

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-138404

(P2017-138404A)

(43) 公開日 平成29年8月10日 (2017.8.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	2H171
G03G 21/16 (2006.01)	G03G 21/16	2H200
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/16 152	2H270
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/00 510	
	G03G 21/16 180	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-18205 (P2016-18205)
 (22) 出願日 平成28年2月2日 (2016.2.2)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 本城 賢二
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 横川 信人
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 永田 敦司
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

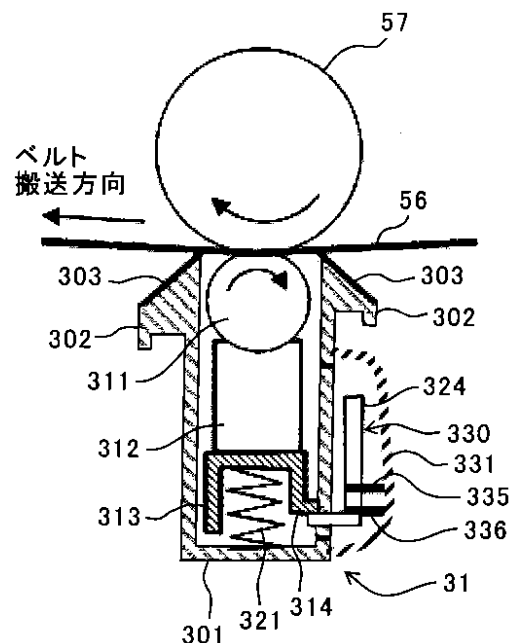
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 潤滑剤塗布装置や、その固形状潤滑剤の交換にともなう、画像形成装置の機械動作が禁止されるダウンタイムを短縮できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 プリンタは、固形状潤滑剤312と、これを削りとして中間転写ベルト56に塗布する潤滑剤塗布ローラ311と、固形状潤滑剤312の残量検知を行う潤滑剤残量検知装置330とを有した着脱可能な潤滑剤塗布装置31を備える。また、潤滑剤塗布装置31の装着状態を検知するセットセンサも備える。そして、セットセンサで、潤滑剤塗布装置31の取り外し後の装着を検知したときに、潤滑剤残量検知装置330による潤滑剤残量の検知が自動的行われる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固形状潤滑剤と、該固形状潤滑剤を削りとして被塗布体に塗布する潤滑剤塗布ローラと、前記固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知する潤滑剤残量検知手段とを有した着脱可能な潤滑剤塗布装置を備える画像形成装置において、
前記潤滑剤塗布装置の装着状態を検知する装着状態検知手段を備え、
前記装着状態検知手段で、前記潤滑剤塗布装置の取り外し後の装着を検知したときに、前記潤滑剤残量検知装置による潤滑剤残量の検知が自動的に行われ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、
前記潤滑剤残量検知手段は、前記固形状潤滑剤の残量に応じて導電と非導通の状態とが切り替わる導通検知部を、前記固形状潤滑剤の複数箇所に設け、
前記導通検知部が導通と非導通のいずれの導通状態であるかを検知することで、前記固形状潤滑剤の残量状態を検知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、
前記潤滑剤残量検知手段は、前記固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知するときのみ、通電動作が行われることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の画像形成装置において、
前記潤滑剤残量検知手段は、以下の (i) ~ (v) の順で、前記固形状潤滑剤の残量を検知する残量検知に係る動作が行われることを特徴とする画像形成装置。

(i) 潤滑剤塗布ローラの動作停止

(i i) 導通検知部への通電動作開始

(i i i) 残量検知の実行開始

(i v) 残量検知の実行終了

(v) 導通検知部への通電動作停止

【請求項 5】

請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記導通検知部は、前記固形状潤滑剤の長手方向の少なくとも両端部近傍に設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記潤滑剤残量検知手段は、前記導通検知部が導通状態であることにより、前記固形状潤滑剤の残量が残りわずかであることを検知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記潤滑剤残量検知手段は、前記導通検知部の検知結果と、前記固形状潤滑剤の残量の目安となる前記潤滑剤塗布ローラの使用量とに基づいて、前記固形状潤滑剤の残量状態を検知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像形成装置において、
前記潤滑剤塗布ローラの使用量として、前記潤滑剤塗布ローラの走行距離を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記被塗布体が、作像されたトナー像が中間転写される中間転写体であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑剤塗布装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写機などの画像形成装置において、潤滑剤供給対象としての感光体や中間転写ベルトなどの像担持体の保護や低摩擦化のため像担持体の表面に潤滑剤を塗布（供給）する潤滑剤塗布装置を備えたものが知られている。

【0003】

例えば、特許文献1には、次のような潤滑剤塗布装置（潤滑剤供給装置）を備えた画像形成装置が記載されている。

10

固形状潤滑剤（固形の潤滑剤）と、固形状潤滑剤を削りとして被塗布体に塗布する潤滑剤塗布ローラ（ブラシローラ）と、固形状潤滑剤の潤滑剤残量（寿命）を検知する潤滑剤残量検知手段（潤滑剤寿命検知装置）と、を有する潤滑剤塗布装置である。この潤滑剤塗布装置に有する潤滑剤残量検知手段は、固形状潤滑剤を保持する導電性のホルダ部材（ホルダ）と電極部材との導通状態が、導通状態から非導通状態となるときの導通状態の変化を検出して、固形状潤滑剤の残量を検知する。

そして、特許文献1には、潤滑剤残量検知装置の検知結果に基づいて、画像形成装置の機械動作（画像形成動作）を禁止させると同時に、固形状潤滑剤が寿命であることを通知（表示）する旨、記載されている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の構成では、潤滑剤残量検知装置の検知結果に基づいて、適時、固形状潤滑剤の交換が行える。

そして、潤滑剤塗布装置自体やその固形状潤滑剤が交換されるのにもとない画像形成装置の機械動作が禁止されるダウンタイムの更なる短縮が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、固形状潤滑剤と、該固形状潤滑剤を削りとして被塗布体に塗布する潤滑剤塗布ローラと、前記固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知する潤滑剤残量検知手段とを有した着脱可能な潤滑剤塗布装置を備える画像形成装置において、前記潤滑剤塗布装置の装着状態を検知する装着状態検知手段を備え、前記装着状態検知手段で、前記潤滑剤塗布装置の取り外し後の装着を検知したときに、前記潤滑剤残量検知装置による潤滑剤残量の検知が自動的に行われることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、潤滑剤塗布装置や、その固形状潤滑剤の交換にともなう、画像形成装置の機械動作が禁止されるダウンタイムを短縮できる画像形成装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

40

【0007】

【図1】一実施形態に係るプリンタの概略構成図。

【図2】潤滑剤塗布装置の構成説明図。

【図3】潤滑剤塗布装置の着脱方法、及びセット検知方式の一例の説明図。

【図4】構成例1の潤滑剤塗布装置に設けた潤滑剤残量検知装置の構成、及び動作説明図。

【図5】構成例2の潤滑剤塗布装置に設けた潤滑剤残量検知装置の構成、及び動作説明図。

【図6】構成例3の潤滑剤塗布装置に設けた潤滑剤残量検知装置の構成、及び動作説明図。

50

【図 7】構成例 4 の潤滑剤塗布装置に設けた潤滑剤残量検知装置の構成、及び動作説明図。

【図 8】潤滑剤残量検知における、基本的な残量検知の流れ、及びプリンタの動作判定の流れを説明したフロー図。

【図 9】潤滑剤塗布装置の着脱動作実行時における、潤滑剤残量検知の流れ、及びプリンタの動作判定の流れを説明したフロー図。

【図 10】固形状潤滑剤の残量検知のタイミングチャート図。

【図 11】固形状潤滑剤の長手方向に平行な断面における固形状潤滑剤量の推移とニア寿命状態の検知タイミングの説明図。

【図 12】固形状潤滑剤量の推移と潤滑剤塗布ローラの走行距離とニア寿命状態の検知タイミングの説明図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を適用した潤滑剤塗布装置を備えた画像形成装置として、電子写真方式のプリンタ（以下、プリンタ 200 という）の一実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態に係るプリンタ 200 の概略構成図である。

【0009】

まず、図 1 を用いて、プリンタ 200 の基本的な構成、及びその動作について説明する。

このプリンタ 200 は、図 1 に示すように、その内部の略中央に像担持体である中間転写体としての中間転写ベルト 56 等を有した中間転写装置 50 を備えている。中間転写ベルト 56 は、ポリイミドやポリアミド等の耐熱性材料からなり、中抵抗に調整された基体からなる無端状ベルトで、4 つのローラ 52, 53, 54, 55 等に掛け渡して支持され、図中矢印 A 方向に回転駆動される。中間転写ベルト 56 の上方にはイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色トナーに対応した 4 つの作像ユニット（プロセスカートリッジ）10 Y, M, C, K が中間転写ベルト 56 のベルト面に沿って並んでいる。

【0010】

プリンタ 200 は、各色のトナーボトルを有しており、ここから搬送経路によって、所定の補給量だけそれぞれの現像装置 4 に補給される。

各作像ユニット 10 では、あらかじめ帯電装置 2 によって一様に帯電された潜像担持体である感光体 1 Y, M, C, K 表面上に、露光装置 9 によるレーザ光にて露光走査して、各トナー色用の静電潜像が作成される。

各静電潜像は各色の現像装置 4 におけるトナーにて現像され、各感光体 1 表面上に各色のトナー像が形成される。

【0011】

中間転写装置 50 には各作像ユニットの感光体 1 に対向して中間転写ベルト 56 を挟むように一次転写ローラ 51 が配置されており、一次転写ローラ 51 に電圧が印加されることで、感光体 1 上のトナー像を、中間転写ベルト 56 上に順次転写する。このように順次転写することで、各色を重畳したトナー像が中間転写ベルト 56 上に形成される。中間転写ベルト 56 はプリンタ 200 本体の駆動手段にて回転駆動されており、感光体 1 から転写されたトナー像を、次のニップ部へと搬送していく。二次転写部を構成する二次転写装置としての二次転写ローラ 61 と、二次転写対向ローラ 52 で支持された中間転写ベルト 56 とのニップ部（二次転写ニップ部）である。

