のシリコーンオイルが感光体ドラム１１上に転移することはほとんどないが、トナーと逆極性に帯電するシリコーンオイル（例えばアミン処理されたシリコーンオイル）を用いた場合には、プリント枚数の増大と共に中間転写ベルト２０から感光体ドラム１１に転移するシリコーンオイル量も増大することが把握される。
このように感光体ドラム１１に過剰にシリコーンオイルが付着すると、例えば感光体ドラム１１上でのトナーの付着性に影響して画像ムラを発生させることとなってしまう。
従って、トナーの帯電特性と同極性又は無極性のシリコーンオイルをシリコーンゴムロール６７に含浸させて中間転写ベルト２０に供給するようにすれば、このような画像ムラの発生は防止される。
【００８０】
尚、シリコーンゴムロール６７から供給されるシリコーンオイルだけでなく、その他中間転写ベルト２０に供給される潤滑剤等の供給剤についても、上記シリコーンオイルと同様に、トナーの帯電極性と同極性又は無極性のものを用いることにより、画像ムラの発生は防止される。
【００８１】
◎実施の形態６
本実施の形態は、実施の形態３と略同様であるが、現像剤中に含まれ感光体ドラム１１に供給されるシリコーンオイルの粘度とシリコーンゴムロール６７に含浸され中間転写ベルト２０に供給されるシリコーンオイルの粘度との関係に着目し、この関係を最適化するようにしたものである。
図１８は、現像剤に含まれるシリコーンオイルの粘度とシリコーンゴムロール６７に含浸

されるシリコーンオイルの粘度とを種々組み合わせて行った画像形成結果を示す。尚、この評価は、各々C_{IN}１００％で形成されたシアン（Ｃ：単色）、グリーン（シアン（Ｃ）＋イエロ（Ｙ）：二重色）、プロセスブラック（シアン（Ｃ）＋イエロ（Ｙ）＋マゼンタ（Ｍ）：三重色）のライン画像のホロキャラクターの発生状況に基づいて行った。ここで、○はホロキャラクター発生なし、△はホロキャラクター発生するものの許容範囲内、×はホロキャラクター発生し画像不良発生、を示す。

【００８２】

同図において、現像剤に含まれるシリコーンオイルの粘度が低すぎたり高すぎたりする場合には、共に現像剤中に適度にシリコーンオイルを分散させることができなくなってしまい画像形成不良が生じる。

一方、シリコーンゴムロール６７に含浸されるシリコーンオイルの粘度が低い場合には、その粘度の低さゆえにシリコーンゴムロール６７より多量のシリコーンオイルが滲み出して過剰なシリコーンオイルが中間転写ベルト２０上に供給されてしまい、また、粘度が高い場合には、逆にその粘度の高さゆえにシリコーンゴムロール６７よりシリコーンオイルが滲み出すことができず中間転写ベルト２０上のシリコーンオイルが不足してしまうため画像不良が生じる。

従って、いずれの不具合も生じない範囲、すなわち、現像剤に含まれるシリコーンオイルの粘度を５０ｃｓ以上２００ｃｓ以下の範囲より選定し、且つ、シリコーンゴムロール６７に含浸されるシリコーンオイルの粘度を１００００ｃｓ以上６００００ｃｓ以下の範囲より選定することにより良好な画像が得られる。

【００８３】

◎実施の形態７

本実施の形態は、実施の形態３と略同様であるが、感光体ドラム１１上の現像剤中のシリコーンオイル量とシリコーンゴムロール６７に含浸され中間転写ベルト２０に供給されるシリコーンオイル量との関係に着目し、この関係を最適化するようにしたものである。

図１９は、感光体ドラム１１上の現像剤中のシリコーンオイル量とシリコーンゴムロール６７から中間転写ベルト２０に供給されるシリコーンオイル量とを種々組み合わせて行った画像形成結果を示す。尚、実施の形態では、実施の形態６と同様にホロキャラクターの評価を行った。ここで、○$^-$は○と△との間の中間レベルであることを示す。

【００８４】

同図において、感光体ドラム１１上の現像剤中のシリコーンオイル量が少なすぎる場合には一次転写位置にてホロキャラクター現象が発生し、また、多すぎる場合には現像剤の帯電不良が発生する。尚、図１９では、感光体ドラム１１上の現像剤中のシリコーンオイル量が多すぎる場合（０．９、１．０μｇ／ｃｍ^2）にも○の符号を付しているが、これは、あくまでも一次転写時に画像ムラが生じていないということを示しているだけであって、実際には、現像剤が帯電不良となっているので、感光体ドラム１１上に形成される画像自体に画像ムラが発生してしまっている。

一方、中間転写ベルト２０上に供給されるシリコーンオイルの量が少なすぎる場合には二次転写位置でホロキャラクター現象が発生し、また、多すぎる場合には感光体ドラム１１から中間転写ベルト２０に一次転写する際に表面への転写不良が発生してしまう。