【0012】

記録媒体としての記録材（用紙）は、給紙部 40 に有した給紙カセット 41 より給紙ローラで搬送される。記録材の先端がレジストローラ対 44 まで到達するとセンサによって検知され、この信号によりタイミングを取りながら、レジストローラ対 44 によって記録材を二次転写ローラ 61 と中間転写ベルト 56 のニップ部に搬送される。二次転写部では、二次転写装置としての二次転写ローラ 61 と、二次転写対向ローラ 52 にて、中間転写

10

20

30

40

50

ベルト 5 6 を挟みこみニップを形成している。記録材は、このニップ部における二次転写ローラ 6 1 と中間転写ベルト 5 6 の間に搬送される。

【0013】

中間転写ベルト 5 6 上に形成され二次転写ローラ 6 1 と中間転写ベルト 5 6 の間に搬送されたトナー像は、二次転写ローラ 6 1 と二次転写対向ローラ 5 2 との間に所定の電位差が付与される。これにより、二次転写ローラ 6 1 と中間転写ベルト 5 6 の間に搬送された記録材に二次転写される。

各色トナー像が二次転写された記録材は定着装置 7 0 に搬送されて、定着ローラ 7 3 と加圧ローラ 7 4 に挟持される定着ニップ部を通過するとき、熱及び圧力で定着されたのち排紙ローラ 6 3 にて排紙される。上述したようにして、1 枚の記録材に対する画像形成動作が終了する。

10

【0014】

ここで、各感光体 1 上に残留したトナーは、それぞれのクリーニング装置 8 でクリーニングされ、次の画像形成動作に対する帯電に備える。また、中間転写ベルト 5 6 上の残留トナーは、ベルトクリーニング装置 3 9 によってクリーニングされ、次の画像形成動作に備える。また、各感光体 1 及び中間転写ベルト 5 6 上から、クリーニング装置 8、ベルトクリーニング装置 3 9 にてそれぞれ回収された残留トナーは、プリンタ 2 0 0 本体に配置されたトナー回収容器に搬送され収納される構成となっている。

【0015】

次に、中間転写ベルト 5 6 上に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置 3 1 に付いて、図を用いて説明する。

20

図 2 は、潤滑剤塗布装置 3 1 の構成説明図である。

【0016】

プリンタ 2 0 0 では、各作像ユニット（プロセスカートリッジ）1 0 に有した感光体 1 や中間転写ベルト 5 6 は、その表面を保護し長寿命なものとするため潤滑剤の塗布を行っている。

各感光体 1 や中間転写ベルト 5 6 の表面は、帯電／バイアス印加による劣化やトナーに添加された成分の付着等により、経時において表面の劣化や表面摩擦の上昇が生じ、異常画像や不具合の発生しやすい状況となってしまう。潤滑剤の塗布を行うことで、その表面における保護層を形成し、かつ、常時リフレッシュして保持していくことで、上述したような不具合の発生を防止して長期にわたり使用可能な状態を保つことができる。

30

一般的に、各クリーニング装置における下流位置に潤滑剤塗布装置を配置して、残留トナー等がクリーニング装置にて除去された表面に潤滑剤の保護層を形成するようにしている。

【0017】

図 2 に示すように、潤滑剤塗布装置 3 1 は、固形状潤滑剤 3 1 2 と、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 と、固形状潤滑剤 3 1 2 を加圧する圧縮スプリング 3 2 1 等の加圧部材と、これらを収納する潤滑剤収納ケース 3 0 1 等からなる。

固形状潤滑剤 3 1 2 自体は脆く壊れやすいため、金属等の導電性材料から構成させるホルダ部材 3 1 3 に接着剤や両面テープを使用して固定している。そして、ホルダ部材 3 1 3 を圧縮スプリング 3 2 1 を用いて押圧し、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 に当接配置している。

40

【0018】

潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 は、ブラシローラやスポンジローラ等が用いられ、回転可能に潤滑剤塗布装置 3 1 に配置されている。そして、圧縮スプリング 3 2 1 により押圧され当接配置された固形状潤滑剤 3 1 2 表面を摺擦して粉体状潤滑剤として削り取り、削り取った粉体状潤滑剤を中間転写ベルト 5 6 に当接しながら塗布する構成となっている。

【0019】

また、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 により削り取られた粉体状の潤滑剤が潤滑剤塗布装置 3 1 外に飛散しないように、シールやマイラー等の遮蔽部材 3 0 3 を潤滑剤収納ケース 3 0

50

1の図中上方の開口部近傍に配置している。具体的には、潤滑剤塗布ローラ311の前後（中間転写ベルト56の搬送方向における潤滑剤塗布ローラ311に対する上流、下流位置）において、中間転写ベルト56と密閉する構成としている。また、同様に、潤滑剤塗布ローラ311の長手方向端部においても中間転写ベルト56に当接するようにシール部材を配置して粉体状潤滑剤の飛散の防止も行っている。

【0020】

近年の各ユニット寿命の長寿命化に伴い、固形状潤滑剤の枯渇による異常画像や不具合の発生がユニットの寿命となっている状況である。固形状潤滑剤の容量を十分に確保し大きくすることで寿命の延命は可能であるが、本体の小型化、省スペース化に伴い、十分な容量を確保できないのが現状である。そこで、本実施形態のプリンタ200では、潤滑剤塗布装置31に潤滑剤残量検知装置330を配置することで、固形状潤滑剤312の枯渇による不具合の発生前に機械動作、つまり画像形成動作を禁止させる、かつ、通知させる構成としている。また同時に、固形状潤滑剤312の容量を十分に使用しないまま早期に交換されることを防止して、確実に容量を活用したうえで交換を促すことができるようになっている。

10

すなわち、潤滑剤塗布装置31に潤滑剤残量検知装置330を備えることで、固形状潤滑剤312の容量を十分に活用した状態で、固形状潤滑剤312を適宜、交換することができ、潤滑剤塗布装置31の固形状潤滑剤312の交換頻度を低減できる。

【0021】

図2では、潤滑剤塗布ローラ311を図中右回り（時計回り）回転させる例を示しているが、中間転写ベルト56の搬送方向と同様の左回り（反時計回り）方向でも同様の効果が得られる。また、潤滑剤残量検知装置330の配置も潤滑剤塗布装置31の左右どちらでもよく、また潤滑剤塗布ローラ311の回転方向との関係性はない。また、図2に示した例では、潤滑剤塗布ローラ311の前後とも遮蔽部材にて密閉した構成としている。しかし、中間転写ベルト56の搬送方向における潤滑剤塗布ローラ311の下流位置においては、塗布された粉体状潤滑剤を中間転写ベルト56表面上にて均し押圧して均一な保護層を形成するブレード等の潤滑剤層形成手段を有した構成としても良い。

20

【0022】

次に、潤滑剤塗布装置31のプリンタ200に対する着脱方法、及び装着した際のセット検知方法の一例に付いて、図を用いて説明する。

30

図3は、潤滑剤塗布装置31の着脱方法、及びセット検知方式の一例の説明図であり、図3(a)が潤滑剤塗布装置31の着脱方法の説明図、図3(b)が未セット状態の説明図、図3(c)がセット状態の説明図である。

【0023】

図3(a)に示すように、潤滑剤塗布装置31はプリンタ200本体から、単独で直接着脱可能な構成としている。プリンタ200本体前面のカバーをあけることで、各作像ユニット10や中間転写装置50と同様に、プリンタ200本体の開口部から潤滑剤塗布ローラ311（図3(a)等参照）の軸方向に引き出し取り外すことが可能となっている。

ここで、潤滑剤塗布装置31は、プリンタ200本体ないしは中間転写装置50に配置されたガイドレールに沿って図中前後方向（潤滑剤塗布ローラ311の軸方向）に移動（操作）可能に支持されている。

40

【0024】

ガイドレールに沿っての取り外し／取り付け時は、潤滑剤塗布ローラ311の表面が、中間転写装置50に配置した潤滑剤塗布装置31の対向ローラ57により押された中間転写ベルト56表面に接触しない位置に退避して、ガイドされる構成としている。ガイドレールにて正常セット位置に達した際、中間転写装置50の前後に設けられた位置決め部材にて潤滑剤塗布装置31の位置が規制され位置決めされる。さらにセット状態では、潤滑剤塗布装置31がガイドレールから離れるとともに、潤滑剤塗布ローラ311が対向ローラ57に押された中間転写ベルト56表面に接触してニップを形成する構成としている。

【0025】

50

また、図 3 (b)、(c) に示すように、潤滑剤塗布装置 31 のセット状態を検出するセット検知手段をプリンタ 200 本体側に有している。

具体的には、潤滑剤塗布装置 31 をプリンタ 200 に装着するときの装着方向下流側（本体後側）に、潤滑剤塗布装置 31 のプリンタ 200 への装着状態を検知する装着状態検知手段としてのスイッチ式のセンサであるセットセンサ 361 を配置している。そして、潤滑剤塗布装置 31 が取り付けられることで、図 3 (c) に示すようにセットセンサ 361 のスイッチが押されセット状態であることをプリンタ 200 本体が認識する構成となっている。逆に取り外すときは、図 3 (b) に示すようにセットセンサ 361 のスイッチの押圧が解除され未セット状態であることを通知認識する構成である。

次に、本実施形態の潤滑剤塗布装置 31 に設けることができる潤滑剤残量検知装置 330 の構成の例について、複数の構成例を挙げて説明する。

【0026】

（構成例 1）

次に、潤滑剤塗布装置 31 に設けることができる潤滑剤残量検知装置 330 の構成例 1 の構成について、図を用いて説明する。

図 4 は、本構成例の潤滑剤塗布装置 31 に設けた潤滑剤残量検知装置 330 の構成、及び動作説明図であり、図 4 (a) が固形状潤滑剤 312 の残量が通常（新品）時の断面説明図、図 4 (b) が固形状潤滑剤 312 の残量が通常（新品）時の側面説明図である。また、図 4 (c) が固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してきた時の断面説明図、図 4 (d) が固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してきた時の側面説明図である。ここで、図 4 (a)、(c) では、潤滑剤塗布装置 31 及び潤滑剤残量検知装置 330 の各可動部材の状態変化が分かり易いように、潤滑剤収納ケース 301 及び潤滑剤残量検知ケース 331 をハッチングのみで示している。