従って、いずれの不具合も生じない範囲、すなわち、感光体ドラム１１上の現像剤中のシリコーンオイル量を０．４μｇ／ｃｍ^{2}以上０．８μｇ／ｃｍ^{2}以下の範囲より選定し、且つ、シリコーンゴムロール６７から中間転写ベルト２０に供給されるシリコーンオイル量を０．０３５μｇ／ｃｍ^{2}以上０．３２μｇ／ｃｍ^{2}以下の範囲より選定することにより良好な画像が得られる。

【００８５】

◎実施の形態８

本実施の形態は、実施の形態３と略同様であるが、感光体ドラム１１上のシリコーンオイル量と中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量との関係に着目し、この関係を最適化するようにしたものである。

図２０は、感光体ドラム１１上のシリコーンオイル量と中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量とを種々組み合わせて行った画像形成結果を示す。尚、実施の形態では、実施の形態６と同様にホロキャラクターの評価を行った。ここで、○⁻は○と△との間の中間レベルであることを示す。

【００８６】

また、感光体ドラム１１上及び中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量は、次のようにして算定した。まず、感光体ドラム１１及び中間転写ベルト２０の表面のＳｉの量を上述した蛍光Ｘ線分析装置にて測定し、次に、得られたＳｉの量からシリコーンオイル量に換算した。

【００８７】

同図において、感光体ドラム１１上のシリコーンオイル量が少なすぎる場合には一次転写位置にてホロキャラクター現象が発生し、また、多すぎる場合には現像剤の付着性が低下し現像不良が発生する。

一方、中間転写ベルト２０上に供給されるシリコーンオイルの量が少なすぎる場合には二次転写位置でホロキャラクター現象が発生し、また、多すぎる場合には感光体ドラム１１から中間転写ベルト２０に一次転写する際に表面への転写不良が発生してしまう。

従って、いずれの不具合も生じない範囲、すなわち、感光体ドラム１１上のシリコーンオイル量をＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．２μｌ以上２μｌ以下の範囲より選定し、且つ、中間転写ベルト２０上のシリコーンオイル量をＪＩＳ規格Ａ４転写材サイズ当たり０．０６μｌ以上０．２μｌ以下の範囲より選定することにより良好な画像が得られる。

【００８８】

◎実施の形態９

本実施の形態は、実施の形態２と略同様であるが、図２１に示すように、シリコーンゴムロールからのシリコーンオイルの供給を別の中間塗布ロールを介して間接的に行うようにしたものである。

本実施の形態において、中間塗布ロール６９は中間転写ベルト２０に圧接配置される単層構成のシリコーンゴムロールからなるものであり、また、もう一方のオイル塗布ロール７０は、その内部にシリコーンオイルを含浸させたスポンジ素材（例えばウレタン等）からなるオイル供給層７０ｂを配設し、また表面にはシリコーンオイルを滲出するシリコーンゴム層７０ａを配設したものであって、中間塗布ロール６９に圧接配置されている。

このような装置構成とすることにより、例えばカム等を用いてこれらロール群を中間転写ベルト２０に対して接離可能に配設する場合に、圧接時に中間ベルト２０等に与える衝撃力が低減される。

【００８９】

◎実施の形態１０

また、実施の形態３のように、シリコーンゴム供給部材としてシリコーンゴムロールを用いる態様にあっては、図２２に示すように、シリコーンゴムロール６７にクリーニングブレード１５１を設けるようにしてもよい。

本実施の形態において、クリーニングブレード１５１の材質としては、ＰＥＴなどのフィルムを用いている。しかしながら、シリコーンゴムロール６７の汚れを清掃できるものであれば、他の材質であってもよい。

このようにすることにより、シリコーンゴムロール６７表面に汚れが付着することによる中間転写ベルト２０へのシリコーンオイルの供給量の低下が防止される。

【００９０】

◎実施の形態１１

図２３は本発明が適用されるカラー画像形成装置の実施の形態１１を示す。

同図において、本実施の形態に係るカラー画像形成装置は、実施の形態１と略同様に構成されるが、オイル供給部材を二次転写ロール２９と共用させるように構成したものである。尚、図２３中、実施の形態１と同様な構成要素については実施の形態１と同様な符号を

付してここではその詳細な説明を省略する。

【００９１】

本実施の形態において二次転写ロール２９の構成は、図２４に示すように、その内部にはカーボンを分散した発泡ウレタンゴム層２９ａが、一方、表面にはシリコーンゴム層２９ｂが設けられ、その体積抵抗率が10^4～10^7Ωｃｍでロール径がφ２８となるように形成され、硬度は例えば３０°（アスカーＣ硬度）に設定されている。また、このシリコーンゴム層には、予め高粘度（６００００ｃｓ）のシリコーンオイルが練り込まれたものが使用されている。

【００９２】

次に本実施の形態における中間転写ベルト２０へのシリコーンオイル塗布の作動について説明する。

プリントジョブの終了後、前記二次転写ロール２９は中間転写ベルト２０に当接したまま中間転写ベルト２０のみが回動するダミーサイクルを行い、前記二次転写ロール２９表面のシリコーンゴム層２９ｂの表面に滲出したシリコーンオイルが中間転写ベルト２０上に転移、塗布される。

よって、適当量のシリコーンオイルが中間転写ベルト２０上に塗布されて文字の中抜けや画像ムラの発生は回避される。

【００９３】

尚、本実施の形態において、プリントジョブが始まる前に、同様に二次転写ロール２９を中間転写ベルト２０に当接させて前記ダミーサイクルを行って、中間転写ベルト２０上にシリコーンオイルを塗布するようにしてもよい。

また、中間転写ベルト２０と二次転写ロール２９との当接頻度は、実施の形態１と同様に用紙種やプリント枚数に合わせて制御してもよい。

【００９４】

◎実施の形態１２

図２５は本発明が適用されるカラー画像形成装置の実施の形態１２を示す。

同図において、本実施の形態に係るカラー画像形成装置は、実施の形態３と略同様に構成されるが、実施の形態３とは異なり、片面画像形成モード（片面モード）の他に、両面画像形成モード（両面モード）若しくは片面画像形成モード（合成モード）を行うため、用紙搬送系に一画面目画像若しくは合成第一画像を定着した用紙３０を再度二次転写部位へ戻す用紙戻し搬送装置９０を配設したものである。

尚、図２５中、実施の形態３と同様な構成要素については実施の形態３と同様な符号を付してここではその詳細な説明を省略する。

【００９５】

同図において、用紙戻し搬送装置９０は、定着器５４からの用紙排出経路７１に対して下方側に分岐する用紙分岐経路７２を設け、この用紙分岐経路７２には更に下方側に向かって用紙反転経路７３を延設すると共に、二次転写位置手前の用紙経路７５へ戻る用紙戻し経路７４を連通接続したものである。

そして、用紙分岐経路７２、用紙反転経路７３及び用紙戻し経路７４には適宜数の対構成の搬送ロール７６～８１が設けられており、特に、用紙反転経路７３にも受けられる搬送ロール７７、７８は適宜タイミングで逆回転するようになっている。

更に、用紙排出経路７１と用紙分岐経路７２との間、用紙分岐経路７２、用紙反転経路７３及び用紙戻し経路７４との間には、それぞれ用紙３０の切換ゲート８２、８３が設けられており、選択されたモードに応じて用紙経路を適宜切り換え選択するようになっている。

【００９６】

具体的に説明すると、例えば片面モード選択時において、用紙３０は用紙経路７５から二次転写位置を通過して用紙排出経路７１へと搬送される。

また、両面モード選択時において、用紙３０は用紙経路７５から二次転写位置を通過して用紙排出経路７１へと搬送され、用紙排出経路７１から用紙分岐経路７２を経て用紙反転

経路７３に導かれて反転し、その後用紙反転経路７３から用紙戻し経路７４へと送り出され、再度用紙経路７５から二次転写位置を通過して用紙排出経路７１へと搬送される。
更に、合成モード選択時については前記両面モードと略同様であるが、両面モードとは異なり、用紙３０は用紙反転経路７３により反転されることなく、再度二次転写位置へと搬送される。

【００９７】

また、本実施の形態において、定着器５４は、図２６に示すように、ヒータが内蔵された加熱定着ロール５４ａと、この加熱定着ロール５４ａに圧接されて転動する加圧定着ロール５４ｂとを備えたもので構成されている。
そして、加熱定着ロール５４ａの周囲のうち、前記加熱定着ロール５４ａと加圧定着ロール５４ｂとのニップ域の上流側には、オイル供給装置５５が配設されている。
本実施の形態において、オイル供給装置５５は、トナー離型剤としてのシリコーンオイル（例えばアミン変性シリコーンオイル）を貯蔵するタンク５５ａからスポンジ状の吸い上げ部材５５ｂ、ロール５５ｃ、５５ｄを通じて加熱定着ロール５４ａの表面にトナー離型剤としてのシリコーンオイルを一定量供給する。また、符号５５ｅはロール５５ｃに当接してそのロール５５ｃに付着するシリコーンオイルの量を一定にするための掻き落としブレードである。

【００９８】

従って、本実施の形態にかかるカラー画像形成装置において、両面モード若しくは合成モードを選択すると、定着器５４を通過する際に離型剤としてのシリコーンオイルが用紙３０に付着し、このシリコーンオイルが付着した用紙３０は用紙戻し経路７４を介して再度二次転写位置に搬送されて用紙３０に付着したシリコーンオイルが中間転写ベルト２０に転移することとなるため、片面モード時と比較して多量のシリコーンオイルが中間転写ベルト２０上に付着することとなる。

【００９９】

そこで、本実施の形態においては、図２７に示すように、両面モード若しくは合成モード選択時に中間転写ベルト２０上にシリコーンオイルが過剰に供給されるのを防止するために、用紙情報９４や画像情報９５の他に、これら画像形成モード情報（片面モード、両面モード、合成モード）９６にも対応するようにし、両面モード若しくは合成モード選択時には、片面モードよりも中間転写ベルト２０へのシリコーンオイル供給の頻度を少なくするように設定されている。
具体的には、例えば片面モード選択時には１５０枚毎に、両面モード若しくは合成モード選択時には６００枚毎に中間転写ベルト２０にオイル塗布装置６０を圧接させるように設定されている。