【0027】

図 4 (a) ~ (d) に示すように、潤滑剤残量検知装置 330 は、主に、回転動作する残量検知用回転部材 334 と、導通検知を行う 2 つの電極板 335、336 と、これらを保持する潤滑剤残量検知ケース 331 とから構成されている。そして、潤滑剤残量検知装置 330 は、潤滑剤残量検知ケース 331 に保持された状態で潤滑剤塗布装置 31 の潤滑剤収納ケース 301 に取り付けられている（取り付け可能である）。

潤滑剤塗布装置 31（潤滑剤収納ケース 301）内の固形状潤滑剤 312 は、潤滑剤塗布ローラ 311 に削り取られることで徐々に短くなり、固形状潤滑剤 312 を補強保持するホルダ部材 313 が潤滑剤塗布ローラ 311 側に近づくよう移動する。ここで、上述したように、ホルダ部材 313 の一部に潤滑剤残量の残量検知用形状（突起形状）314 を設けており、この残量検知用形状 314 が残量検知用回転部材 334 に設けられた接触端部 334b（一端部）に接触している。

【0028】

これにより、固形状潤滑剤 312 の減少にともなうホルダ部材 313 の移動に連動し、残量検知用回転部材 334 が軸 334a を中心に回転動作を行い、もう一方の押圧端部 334c が並列配置した 2 つの電極板 335、336 の部分に至るようにしている。2 つの電極板 335、336 は並列にて近接配置しているが、図 4 (a)、(b) に示す固形状潤滑剤 312 の残量が通常（新品）時には、非接触の状態である。

【0029】

そして、図 4 (c)、(d) に示すように、固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してくると、2 つの電極板 335、336 が接触する。これにより、電極板 335、336 に接続されたエレキ経路を介してプリンタ 200 本体の制御部 100 が導通を検出し、固形状潤滑剤の残量がわずかである（ニア寿命である）ことを検出する構成としている。

構成的には、図 4 (a)、(b) に示す状態から残量検知用回転部材 334 の押圧端部 334c が、一方の電極板 335 に接触してさらに押していくことにより徐々にたわむ。この動作により、図 4 (c)、(d) に示す状態、つまり、一方の電極板 335 が、他方の電極板 336 に接触する状態になるようになっている。

【0030】

このようにして、2つの電極板335、336が導通した状態を『固形状潤滑剤が残りわずか（ニア寿命状態）である』としているが、固形状潤滑剤312の寿命としての検出でも同様に活用することができる。

但し、導通状態＝寿命とした場合、固形状潤滑剤312の枯渇による不具合の発生を防止するためにはプリンタ200の機械動作、つまり画像形成動作を禁止せざるを得なくなり、プリンタ200の機械を動作させることができないダウンタイムが生じてしまう。このようなことから、ニア寿命状態として活用し、別途枯渇の寿命を検出する手段を有する構成とする方が望ましい。

【0031】

上述したように、前記潤滑剤残量検知手段は、前記導通検知部が導通状態であることにより、ニア寿命状態などの前記固形状潤滑剤の残量が残りわずかであることを検知する。

このように構成することで、導通状態を寿命もしくはニア寿命とすることで、通常時は常に導通しない状態とすることができ、消費電力を低減できる。加えて、潤滑剤塗布ローラ311の回転時は検知動作を行わない構成とすることで、固形状潤滑剤312の振動等による断続的な接触での導通による誤検知も防止できる。

また、導通する状態をニア寿命とすることで、固形状潤滑剤312の交換を促す時間を設けることができ、プリンタ200のダウンタイムの低減効果が得られる。

【0032】

また、潤滑剤残量検知装置330は、固形状潤滑剤312の残量に応じて導電と非導通の状態とが切り替わる電極板335、336等から構成される導通検知部を、固形状潤滑剤312の複数箇所に設けている。そして、電極板335、336等から構成される導通検知部が導通と非導通のいずれの導通状態であるかを検知することで、固形状潤滑剤312のニア寿命状態を検知する。

このように構成することで、導通検知部の導通状態により潤滑剤残量を検知することで、センサ等を潤滑剤塗布装置31近傍に配置する必要がなく省スペースで潤滑剤残量検知を行うことができる。

また、固形状潤滑剤312の偏った消費状態が生じるおそれがある場合、偏りが生じる2箇所以上の複数箇所での導通を確認することで、固形状潤滑剤312の偏った消費状態においても、潤滑剤残量を適切に検知することが可能となる。

【0033】

また、残量検知用回転部材334は、図4（b）、（d）図中、矢印の方向に押圧される部材にて付勢される構成としており、固形状潤滑剤312の減少によるホルダ部材313の移動に連動して回転動作する構成となっている。

この潤滑剤残量検知装置330では、ある一定量、固形状潤滑剤312が減少して、2つの電極板335、336の導通による残量検知を検出した後、継続して回転動作を続けることで電極板に過剰な負荷を与えないようにするため、次のような構成を設けている。

導通検知するときの残量検知用回転部材334の回転動作を規制する回転規制形状337を潤滑剤残量検知ケース331に設けている。また、残量検知用回転部材334が直接、接触しない電極板336側がたわむことにより導通状態を解除してしまうのを防止するため、潤滑剤残量検知ケース331に同様のストッパ形状338も設けている。

【0034】

また、潤滑剤残量検知装置330の電極板335、336からなる導通検知部は、本実施形態の潤滑剤塗布装置31（固形状潤滑剤312）の長手方向の両端部近傍の少なくとも2箇所に配置されている。

このように、潤滑剤塗布装置31の両端部近傍2箇所で導通確認を行うことで、次のような効果を奏することができる。

どちらか一方の導通が検出された場合、固形状潤滑剤312の残量が残りわずかであると判断することができ、偏った固形状潤滑剤312の摩耗状態であっても、確実にその寿命検知を行い、固形状潤滑剤312の枯渇による不具合を防止することが可能となる。

10

20

30

40

50

つまり、固形状潤滑剤 3 1 2 の長手方向の両端部近傍 2 箇所での導通の確認を行うことで、固形状潤滑剤 3 1 2 の偏った消費状態においても、潤滑剤残量を正常に検知することが可能となる。

【0035】

(構成例 2)

次に、潤滑剤塗布装置 3 1 に設けることができる潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の構成例 2 の構成について、図を用いて説明する。

図 5 は、本構成例の潤滑剤塗布装置 3 1 に設けた潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の構成、及び動作説明図であり、図 5 (a) が固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が通常 (新品) 時の断面説明図、図 5 (b) が固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が枯渇してきた時の断面説明図である。ここで、図 5 (a)、(b) では、潤滑剤塗布装置 3 1 及び潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の各可動部材の状態変化が分かり易いように、潤滑剤収納ケース 3 0 1 及び潤滑剤残量検知ケース 3 3 1 をハッチングのみで示している。

10

【0036】

以下に説明する、本構成例の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 と、構成例 1 の潤滑剤残量検知装置とでは、次の構成に係る点のみこととなる。本構成例の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 が固形状潤滑剤 3 1 2 を保持するホルダ部材 3 1 3 を導電材で構成し、このホルダ部材 3 1 3 と 1 つの曲げ加工電極板 3 3 6 a との導通状態を検知することで、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量を検知することに係る点である。

したがって、以下の説明では、構成例 1 の潤滑剤残量検知装置に備える構成部材と同一、又は同様な構成部材には、特に区別する必要が無い限り、同一の符号を付して説明するとともに、その作用・効果についても、適宜、省略して説明する。

20

【0037】

本構成例の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 は、図 5 (a)、(b) に示すように、導電性のホルダ部材 3 1 3 と、1 つの曲げ加工電極板 3 3 6 a とを用いた構成であり、構成例 1 の構成よりも部品点数が少なく、安価に構成できる。

この潤滑剤残量検知装置 3 3 0 では、ホルダ部材 3 1 3 を導電材で構成し、ホルダ部材 3 1 3 の残量検知用形状 3 1 4 が、潤滑剤収納ケース 3 0 1 の穴 3 0 5 から潤滑剤収納ケース 3 0 1 内に突出している曲げ加工電極板 3 3 6 a の接触部に接触する導通状態を検知する。

30

【0038】

図 5 (a)、(b) に示す例では、潤滑剤収納ケース 3 0 1 の穴 3 0 5 の外側下方に曲げ加工電極板 3 3 6 a の一端側の平坦部を固定し、穴 3 0 5 から潤滑剤収納ケース 3 0 1 の内部側に曲げ加工した接触部が張り出すように構成している。また、接触部に続く他端側にも、潤滑剤残量検知ケース 3 3 1 の内側に接触するような曲げ加工を施して、ホルダ部材 3 1 3 に設けた残量検知用形状 3 1 4 が接触したときの反力を、平坦部からの弾性ととも受け持つように構成している。

【0039】

そして、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が十分にある通常時には、図 5 (a) に示すようにホルダ部材 3 1 3 に設けた残量検知用形状 3 1 4 と、曲げ加工電極板 3 3 6 a の接触部とは離間した非導通状態にある。一方、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が枯渇してくると、図 5 (b) に示すようにホルダ部材 3 1 3 に設けた残量検知用形状 3 1 4 と、曲げ加工電極板 3 3 6 a の接触部とが接触して導通状態となる。

40

これらの非導通状態及び導通状態を検知することで、構成例 1 の潤滑剤残量検知装置と同様に『固形状潤滑剤が残りわずか (ニア寿命状態) である』ことや、固形状潤滑剤 3 1 2 の寿命を検出 (検知) することができる。

【0040】

本構成例の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 は、上述したように 1 つの電極板を用いる構成とすることで、構成例 1 の構成よりも部品点数が少なく、安価に構成できる。但し、固形状潤滑剤 3 1 2 を粉体状に削り取り塗布する領域 (= 粉体状の潤滑剤が舞う領域) において

50

、汚れによる誤検知が懸念される。この汚れによる誤検知を抑制するためには、図 4 に示した構成例 1 のような 2 つの電極板を備えた構成が望ましい。

【0041】

（構成例 3）

次に、本実施形態の潤滑剤塗布装置 31 に設けることができる潤滑剤残量検知装置 330 の構成例 3 について、図を用いて説明する。

図 6 は、本構成例の潤滑剤塗布装置 31 に設けた潤滑剤残量検知装置 330 の構成、及び動作説明図であり、図 6（a）が固形状潤滑剤 312 の残量が通常（新品）時の側面説明図、図 6（b）が固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してきた時の側面説明図である。

【0042】

ここで、本構成例の潤滑剤残量検知装置 330 と、構成例 1、2 の潤滑剤残量検知装置とでは、次の構成に係る点のみこととなる。本構成例の潤滑剤残量検知装置 330 が残量検知用回転部材 334 を導電材で構成し、この残量検知用回転部材 334 と 1 つの電極板 336b との導通状態を検知することで、固形状潤滑剤 312 の残量を検知することに係る点である。

したがって、以下の説明では、構成例 1、2 の潤滑剤残量検知装置に備える構成部材と同一、又は同様な構成部材には、特に区別する必要が無い限り、同一の符号を付して説明するとともに、その作用・効果についても、適宜、省略して説明する。

【0043】

本構成例の潤滑剤残量検知装置 330 は、図 6（a）、（b）に示すように、導電性の残量検知用回転部材 334 と、1 つの電極板 336b を用いた構成であり、構成例 2 と同様に、構成例 1 の構成よりも部品点数が少なく、安価に構成できる。

この潤滑剤残量検知装置 330 では、残量検知用回転部材 334 を導電材で構成し、残量検知用回転部材 334 の押圧端部 334c が、1 つの電極板 336b に接触する導通状態を検知する。

【0044】

図 6（a）、（b）に示す例では、残量検知用回転部材 334 を導電材で構成していることと、電極板 336b を 1 つとしていることに係る点を除くと、構成例 1 の潤滑剤残量検知装置 330 と略同様な構成である。

そして、固形状潤滑剤 312 の残量が十分にある通常時には、図 6（a）に示すように残量検知用回転部材 334 の押圧端部 334c と、1 つの電極板 336b とは離間した非導通状態にある。一方、固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してくると、図 6（b）に示すように残量検知用回転部材 334 の押圧端部 334c と、1 つの電極板 336b とが接触して導通状態となる。

これらの非導通状態及び導通状態を検知することで、構成例 1、2 の潤滑剤残量検知装置と同様に『固形状潤滑剤が残りわずか（ニア寿命状態）である』ことや、固形状潤滑剤 312 の寿命を検出（検知）することができる。

【0045】

（構成例 4）

次に、本実施形態の潤滑剤塗布装置 31 に設けることができる潤滑剤残量検知装置 330 の構成例 4 について、図を用いて説明する。

図 7 は、本構成例の潤滑剤塗布装置 31 に設けた潤滑剤残量検知装置 330 の構成、及び動作説明図であり、図 7（a）が固形状潤滑剤 312 の残量が通常（新品）時の断面説明図、図 7（b）が固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してきた時の断面説明図である。また、図 7（c）が固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してきた時の側面説明図である。ここで、図 7（a）、（b）では、潤滑剤塗布装置 31 及び潤滑剤残量検知装置 330 の各可動部材の状態変化が分かり易いように、潤滑剤収納ケース 301 及び潤滑剤残量検知ケース 331 をハッチングのみで示している。

【0046】

ここで、本構成例の潤滑剤残量検知装置 330 と、構成例 1～3 の潤滑剤残量検知装置

10

20

30

40

50

とでは、次の構成に係る点のみこととなる。本構成例の潤滑剤残量検知装置 330 が導電材で構成した残量検知用回転部材 344 を潤滑剤塗布ローラ 311 の回転軸と平行な軸を中心に回転可能に支持され、1つの曲げ加工電極板 336c の一端部近傍を潤滑剤残量検知ケース 331 に固定していることに係る点である。

したがって、以下の説明では、構成例 1～3 の潤滑剤残量検知装置に備える構成部材と同一、又は同様な構成部材には、特に区別する必要が無い限り、同一の符号を付して説明するとともに、その作用・効果についても、適宜、省略して説明する。

【0047】

本構成例の潤滑剤残量検知装置 330 は、図 7 (a)～(c) に示すように、導電性の残量検知用回転部材 344 と、1つの曲げ加工電極板 336c を用いた構成であり、構成例 2、及び構成例 3 と同様に、構成例 1 の構成よりも部品点数が少なく、安価に構成できる。

10

この潤滑剤残量検知装置 330 では、構成例 3 の潤滑剤残量検知装置の残量検知用回転部材 334 と同様に、残量検知用回転部材 344 を導電材で構成し、その押圧端部 344c が、1つの曲げ加工電極板 336c に接触する導通状態を検知する。

但し、構成例 3 の潤滑剤残量検知装置とは異なり、残量検知用回転部材 344 が潤滑剤塗布ローラ 311 の回転軸と平行な軸 344a を中心に回転可能に支持され、1つの曲げ加工電極板 336c の一端側が潤滑剤残量検知ケース 331 に固定されている。

【0048】

つまり、図 7 (a)～(c) に示す例では、残量検知用回転部材 344 を潤滑剤塗布ローラ 311 の回転軸と平行な軸 344a を中心に回転可能に支持されていることに係る点を除くと、構成例 3 の潤滑剤残量検知装置 330 と略同様な構成である。

20

軸 344a には、これを中心に回転し、穴 305 から潤滑剤収納ケース 301 の内部に出入りするように回動する接触形状 344b と、1つの曲げ加工電極板 336c の自由端側に接離するように回動する押圧端部 344c が接続されている。

【0049】

そして、固形状潤滑剤 312 の残量が十分にある通常時には、図 7 (a) に示すように残量検知用回転部材 344 の押圧端部 344c と、1つの曲げ加工電極板 336c とは離間した非導通状態にある。一方、固形状潤滑剤 312 の残量が枯渇してくると、図 7 (b) や図 7 (c) に示すように残量検知用回転部材 344 の押圧端部 344c と、1つの曲げ加工電極板 336c とが接触して導通状態となる。

30

これらの非導通状態及び導通状態を検知することで、構成例 1～3 の潤滑剤残量検知装置と同様に『固形状潤滑剤が残りわずか（ニア寿命状態）である』ことや、固形状潤滑剤 312 の寿命を検出（検知）することができる。

【0050】

ここで、上述した構成例 4 の構成と、構成例 2、構成例 3 の構成は、いずれも 1つの電極板を用いた構成であり、部品点数は少なく安価にて対応可能な構成ではある。しかし、固形状潤滑剤 312 を粉体状に削り取り塗布する領域（＝粉体状の潤滑剤が舞う領域）において、汚れによる誤検知が懸念される。特に、構成例 2 の構成では、粉体状潤滑剤が付着してしまうおそれが高い。このため、検知精度を高める構成としては構成例 1 で説明したような 2つの電極板を有した構成が望ましい。

40

すなわち、構成例 1 のように、2つの電極板 335, 336 と非導電材からなる残量検知用回転部材 334 を用いることで粉体潤滑剤の飛散等による誤検知を防止する構成をとることができ、より確実な検知を行える。

また、上述した構成例 4 の構成において、残量検知用回転部材 344 を非導電材から構成し、1つの曲げ加工電極板 336c を、2つの電極板に替えることでも、上述した構成例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0051】

また、上述したように、本実施形態の潤滑剤残量検知装置 330 では、電極板等による導通検知をニア寿命状態としており、寿命状態は別途枯渇状態を検出する構成としている

50

。具体的には、導通検知を行ったニア寿命以降の潤滑剤塗布ローラ 3 1 1、ないしは、中間転写ベルト 5 6 の走行距離を計数して、ある一定量走行したときに寿命状態と判断するようにしている。

【0052】

固形状潤滑剤 3 1 2 の消費率は、走行距離に対して合わせこんだ設定としており、枚数や時間等にくらべ、走行距離にて判断することがより精度よく判断することができる。また、実際残量が 5 ～ 1 0 [%] 程度をニア寿命として設定しているため、新品時から 9 0 ～ 9 5 [%] までの使用を走行距離による予測にするより、9 0 ～ 9 5 [%] 以降の短い期間を走行距離による予測にするほうが誤差を少なくすることが可能である。また、同時にニア寿命から寿命までの動作時間を予測も容易となる。

10

上述したように、本実施形態の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 では、導通検知によるニア寿命、導通検知後の走行距離計数による寿命、の判定にて潤滑剤残量検知を実施している。

【0053】

次に、本実施形態の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 を用いた、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量検知に係る制御の基本的な流れを、図 8 を用いて説明する。

図 8 は、潤滑剤残量検知における、基本的な残量検知の流れ、及びプリンタ 2 0 0 の動作判定の流れを説明したフロー図である。

まず、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1、ないしは、中間転写ベルト 5 6 の走行距離が、ある一定量走行した寿命であるか否かを判断する (S 1 0 1)。ここで、通常、固形状潤滑剤 3 1 2 の寿命を検出している状態では (S 1 0 1 の Y E S)、プリンタ 2 0 0 の機械動作を禁止しており、潤滑剤残量判定を実施するまでもなく寿命状態として『残量なし』を通知して、機械動作を停止させておく (S 1 0 2)。

20

【0054】

潤滑剤が寿命でないと判断した場合は (S 1 0 1 の N O)、各印刷動作後の停止要求を行う (S 1 0 3)。

その後、前回の潤滑剤残量検知の判定結果を照会し (S 1 0 4)、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 で導通状態、つまりニア寿命状態を検知していた場合は、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 や、中間転写ベルト 5 6 の走行距離が、寿命まで走行したか否かを判断する (S 1 0 5)。

この判断で、寿命まで走行した、つまり寿命であると判断したら (S 1 0 5 の Y E S)、寿命状態として『残量なし』を通知して、機械動作を停止させておく (S 1 0 2)。

30

一方、寿命まで走行していない、つまり寿命でないと判断したら (S 1 0 5 の N O)、ニア寿命状態として『残量わずか』を通知して、機械動作が可能な状態を維持する (S 1 0 6)。