【０１００】

本実施の形態では、両面モード若しくは合成モード選択時に、片面モード選択時よりも中間転写ベルト２０へのシリコーンオイル供給の頻度を少なくするようにしているので、中間転写ベルト２０上への過剰なシリコーンオイルの供給が防止され、転写不良等の発生が防止される。

【０１０１】

◎実施の形態１３

図２８は、本発明が適用されるカラー画像形成装置の実施の形態１３を示す。同図において、本実施の形態に係るカラー画像形成装置は、例えば電子写真方式にて各色成分トナー像が形成される複数の画像形成ユニット１００（具体的には１００Ｋ、１００Ｙ、１００Ｍ、１００Ｃ）を並列配置し、各画像形成ユニットで形成した各色成分トナー像を中間転写ベルト１１０に順次一次転写させ、二次転写ロール１１３にて供給トレイ１１６から供給される用紙１１７に中間転写ベルト１１０上の各色成分トナー像を二次転写させ、搬送ベルト１１８を介して定着器１１９に導くようにしたものである。

【０１０２】

本実施の形態において、各色成分の画像形成ユニット１００は、感光ドラム等の潜像担持

体１０１の周囲に、潜像担持体１０１が帯電される一様帯電器１０２、潜像担持体１０１上に静電潜像が書き込まれるレーザ露光器１０３、各色成分トナーが収容されて潜像担持体１０１上の静電潜像が可視像化される現像器１０４、潜像担持体１０１上の各色成分トナー像が中間転写ベルト１１０に転写される一次転写ロール１０５、潜像担持体１０１上の残留トナー等が除去されるクリーナ１０６等を順次配設したものである。

【０１０３】

また、中間転写ベルト１１０の二次転写部下流側には、中間転写ベルト１１０表面の残留トナー等を除去するベルトクリーナ１１１と、中間転写ベルト１１０の像担持面側にシリコーンオイルを供給するシリコーンオイル塗布装置１２０及びこの中間転写ベルト１１０裏面側には、シリコーンオイル塗布装置１２０のシリコーンゴムロール１２１とニップ域を形成する従動ロール１１２が配設されている。

尚、符号１１４は二次転写ロール１１３に対向して中間転写ベルト１１０の裏面側に圧接配置されるバックアップロール、１１５は給電ロール、１２２はシリコーンゴムロール１２１のホルダーである。

【０１０４】

特に、本実施の形態では、実施の形態１と略同様に、シリコーンオイル塗布装置１２０は、入力インターフェース１２５とコントローラ１２４とにより制御されるカム１２３によって、中間転写ベルト１１０と接離可能に配設されている。

よって、本実施の形態においても、中間転写ベルト１１０上のシリコーンオイルの量に応じて適宜シリコーンオイル塗布装置１２０を中間転写ベルト１１０に圧接することにより、ホロキャラクター及び画像ムラの発生は回避される。

【０１０５】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、シリコーンゴム層を有するオイル供給部材中にシリコーンオイル成分を含浸させて、これを中間転写体表面層に圧接配置させることにより、適量のシリコーンオイルを中間転写体の像担持面に供給するようにしたので、ホロキャラクターの発生や画像ムラの発生を防止することができる。

また、オイル供給部材を中間転写体と接離可能に配設して接離制御を行う態様にあっては、適宜タイミングで適量のシリコーンオイルを中間転写体上に塗布することができ、シリコーンオイル供給量の微調整が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係る画像形成装置の構成を示す説明図である。