【0055】

前回の潤滑剤残量検知の判定結果を照会し (S 1 0 4)、非導通状態、つまり通常状態を検知していた場合は、改めて潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の導通によるニア寿命判定を開始する (S 1 0 7)。

そして、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 による導通、非導通の状態検知を行い (S 1 0 8)、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 で導通を検知したら、ニア寿命状態として『残量わずか』を通知して、機械動作が可能な状態を維持する (S 1 0 6)。

40

一方、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 で非導通を検知したら、通常のままの状態として『残量あり』を通知して、機械動作が可能な状態を維持する (S 1 0 9)。

【0056】

ここで、非寿命状態であると判断した後 (S 1 0 1 の N O)、停止要求を行った後 (S 1 0 3)、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 による導通、非導通の判定動作を実行しているのは、機械動作による振動による誤検知を防止する目的からである。

また、図 8 のフロー図では、特に明記していないが、プリンタ 2 0 0 本体の電源 O F F / O N 時も同様な制御フローを実行し (流し)、固形状潤滑剤の残量の判定を行ったうえで、機械動作可否判定を実施する。

50

【0057】

ここで、本実施形態のプリンタ200に備えた潤滑剤塗布装置31では、潤滑剤残量検知装置330は、固形状潤滑剤312の残量検知（判断）を行うタイミングでのみ通電動作を実行する。

このように構成することで、次のような効果を奏することができる。

【0058】

潤滑剤残量検知装置330の導通検知部に通電する導通検知で潤滑剤残量を検出する構成では、潤滑剤残量検知用のバイアス印加による電力量が多くなる。

一方、上述したように構成することで、固形状潤滑剤312の潤滑剤残量（残量）を検知するときを除き、潤滑剤残量検知用のバイアス印加は不要となり、電力量の総量を減らすことができる。

10

また、固形状潤滑剤312の潤滑剤残量の検知は、潤滑剤塗布ローラ311の停止時、中間転写ベルト56の停止時、プリンタ200本体の停止時にのみ潤滑剤残量の判断を実行する構成とすることが望ましい。このように構成することで、プリンタ200の動作時（画像形成時）における潤滑剤残量検知用のバイアス印加動作を行わない構成とすることができ、このバイアス印加にともなうノイズによる画像形成動作への影響の懸念をなくすることができる。

【0059】

次に、本実施形態のプリンタ200に備えた潤滑剤塗布装置31の最大の特徴である、プリンタ200に対して潤滑剤塗布装置31を着脱する着脱動作実行時の、固形状潤滑剤312の残量検知に係る制御の流れを、図9を用いて説明する。

20

図9は、潤滑剤塗布装置31の着脱動作実行時における、潤滑剤残量検知の流れ、及びプリンタ200の動作判定の流れを説明したフロー図である。

【0060】

図8のフロー図を後いて説明したように、固形状潤滑剤312の寿命を検出している状態では、プリンタ200の機械動作（画像形成動作）を禁止させるため、ユーザとしては機械が使用できないダウンタイムとなってしまう。

このため、潤滑剤塗布装置31の新品への交換、又は固形状潤滑剤312の新品への交換を実施して、即座に機械動作が可能な状態に切り替えるようにしたい。このような状況を省みて、本実施形態のプリンタ200では、上述した潤滑剤塗布装置31の着脱動作、つまりセット状態を検出するセット検知手段であるセットセンサ361を、次のように活用することとした。

30

【0061】

セットセンサ361の検出結果により、上述したいずれかの新品への交換をプリンタ200本体が自動で認識し、すぐに機械動作が可能な状態に切り替わるように制御する流れとした。

このようにすることで、潤滑剤塗布装置31の新品への交換、又は固形状潤滑剤312の新品への交換後の手動クリア作業等による時間ロスを削除できる。さらには、容易に交換可能なメカ構成とした潤滑剤塗布装置31であれば、サービスマンによる対応を待つことなく、ユーザ自身による交換対応を依頼して寿命状態での機械動作（画像形成動作）禁止のダウンタイムを短縮することが可能である。

40

【0062】

具体的には、潤滑剤塗布装置31の着脱（セットセンサ361の装置の無し→有り）を検出した際、前回の潤滑剤残量判定結果（プリンタ200が記憶している情報）を確認するようにする。前回の判定が『残量あり』で状態を変更することなく終了。ニア寿命状態、寿命状態であれば、今回セットを検出した潤滑剤塗布装置31における潤滑剤残量判定を実施し、導通有無により通常状態（新品）、ニア寿命状態、寿命状態を自動で判定してプリンタ200に通知する。

【0063】

ここで、具体的な制御の流れの例を図9のフロー図を用いて説明しておく。

50

まず、セットセンサ 361 の検出結果により、潤滑剤塗布装置 31 が無しの状態から、有りの状態への変化（着脱）があったか否かを判断する（S201）。この判断で、潤滑剤塗布装置 31 が無しの状態から、有りの状態への変化（着脱）が無かったと判断した場合（S201 の NO）、新たに潤滑剤残量検知を行うことなく、現状態を維持（保持）する。つまり、前回の潤滑剤残量検知の判定結果に基づいた固形状潤滑剤 312 の残量が通常状態の機械動作が可能な状態、残量がニア寿命状態の機械動作が可能な状態、及び固形状潤滑剤 312 の残量が寿命状態の機械動作を禁止する状態を維持（保持）する（S202）。

【0064】

また、潤滑剤塗布装置 31 が無しの状態から、有りの状態への変化（着脱）があったと判断した場合（S201 の YES）、前回の潤滑剤残量検知の判定結果を照会する（S203）。そして、非導通状態、つまり、通常状態を検知していた場合は、新たに潤滑剤残量検知を行うことなく、通常のままの状態として、改めて『残量あり』を通知して、機械動作が可能な状態を維持する（S204）。

一方、前回の潤滑剤残量検知の判定結果を照会し（S203）、導通状態、つまりニア寿命状態を検知していた場合は、改めて潤滑剤残量検知装置 330 の導通によるニア寿命判定を開始する（S205）。

【0065】

そして、潤滑剤残量検知装置 330 による導通、非導通の状態検知を行い（S206）、潤滑剤残量検知装置 330 で導通を検知したら、ニア寿命状態以降として前回の潤滑剤残量検知の判定結果に基づいた状態を維持（保持）する（S208）。つまり、前回の潤滑剤残量検知の判定結果に基づいた、残量がニア寿命状態の機械動作が可能な状態、又は固形状潤滑剤 312 の残量が寿命状態の機械動作を禁止する状態を維持（保持）する（S208）。

一方、潤滑剤残量検知装置 330 で非導通を検知したら、通常状態として前回の潤滑剤残量検知の判定結果を通常状態に書換え、『産量あり』を通知し、機械動作を可能な状態とする（S207）。

【0066】

上述したように本実施形態のプリンタ 200 は、固形状潤滑剤 312 と、これを削り取って中間転写ベルト 56 に塗布する潤滑剤塗布ローラ 311 と、固形状潤滑剤 312 の残量検知を行う潤滑剤残量検知装置 330 とを有す着脱可能な潤滑剤塗布装置 31 を備える。また、潤滑剤塗布装置 31 の装着状態を検知するセットセンサ 361 も備える。そして、セットセンサ 361 で、潤滑剤塗布装置 31 の取り外し後の装着を検知したときに、潤滑剤残量検知装置 330 による潤滑剤残量の検知が自動的に行われる。

【0067】

このように構成することで、次のような効果を奏することができる。

潤滑剤塗布装置自体や、その固形状潤滑剤の交換にともなう、画像形成装置の機械動作が禁止されるダウンタイムには、従来、次のような時間が含まれていた。潤滑剤塗布装置自体や、その固形状潤滑剤を人が交換するのに要する交換作業時間と、これらのいずれかが交換されて固形状潤滑剤の残量が増えたことを画像形成装置に認識させるために人が行う画像形成装置の認識操作時間である。ここで、固形状潤滑剤の残量が増えたことを画像形成装置に認識させる認識操作としては、画像形成装置の操作パネル等から人が、固形状潤滑剤の潤滑剤残量を初期化する操作をしたり、潤滑剤残量検知装置による潤滑剤残量の検知を実行させたりする方法等がある。

そして、交換作業時間と認識操作時間の合計が固形状潤滑剤の交換時に必要な交換時必要時間となり、この交換時必要時間が長くなる程、画像形成装置の機械動作を禁止するダウンタイムも長くなってしまう。

【0068】

一方、本実施形態のプリンタ 200 は、潤滑剤塗布装置 31 が装着されたときに、潤滑剤残量検知装置 330 による潤滑剤残量の検知が自動的に行われる。これにより、人が潤

10

20

30

40

50

滑剤塗布装置 3 1 自体や、その固形状潤滑剤 3 1 2 を交換した後に、これらのいずれかが交換されて固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が増えたことをプリンタ 2 0 0 が自動的に認識することが可能となる。

このように、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が増えたことをプリンタ 2 0 0 が自動的に認識することで、人が固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が増えたことを認識させるために人が行う認識操作時間の分だけ、人が行う固形状潤滑剤 3 1 2 の交換時に必要な交換時必要時間を短縮できる。

よって、潤滑剤塗布装置 3 1 や、その固形状潤滑剤 3 1 2 の交換にともなう、プリンタ 2 0 0 の機械動作が禁止されるダウンタイムを短縮できるプリンタ 2 0 0 を提供できる。

【0069】

次に、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の導通検知時におけるタイミングを、図 1 0 のタイミングチャートを用いて説明する。

図 1 0 は、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量検知のタイミングチャート図である。

図 1 0 に示すように、プリンタ 2 0 0 の制御部 1 0 0 からの機械動作要求 (1) により、機械動作の停止要求が指示されると、プリンタ 2 0 0 の本体動作状態 (2) は、機械動作を停止するため、動作オン (ON) 状態から動作オフ (OFF) 状態へと移行する。

ここで、プリンタ 2 0 0 本体の機械動作の動作停止を、中間転写ベルト 5 6 の回転動作停止や潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の停止等としており、制御部 1 0 0 からの停止要求を受けプリンタ 2 0 0 本体の各駆動手段がとまり、中間転写ベルト 5 6 等が停止する。

【0070】

プリンタ 2 0 0 本体の機械動作が停止したのち、潤滑剤残量検知用のバイアス印加 (3) の状態を、バイアス印加オフ (OFF) からバイアス印加オン (ON) の状態へと切替え、潤滑剤残量検知の判断実行の状態 (4) を、未実行から実行の状態へと移行する。

ここで、潤滑剤残量検知は、例えば、回転動作終了時から 2 秒後 ($T_x - T_a$) に 0.2 秒間隔にて導通状態を 1 0 回、確認を行う。1 0 回とも導通を確認した場合に、ニア寿命状態と判断するように制御する。潤滑剤残量検知の実行時間は、図 1 0 に示すように、($\Delta L = T_y - T_x$) である。

そして、潤滑剤残量検知の判断実行時間 ($\Delta L = T_y - T_x$) を経過し検知判断を行った後、潤滑剤残量検知用のバイアス印加をオン (ON) からオフ (OFF) とし、プリンタ 2 0 0 の次動作の実行に備える (次動作を可能とする)。

【0071】

本実施形態のプリンタ 2 0 0 では、機械動作停止時 (T_a) から次動作開始時 (T_b) までの ΔN の間に、潤滑剤残量検知開始 (T_x) から潤滑剤残量検知終了 (T_y) の時間 (ΔL) で導通検知により潤滑剤残量の判断を行う構成としている。このため、導通検知に必要なバイアス印加も潤滑剤残量検知の判断を行うタイミングにのみ実行する (図中では $T_1 \sim T_2$ までの ΔM 時間バイアス印加を実行する) ことが可能となり、より省電力な構成とすることができる。また、プリンタ 2 0 0 本体の機械動作の実行中に、潤滑剤残量検知用のバイアス印加を行わないため、潤滑剤残量検知用のバイアス印加のノイズによる他動作、他制御への影響を及ぼす懸念もなくなる。

【0072】

上述したように、本実施形態のプリンタ 2 0 0 に備えた潤滑剤塗布装置 3 1 では、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 は、以下の (i) ~ (v) の順で、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量を検知する残量検知に係る動作が行われる。

(i) 潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の動作停止

(i i) 導通検知部への通電動作開始

(i i i) 潤滑剤残量検知の実行開始

(i v) 潤滑剤残量検知の実行終了

(v) 導通検知部への通電動作停止

【0073】

このように構成することで、次のような効果を奏することができる。

10

20

30

40

50

通電動作を潤滑剤の残量検知を行うタイミングでのみ実行する構成とし、かつ、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の動作停止から次回動作開始までの間に通電動作を開始して停止する構成にできる。

したがって、固形状潤滑剤 3 1 2 の潤滑剤残量を検知するときを除き、潤滑剤残量検知用のバイアス印加は不要となり、電力量の総量を減らすことができる。

また、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量検知を、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の停止時、中間転写ベルト 5 6 の停止時、プリンタ 2 0 0 本体の停止時にのみ潤滑剤残量の検知を実行する構成にできる。このように構成することで、プリンタ 2 0 0 の動作時における潤滑剤残量検知用のバイアス印加動作を行わない構成とすることができ、このバイアス印加にともなうノイズによる画像形成動作への影響の懸念をなくすることができる。

10

【0074】

次に、残量検知方法として、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 に設けた電極板等の導通状態の判断と、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の走行距離（累積走行距離）の計数判断とを併用した構成の、固形状潤滑剤量（高さ）の推移とニア寿命検知タイミングについて説明する。

図 1 1 は、固形状潤滑剤 3 1 2 の長手方向に平行な断面における固形状潤滑剤量（高さ）の推移とニア寿命状態の検知タイミングの説明図、図 1 2 は、固形状潤滑剤量（高さ）の推移と潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の走行距離とニア寿命状態の検知タイミングの説明図である。

【0075】

本実施形態の潤滑剤残量検知装置 3 3 0 は、図 1 1 に示すように、新品の固形状潤滑剤 3 1 2 は高さ（A 0）が、ある一定以下の高さ（A 1）になった場合、電極板等の導通による潤滑剤残量がニア寿命の状態であると通知する構成である。

20

しかし、ある一定以下の高さ（A 1）になるまでは、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量を推測することができなくなる。

例えば、図 1 2 に示すように、潤滑剤塗布量が少なくても良い低画像面積率での使用条件である場合、固形状潤滑剤 3 1 2 の高さの減少の推移は少なくなる（図中の傾きがねる方向になる）。しかし、粉体状に削り取られた固形状潤滑剤が中間転写ベルト 5 6（像担持体）へ塗布されずに固形状潤滑剤 3 1 2 を収納する潤滑剤収納ケース 3 0 1 内に堆積し、電極板等が接触して導通する導通部材部に付着して誤検知となっている可能性も考えられる。

30

【0076】

このような状態を防止するため、電極板等の導通検知と併用して、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の走行距離を計数することで、ある程度の目安を算出することができるようになり、また、より誤検知の発生を防ぐことができる。

具体的には、図 1 2 に示すように、電極板等の導通によるニア寿命状態の通知に加え、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の走行距離の閾値を規定し（B 1）、計数値がこの閾値以上になった場合、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量が残りわずかであるニア寿命状態として通知する。そして、ニア寿命検知後は走行距離等の閾値（B t）を有して、ある一定期間動作を行った後、寿命状態として機械動作、つまり画像形成動作を禁止する。

ここで、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の走行距離以外にも、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の回転時間等を計数することで、同様の効果を得ることが考えられる。しかし、環境変動等により潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の回転数を変化させる制御を行った（搭載した）場合、走行距離を計数することが、より精度よく寿命を予測できる構成となる。

40

【0077】

上述したように、本実施形態の潤滑剤塗布装置 3 1 に有した潤滑剤残量検知装置 3 3 0 は、導通検知部の検知結果と、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量の目安となる潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の使用量とに基づいて、固形状潤滑剤 3 1 2 の残量状態を検知する。

【0078】

このように構成することで、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の誤検知を確実に防止するため、潤滑剤塗布ローラ 3 1 1 の使用量と、潤滑剤残量検知装置 3 3 0 の導通検知部の検知結

50

果とを併用できる。

例えば、潤滑剤消費量が少ない低画像面積率での使用条件では、中間転写ベルト56上で必要となる潤滑剤が少なくなる。このため、潤滑剤塗布ローラ311で粉体状にされた潤滑剤が潤滑剤収納ケース301内やその付近に堆積することで導通検知を行う各電極板等の導通検知部の部材に付着して、導通検知を適切に行えない可能性がある。

一方、潤滑剤塗布ローラ311の使用量が、ある一定以上となった場合には潤滑剤残量が残らずかになったと検知する構成を、導通検知とともに併用した2系統の潤滑剤残量検知装置330とすることで、より誤検知による不具合等を防止することが可能となる。

【0079】

また、潤滑剤塗布装置31に有した潤滑剤残量検知装置330は、潤滑剤塗布ローラ311の使用量として、潤滑剤塗布ローラ311の走行距離（累積走行距離）を用いている。

このように構成することで、次のような効果を奏することができる。

潤滑剤塗布ローラ311の使用量として、回転時間等を計数することも可能であるが、環境変動等による潤滑剤塗布量のばらつきを考慮するため、潤滑剤塗布ローラ311の回転数を変更させる制御も存在する。

このような制御を行う場合、時間では回転数の切り替え分を考慮できないため、潤滑剤塗布ローラ311の走行距離で判断することで、より正確に潤滑剤残量を検知することが可能となる。

【0080】

ここで、本実施形態のプリンタ200は、潤滑剤塗布装置31で潤滑剤を塗布する対象（像担持体）を、形成されたトナー像が中間転写される中間転写体である中間転写ベルト56としている。

このように構成することで、次のような効果を奏することができる。

作像されたトナー像が中間転写される中間転写ベルト56と、中間転写ベルト56に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置31を備えたプリンタ200においても、上述したいずれかの潤滑剤塗布装置31と同様な効果を奏することができる。

【0081】

以上、本実施形態について、図面を参照しながら説明してきたが、具体的な構成は、上述した本実施形態のプリンタ200の構成に限られるものではなく、要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等を行っても良い。

例えば、上述した本実施形態では、中間転写ベルト56に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置31について説明したが、本実施形態の潤滑剤塗布装置の構成を、感光体1の表面に潤滑剤を塗布して供給する潤滑剤塗布装置を備えた画像形成装置にも適用可能である。

【0082】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様A）

固形状潤滑剤312などの固形状潤滑剤と、該固形状潤滑剤を削りにとって感光体1や中間転写ベルト56などの被塗布体に塗布する潤滑剤塗布ローラ311などの潤滑剤塗布ローラと、前記固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知する潤滑剤残量検知装置330などの潤滑剤残量検知手段とを有した着脱可能な潤滑剤塗布装置31などの潤滑剤塗布装置を備えるプリンタ200などの画像形成装置において、前記潤滑剤塗布装置の装着状態を検知するセットセンサ361などの装着状態検知手段を備え、前記装着状態検知手段で、前記潤滑剤塗布装置の取り外し後の装着を検知したときに、前記潤滑剤残量検知装置による潤滑剤残量の検知が自動的に行われることを特徴とする。

【0083】

これによれば、本実施形態で説明したように、次のような効果を奏することができる。

潤滑剤塗布装置自体や、その固形状潤滑剤の交換にともなう、画像形成装置の機械動作が禁止されるダウンタイムには、従来、次のような時間が含まれていた。潤滑剤塗布装置自体や、その固形状潤滑剤を人が交換するのに要する交換作業時間と、これらのいずれか

10

20

30

40

50

が交換されて固形状潤滑剤の残量が増えたことを画像形成装置に認識させるために人が行う画像形成装置の認識操作時間である。ここで、固形状潤滑剤の残量が増えたことを画像形成装置に認識させる認識操作としては、画像形成装置の操作パネル等から人が、固形状潤滑剤の潤滑剤残量を初期化する操作をしたり、潤滑剤残量検知装置による潤滑剤残量の検知を実行させたりする方法等がある。

そして、交換作業時間と認識操作時間の合計が固形状潤滑剤の交換時に必要な交換時必要時間となり、この交換時必要時間が長くなる程、画像形成装置の機械動作を禁止するダウンタイムも長くなってしまう。