【図２】　本発明が適用される画像形成装置の実施の形態１の構成の説明図である。

【図３】　実施の形態１におけるシリコーンオイル塗布装置の斜視図である。

【図４】　実施の形態１におけるプリント枚数と中間転写ベルト上のシリコーンオイル量との関係を示す説明図である。

【図５】　実施の形態１におけるオイル塗布装置の接離制御系を示す説明図である。

【図６】　（ａ）～（ｃ）は実施の形態１で用いられるシリコーンゴムブレードをリトラクトさせるカムの動作状態を示した説明図である。

【図７】　実施の形態１における作像プロセスを示すタイミングチャートである。

【図８】　実施の形態１における中間転写ベルト上のシリコーンオイル量と発生したホロキャラクターグレードとの関係を示したグラフ図である。

【図９】　実施の形態１において、一次転写部のトナーの挙動を示す説明図である。

【図１０】　実施の形態１の変形の形態を示す説明図である。

【図１１】　実施の形態２における作像プロセスを示すタイミングチャートである。

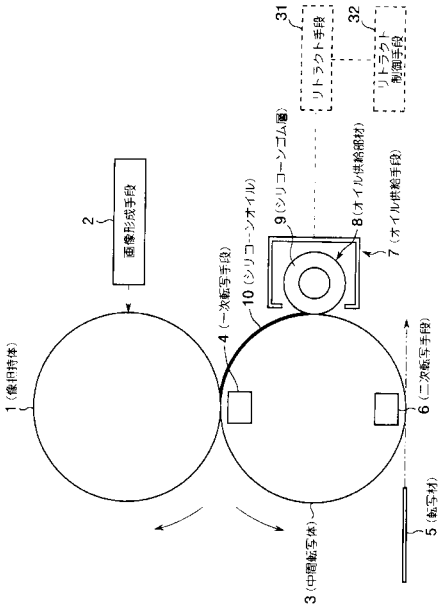
【図１２】　実施の形態３で用いられるシリコーンオイル塗布装置の斜視図である。

【図１３】　（ａ）（ｂ）は実施の形態３で用いられるシリコーンゴムロールの一例を示す断面図である。

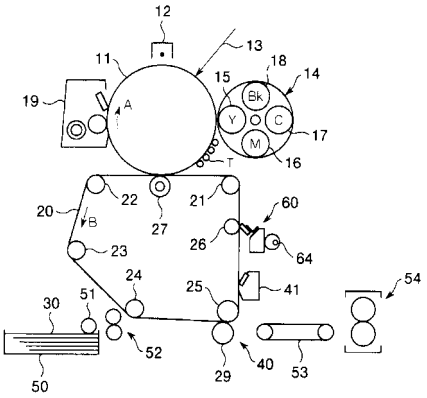
【図１４】　実施の形態３において、シリコーンゴムロールの表面粗さと形成される画像との関係を示す説明図である。

【図１５】　実施の形態３において、シリコーンゴム硬度をパラメータとしたときの、ニップ幅、ニップ圧と形成される画像との関係を示す説明図である。
【図１６】　本発明が適用される画像形成装置の実施の形態４の構成の説明図である。
【図１７】　実施の形態５において、シリコーンオイルの極性をパラメータとした場合のプリント枚数と感光体ドラム上のシリコーンオイル量との関係を示す説明図である。
【図１８】　実施の形態６において、現像剤に添加するシリコーンオイルの粘度、オイル塗布装置のシリコーンオイルの粘度と形成される画像との関係を示す説明図である。
【図１９】　実施の形態７において、感光体ドラム上に供給されるトナー中のシリコーンオイル量、中間転写ベルト上に供給されるシリコーンオイル量と形成される画像との関係を示す説明図である。
【図２０】　実施の形態８において、感光体ドラム上のシリコーンオイル量、中間転写ベルト上のシリコーンオイル量と形成される画像との関係を示す説明図である。
【図２１】　実施の形態９で用いられるシリコーンゴムロールの説明図である。
【図２２】　実施の形態１０で用いられるシリコーンゴムロールの清掃部材の説明図である。
【図２３】　本発明が適用される画像形成装置の実施の形態１１を示す説明図である。
【図２４】　実施の形態１１における二次転写装置の拡大図である。
【図２５】　本発明が適用される画像形成装置の実施の形態１２を示す説明図である。
【図２６】　実施の形態１２で用いられる定着装置の要部を示す説明図である。
【図２７】　実施の形態１２におけるオイル塗布装置の接離制御系を示す説明図である。
【図２８】　本発明が適用される画像形成装置の実施の形態１３を示す説明図である。
【図２９】　従来のシリコーンオイル塗布装置を示す説明図である。
【符号の説明】
１…像担持体，２…画像形成手段，３…中間転写体，４…一次転写手段，５…転写材，６…二次転写手段，７…オイル供給手段，８…オイル供給部材，９…シリコーンゴム層，１０…シリコーンオイル，３１…リトラクト手段，３２…リトラクト制御手段，１１…感光体ドラム，２０…中間転写ベルト，２７…一次転写ロール，３０…用紙，４０…二次転写装置，６０…オイル塗布装置，６１…シリコーンゴムブレード，６４…カム，６７…シリコーンゴムロール，９１…ステッピングモータ，９２…カムコントローラ，９３…ユーザーインターフェース

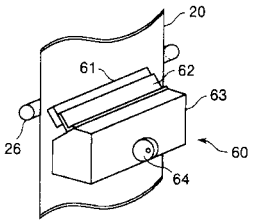
【図１】


1（像担持体）
2
画像形成手段
3（中間転写体）
4（一次転写手段）
5（転写材）
6（二次転写手段）
7（オイル供給手段）
8（オイル供給部材）
9（シリコーンゴム層）
10（シリコーンオイル）
31
リトラクト手段
32
リトラクト制御手段

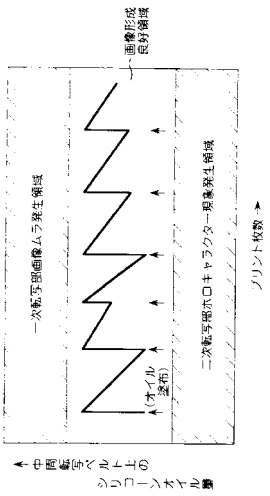
【図２】


11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
29
30
40
41
50
51
52
53
54
60
64
Bk
C
M
Y
A
B
T

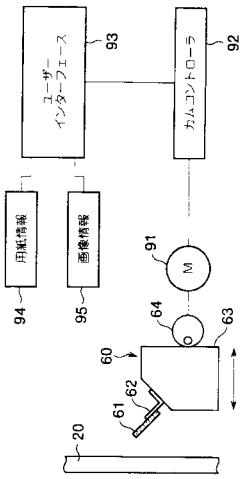
【図３】


20
61
62
63
26
60
64

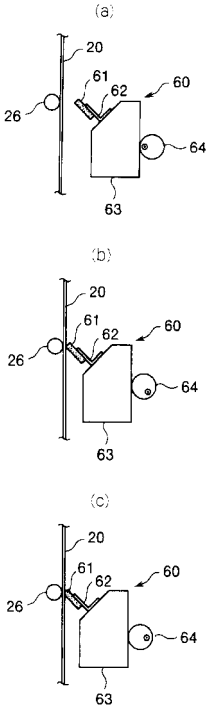
【図４】


画像形成領域
一次転写部画像ムラ発生領域
二次転写部ホロキャラクター現象発生領域
（オイル塗布）
中間転写ベルト上のシリコーンオイル量
プリント枚数

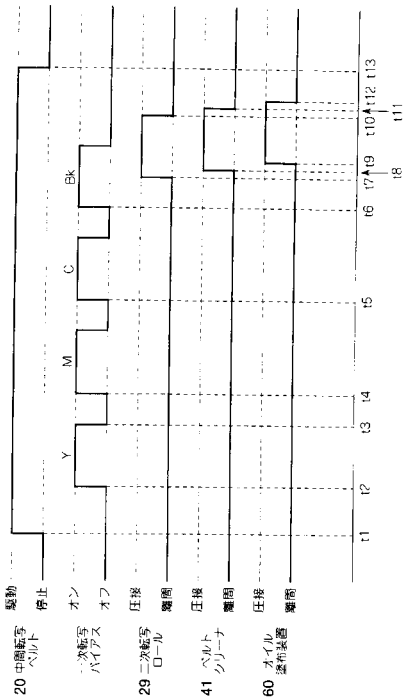
【図５】


ユーザーインターフェース
93
カムコントローラ
92
用紙情報
94
画像情報
95
91
M
64
63
60
62
61
20

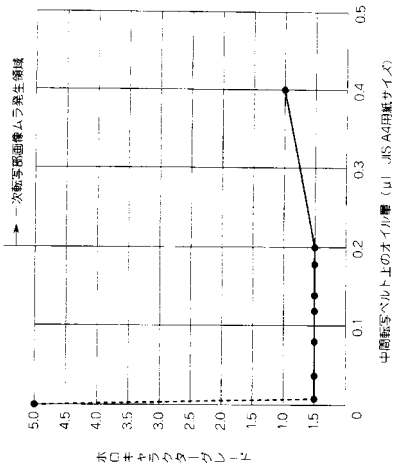
【図６】


(a)
(b)
(c)
20
61
62
60
26
64
63

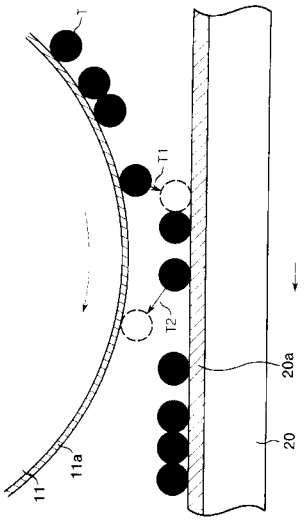
【図７】


駆動
停止
オン
オフ
圧接
離間
圧接
離間
圧接
離間
20 中間転写ベルト
一次転写バイアス
29 二次転写ロール
41 ベルトクリーナ
60 オイル塗布装置
Y
M
C
Bk
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
t11
t12
t13

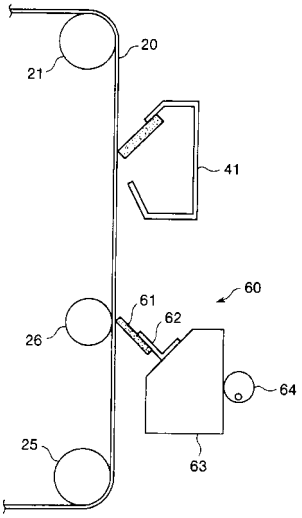
【図８】


一次転写部画像ムラ発生領域
ホロキャラクターグレード
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
1.5
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
中間転写ベルト上のオイル量（μl／JIS A4用紙サイズ）