【0084】

一方、本態様の画像形成装置は、潤滑剤塗布装置が装着されたときに、潤滑剤残量検知装置による潤滑剤残量の検知が自動的に行われる。これにより、人が潤滑剤塗布装置自体や、その固形状潤滑剤を交換した後に、これらのいずれかが交換されて固形状潤滑剤の残量が増えたことを画像形成装置が自動的に認識することが可能となる。

このように、固形状潤滑剤の残量が増えたことを画像形成装置が自動的に認識することで、固形状潤滑剤の残量が増えたことを認識させるために人が行う認識操作時間の分だけ、人が行う固形状潤滑剤の交換時に必要な交換時必要時間を短縮できる。

よって、潤滑剤塗布装置や、その固形状潤滑剤の交換にともなう、画像形成装置の機械動作が禁止されるダウンタイムを短縮できる画像形成装置を提供できる。

【0085】

(態様B)

(態様A)において、前記潤滑剤残量検知手段は、前記固形状潤滑剤の残量に応じて導電と非導通の状態とが切り替わる電極板335、336などから構成される導通検知部を、前記固形状潤滑剤の複数箇所にて設け、前記導通検知部が導通と非導通のいずれの導通状態であるかを検知することで、前記固形状潤滑剤のニア寿命状態などの残量状態を検知することを特徴とする。

【0086】

これによれば、本実施形態で説明したように、導通検知部の導通状態により潤滑剤残量を検知することで、センサ等を潤滑剤塗布装置近傍に配置する必要がなく省スペースで潤滑剤残量検知を行うことができる。

また、固形状潤滑剤の偏った消費状態が生じるおそれがある場合、偏りが生じる2箇所以上の複数箇所での導通を確認することで、固形状潤滑剤の偏った消費状態においても、潤滑剤残量を適切に検知することが可能となる。

【0087】

(態様C)

(態様B)において、前記潤滑剤残量検知手段は、前記固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知するときのみ、通電動作が行われることを特徴とする。

【0088】

これによれば、本実施形態で説明したように、次のような効果を奏することができる。

導通検知部に通電する導通検知で潤滑剤残量を検出する構成では、潤滑剤残量検知用のバイアス印加などのバイアス印加による電力量が多くなる。

一方、本態様では、固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知するときを除き、バイアス印加は不要となり、電力量の総量を減らすことができる。

また、固形状潤滑剤の潤滑剤残量の検知は、潤滑剤塗布ローラの停止時、像担持体の停止時、画像形成装置本体の停止時にのみ潤滑剤残量の判断を実行する構成とすることが望ましい。このように構成することで、画像形成装置の動作時における潤滑剤残量検知のバイアス印加動作を行わない構成とすることができ、このバイアス印加にともなうノイズによる画像形成動作への影響の懸念をなくすることができる。

【0089】

(態様D)

(態様B)又は(態様C)において、前記潤滑剤残量検知手段は、以下の(i)～(v

10

20

30

40

50

)の順で、前記固形状潤滑剤の残量を検知する残量検知に係る動作が行われることを特徴とする。

- (i) 潤滑剤塗布ローラの動作停止
- (ii) 導通検知部への通電動作開始
- (iii) 残量検知の実行開始
- (iv) 残量検知の実行終了
- (v) 導通検知部への通電動作停止

【0090】

これによれば、本実施形態で説明したように、次のような効果を奏することができる。

通電動作を潤滑剤の残量検知を行うタイミングでのみ実行する構成とし、かつ、潤滑剤塗布ローラの動作停止から次回動作開始までの間に通電動作を開始して停止する構成にできる。

したがって、固形状潤滑剤の潤滑剤残量を検知するときを除き、バイアス印加は不要となり、電力量の総量を減らすことができる。

また、固形状潤滑剤の残量検知を、潤滑剤塗布ローラの停止時、像担持体の停止時、画像形成装置本体の停止時にのみ潤滑剤残量の検知を実行する構成にできる。このように構成することで、画像形成装置の動作時における潤滑剤残量検知用のバイアス印加動作を行わない構成とすることができ、このバイアス印加にともなうノイズによる画像形成動作への影響の懸念をなくすることができる。

【0091】

(態様E)

(態様B)乃至(態様D)のいずれかにおいて、前記導通検知部は、前記固形状潤滑剤の長手方向の少なくとも両端部近傍に設けられていることを特徴とする。

これによれば、本実施形態で説明したように、固形状潤滑剤の長手方向の両端部近傍2箇所での導通の確認を行うことで、固形状潤滑剤の偏った消費状態においても、潤滑剤残量を正常に検知することが可能となる。

【0092】

(態様F)

(態様B)乃至(態様E)のいずれかにおいて、前記潤滑剤残量検知手段は、前記導通検知部が導通状態であることにより、ニア寿命状態などの前記固形状潤滑剤の残量が残りをわずかであることを検知することを特徴とする。

これによれば、本実施形態で説明したように、導通状態を寿命もしくはニア寿命とすることで、通常時は常に導通しない状態とすることができ、消費電力を低減できる。加えて、潤滑剤塗布ローラの回転時は検知動作を行わない構成とすることで、固形状潤滑剤の振動等による断続的な接触での導通による誤検知も防止できる。

また、導通する状態をニア寿命とすることで、固形状潤滑剤の交換を促す時間を設けることができ、画像形成装置のダウンタイムの低減効果が得られる。

【0093】

(態様G)

(態様B)乃至(態様F)のいずれかにおいて、前記潤滑剤残量検知手段は、前記導通検知部の検知結果と、前記固形状潤滑剤の残量の目安となる前記潤滑剤塗布ローラの走行距離などの使用量とに基づいて、前記固形状潤滑剤の残量状態を検知することを特徴とする。

【0094】

これによれば、本実施形態で説明したように、潤滑剤残量検知手段の誤検知を確実に防止するため、潤滑剤塗布ローラの使用量と、導通検知部の検知結果とを併用できる。

例えば、潤滑剤消費量が少ない使用条件では、像担持体上で必要となる潤滑剤が少なくなる。このため、潤滑剤塗布ローラで粉体状にされた潤滑剤が潤滑剤収納ケース301などの固形状潤滑剤収納部内やその付近に堆積することで導通検知を行う導通検知部の部材に付着して、導通検知を適切に行えない可能性がある。

一方、潤滑剤塗布ローラの使用量が、ある一定以上となった場合には潤滑剤残量が残りわずかになったと検知する構成を、導通検知とともに併用した2系統の潤滑剤残量検知手段とすることで、より誤検知による不具合等を防止することが可能となる。

【0095】

(態様H)

(態様G)において、前記潤滑剤塗布ローラの使用量として、前記潤滑剤塗布ローラの累積走行距離などの走行距離を用いることを特徴とする。

これによれば、本実施形態で説明したように、次のような効果を奏することができる。

潤滑剤塗布ローラの使用量として、回転時間等を計数することも可能であるが、環境変動等による潤滑剤塗布量のばらつきを考慮するため、潤滑剤塗布ローラの回転数を変更させる制御も存在する。

このような制御を行う場合、時間では回転数の切り替え分を考慮できないため、潤滑剤塗布ローラの走行距離で判断することで、より正確に潤滑剤残量を検知することが可能となる。

【0096】

(態様I)

(態様A)乃至(態様H)のいずれかにおいて、前記被塗布体が、作像されたトナー像が中間転写される中間転写体であることを特徴とする。

これによれば、本実施形態で説明したように、次のような効果を奏することができる。

作像されたトナー像が中間転写される中間転写体と、中間転写ベルト56などの中間転写体に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置を備えた画像形成装置においても、(態様A)乃至(態様H)のいずれかの画像形成装置と同様な効果を奏することができる。

【符号の説明】

【0097】

- 1 感光体
- 31 潤滑剤塗布装置
- 50 中間転写装置
- 56 中間転写ベルト
- 100 制御部
- 200 プリンタ
- 301 潤滑剤収納ケース
- 311 潤滑剤塗布ローラ
- 312 固形状潤滑剤
- 313 ホルダ部材
- 314 残量検知用形状
- 321 圧縮スプリング
- 330 潤滑剤残量検知装置
- 331 潤滑剤残量検知ケース
- 334 残量検知用回転部材
- 334a 軸
- 334b 接触端部
- 334c 押圧端部
- 335, 336 電極板
- 337 回転規制形状
- 338 ストップ形状
- 361 セットセンサ