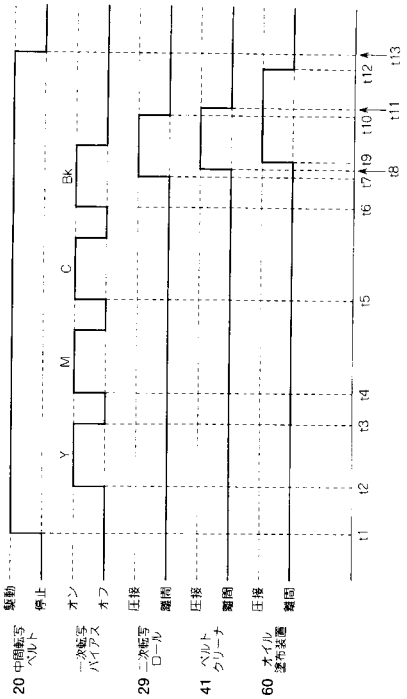
【図９】



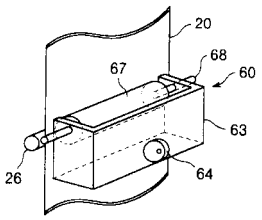
【図１０】



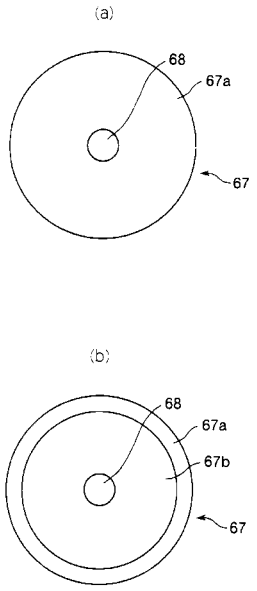
【図１１】



【図１２】



【図１３】

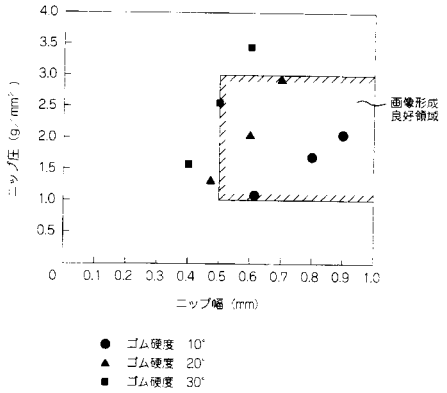


【図１４】

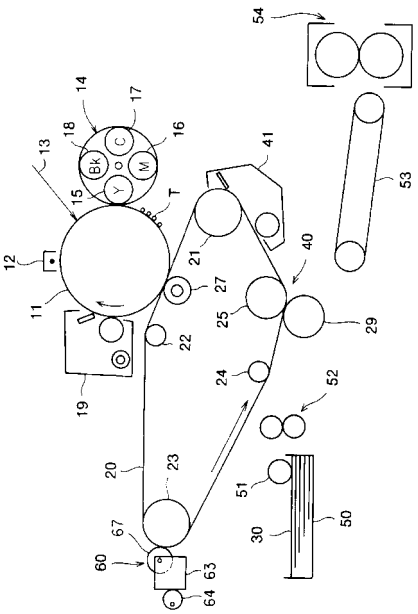
表面粗さ（μm）	8	7	6	5	4	3	2
画像ムラ	×	×	○	○	○	○	○
文字中抜け	×	×	○	○	○	○	○

○…良，×…不良

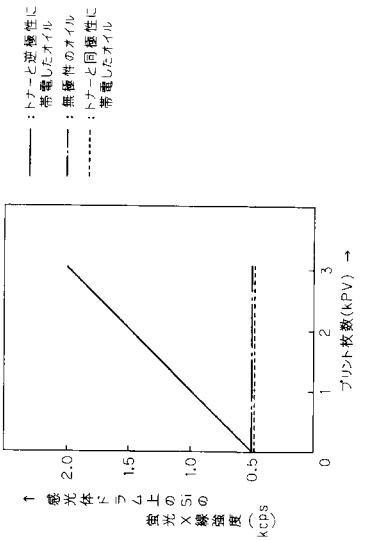
【図１５】



【図１６】



【図１７】



【図１８】

現像剤に添加したシリコーンオイルの粘度(cs)							
オイルシリコン塗布ローラ表面のオイルの粘度(cs)	30	50	100	200	400	1000
100	×	×	×	×	×	×
1000	×	×	×	×	×	×
5000	△	△	△	△	△	×
10000	△	○	○	○	△	×
40000	△	○	○	○	△	×
60000	△	○	○	○	△	×
80000	△	△	△	△	△	×
100000	×	×	×	×	×	×

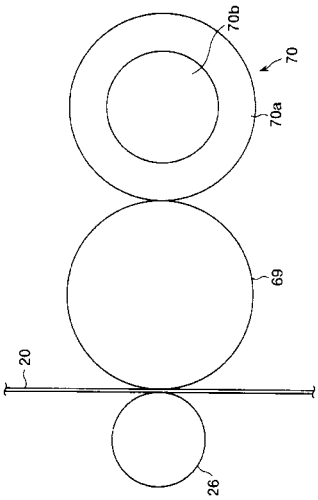
【図１９】

中間転写ベルト上に供給されるシリコーンオイル量(μg/cm²)							
感光体ドラム上の現像剤中のシリコーンオイル量(μg/cm²)	0	0.035	0.07	0.15	0.32	0.5
0	×	×	×	×	△	×
0.1	×	×	×	△	△	×
0.2	×	×	△	△	△	×
0.3	×	×	△	△	△	×
0.4	×	○	○	○	○	×
0.5	×	○	○	○	○	×
0.6	×	○	○	○	○	×
0.7	×	○	○	○	○	×
0.8	×	○	○	○	○	×
0.9	△	○	○	○	○	×
1.0	△	○	○	○	○	×

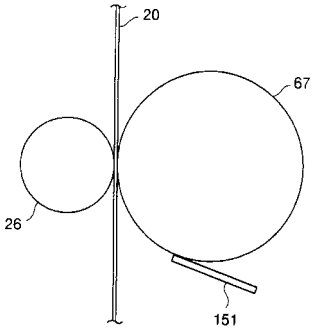
【図２０】

中間転写ベルト表面のSi量(μg/A4用紙サイズ換算)								
感光体ドラム表面のSi量(μg/A4用紙サイズ換算)	0	0.03	0.06	0.10	0.15	0.20	0.30
0.1	×	×	×	×	×	×	×
0.2	×	×	○	○	○	○	×
0.3	×	×	○	○	○	○	×
0.5	×	×	○	○	○	○	×
1.0	×	×	○	○	○	○	×
1.5	×	×	○	○	○	○	×
2.0	×	×	○	○	○	○	×
3.0	×	×	×	×	×	×	×

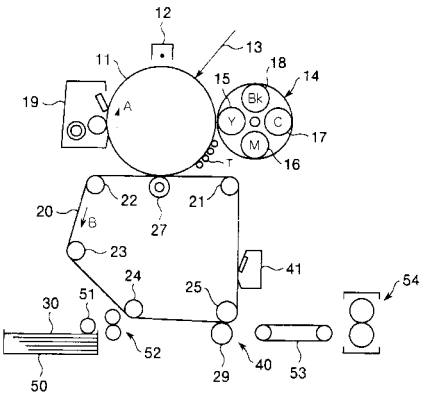
【図２１】



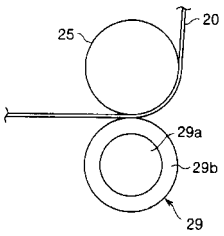
【図２２】



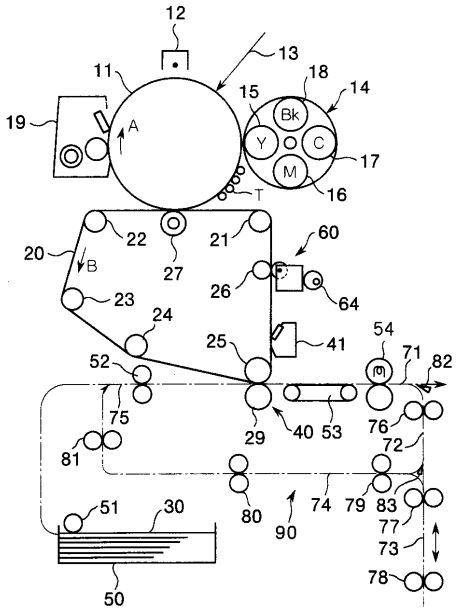
【図２３】



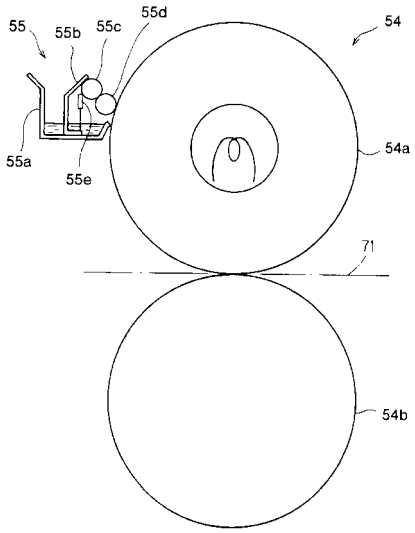
【図２４】



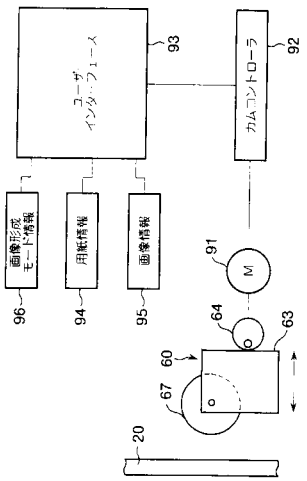
【図２５】



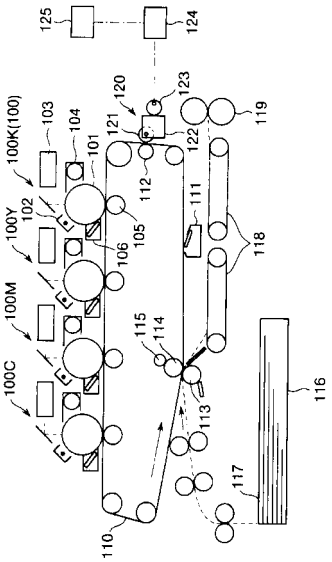
【図２６】



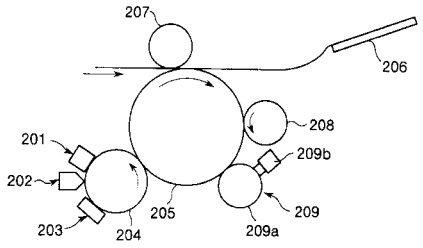
【図２７】



【図２８】



【図２９】



フロントページの続き

(72)発明者　百武　信男
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者　小島　紀章
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者　大久保　雅夫
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内

審査官　下村　輝秋

(56)参考文献　特開平０７－３２５４９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０３０１２０（ＪＰ，Ａ）
特公平０４－０１７７０５（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０５－１１９６５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３７５９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２６９６７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１６０１６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６２１６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０５１５５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G03G 15/16
G03G 15/01