【先行技術文献】

【特許文献】

【0098】

【特許文献1】特許5338480号公報

10

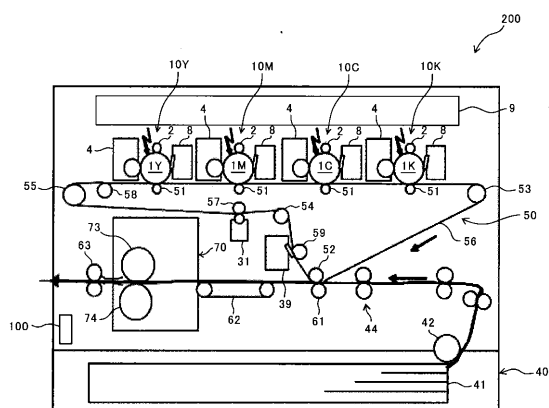
20

30

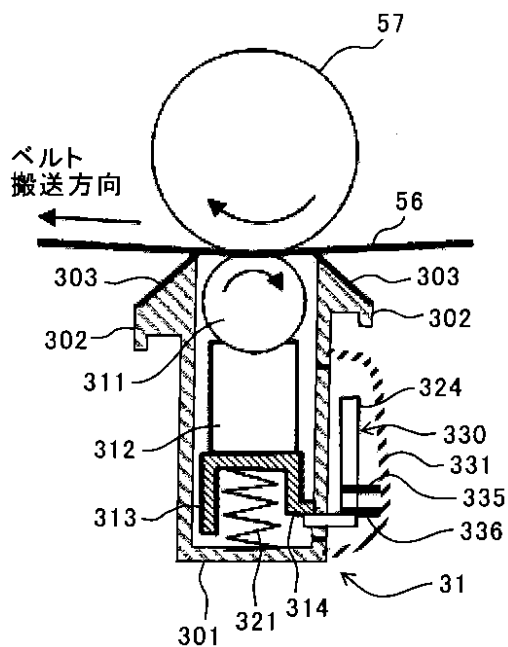
40

50

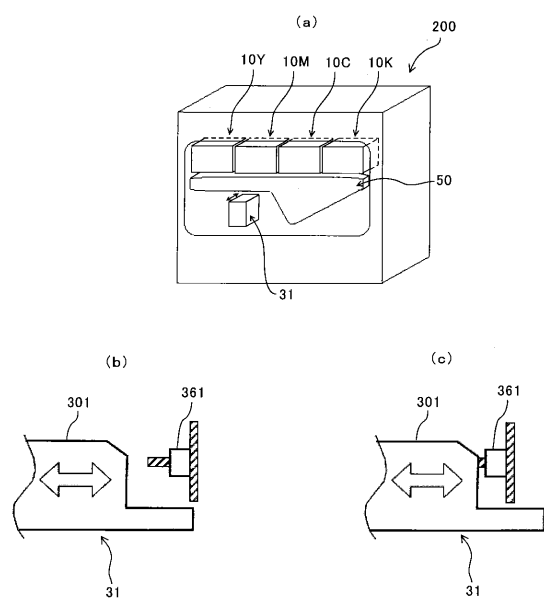
【図 1】



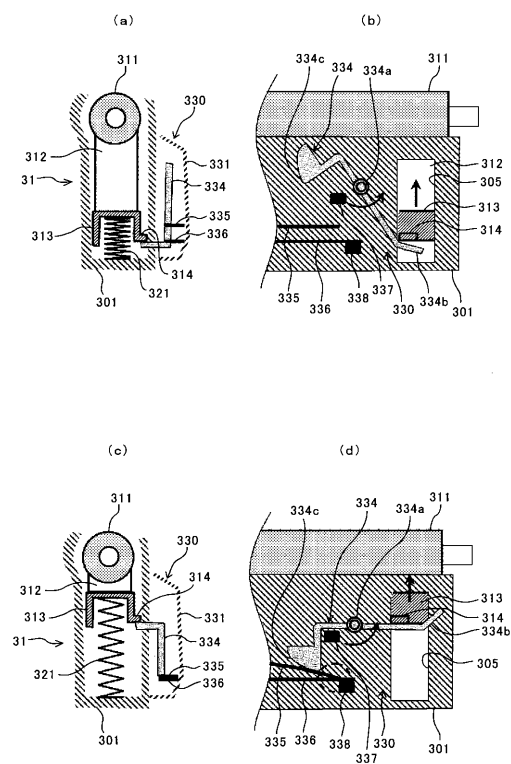
【図 2】



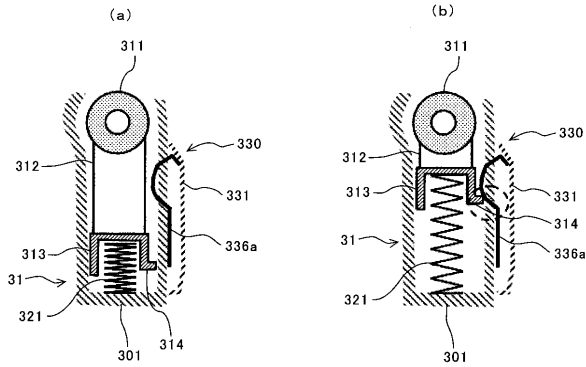
【図 3】



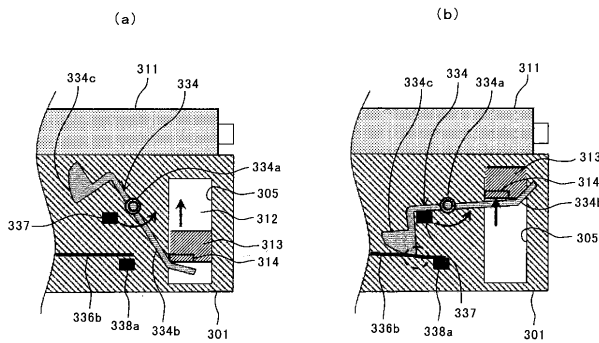
【图 4】



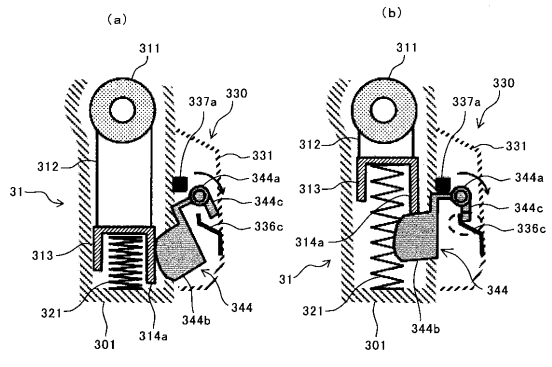
【図 5】



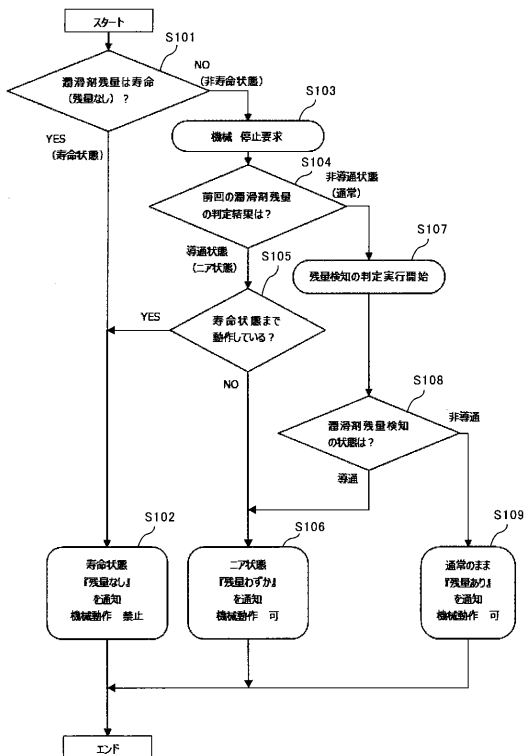
【図 6】



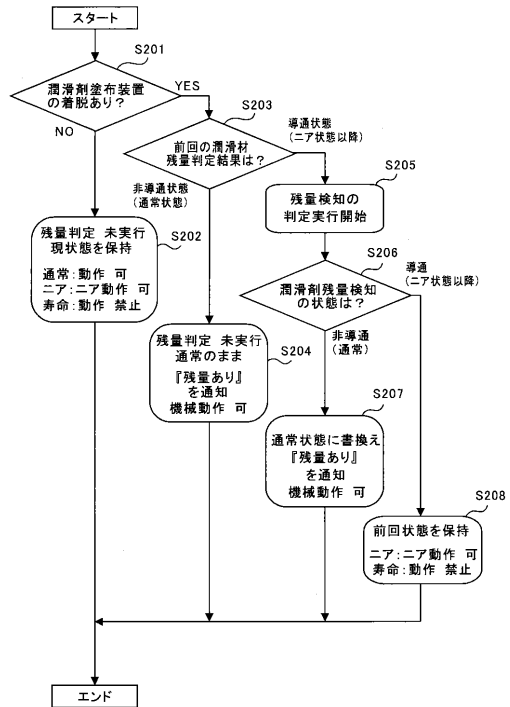
【図 7】



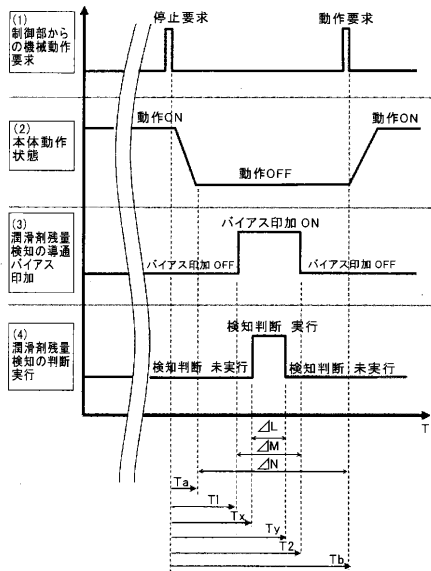
【図 8】



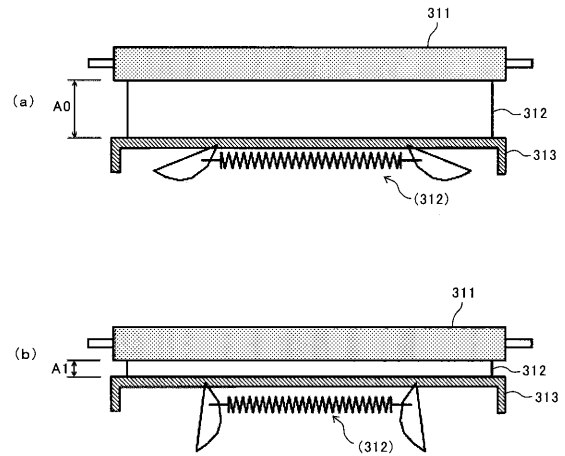
【図 9】



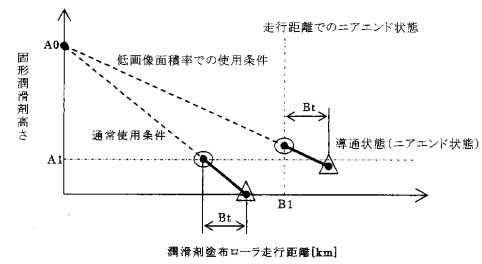
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 3 G 21/14

(72)発明者 長谷川 亮

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72)発明者 永田 春樹

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H171 FA05 FA20 GA11 JA01 JA49 KA10 MA02 QA04 QA24 SA11
SA12 SA18 SA19 SA22 SA26 XA11
2H200 FA12 GA12 GA47 JC03 JC09 LA17 LA35 PA02 PB02 PB24
PB34 PB37
2H270 KA04 KA32 LA39 LA44 LA98 LD04 LD08 LD15 MB27 MB43
MC78 MH09 NC09 RA03 RA13 RC03 RC16 ZC03