

(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2017-173627

(P2017-173627A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3G 15/08 (2006.01)	GO3G 15/08 330	2H077
GO3G 21/16 (2006.01)	GO3G 21/16 176	2H171
	GO3G 15/08 340	
	GO3G 15/08 322	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-60760 (P2016-60760)
 (22) 出願日 平成28年3月24日 (2016.3.24)

(71) 出願人 591044164
 株式会社沖データ
 東京都港区芝浦四丁目11番22号
 (74) 代理人 100082740
 弁理士 田辺 恵基
 (74) 代理人 100174104
 弁理士 奥田 康一
 (72) 発明者 下村 竜彦
 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式
 会社沖データ内
 (72) 発明者 早川 洋一
 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式
 会社沖データ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成により可用性を高め得るようにする。

【解決手段】 画像形成装置1は、画像形成部13が筐体2に装着されたときに、アンテナ部25に対し、現像ユニット21の第1無線タグ38を十分に近接した箇所において対向させ、且つトナーカートリッジ22の第2無線タグ56をこれよりもやや遠い箇所において対向させる。これにより画像形成装置1は、アンテナ部25のアンテナ67と第1無線タグ38のアンテナ63との間で電磁波を介した通信処理を極めて安定的に行うことができ、通信異常により印刷処理を行い得なくなる可能性を格段に低減でき、可用性を大幅に高めることができる。

【選択図】 図5

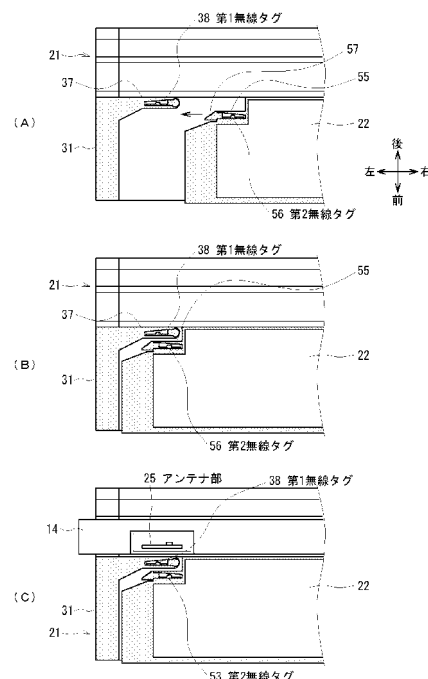


図5 無線タグ及びアンテナ部の位置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤により現像剤像を生成する現像ユニットと、
 前記現像ユニットに関する情報を記憶する第 1 記憶部と接続された第 1 無線通信部と、
 前記現像ユニットと一体に構成され、前記第 1 無線通信部を保持する第 1 保持部と、
 前記現像剤を収納すると共に、前記現像ユニットに対し装着又は離脱が可能であり、装着された前記現像ユニットへ前記現像剤を供給する現像剤カートリッジと、
 前記現像剤カートリッジに関する情報を記憶する第 2 記憶部と接続された第 2 無線通信部と、
 前記現像剤カートリッジと一体に構成され、前記第 2 無線通信部を保持すると共に、前記現像ユニットに装着された場合に、該第 2 無線通信部を前記第 1 無線通信部と対向させる第 2 保持部と、
 前記現像ユニットが所定の設置箇所に設置された場合に、前記第 2 無線通信部よりも前記第 1 無線通信部と近接する位置に配置されるアンテナ部と
 を具えることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 保持部は、前記アンテナ部に対し前記第 1 無線通信部の一部が前記第 2 無線通信部と重ならない位置に、該第 1 無線通信部を保持することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記第 1 無線通信部及び前記第 2 無線通信部は、アンテナを有し、前記アンテナ部から放射される電磁波を該アンテナにより受信した際に生じる電力を電源電力として動作することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記現像ユニット又は前記現像剤カートリッジが保有する前記現像剤の残量を検知する残量検知部と、
 前記アンテナ部及び前記第 2 無線通信部との間で無線通信を正常に行えなかった場合に、さらに前記残量検知部により前記現像剤の残量が所定の閾値以上であることを検知した場合には、画像形成を行い得る動作状態とする制御部と
 をさらに具えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記残量検知部は、周期的な変化が表れる信号を基に、前記現像剤カートリッジが保有する前記現像剤の残量を検知し、
 前記制御部は、前記信号に前記周期的な変化が表れなかった場合に、前記現像剤カートリッジが装着されていないと判断することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、例えば電子写真式の画像形成装置（いわゆるプリンタ）に適用して好適なものである。

40

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置として、例えば画像形成部において像担持体としてのトナーによりトナー画像を形成し、搬送部により媒体としての用紙を搬送し、転写部において用紙にトナー画像を転写させ、この用紙に熱や圧力を加えて定着させることにより、画像を印刷するものが提案されている。

【0003】

このうち画像形成部は、画像形成装置の筐体に対して着脱自在に構成されており、例えば消耗品である感光体ドラム等が組み込まれた現像ユニットに対し、消費されるトナーを

50

収容したトナーカートリッジを装着させるものがある。

【0004】

この画像形成部、すなわち現像ユニットやトナーカートリッジとしては、対応機種の設定や消耗度合の管理等を行うために、情報の記憶や更新を行う記憶部を組み込んだものがある。また画像形成装置のなかには、この記憶部との間で情報の授受を行うために、無線通信を利用するものがある。

【0005】

例えば画像形成装置は、記憶部と無線通信部とを組み合わせた小型の無線タグを現像ユニット及びトナーカートリッジにそれぞれ組み込み、画像形成装置側に組み込んだアンテナとの間で無線通信を行うことにより、各無線タグに記憶された情報の読み出しや更新を行うことができる。

10

【0006】

また画像形成装置のなかには、現像ユニットの無線タグとトナーカートリッジの無線タグとを一部重ねるように配置し、該画像形成装置側の1個のアンテナと双方の無線タグとの間で無線通信を行うことにより、必要なアンテナの数を最小限に抑えたものも提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-230237号公報(図12)

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上述した現像ユニットの無線タグには、例えば画像形成装置の対応機種に関する情報や、感光体ドラムの消耗度合を表す情報等が記憶される。またトナーカートリッジの無線タグには、例えば画像形成装置の対応機種に関する情報や、トナーの消費度合を表す情報等が記憶される。

【0009】

すなわち画像形成装置は、アンテナを介して各無線タグと通信を行い、記憶されている情報の読み出すことにより、例えば対応機種に関する情報を読み出して正常か否かを判断でき、感光体ドラムの消耗度合やトナーの消費度合を読み出すことにより、印刷処理の可否等を判断できる。また画像形成装置は、印刷を行う度に感光体ドラムの消耗度合やトナーの消費度合を更新することもできる。

30

【0010】

また画像形成装置は、アンテナと各無線タグとの間における無線通信の状態から、現像ユニット及びトナーカートリッジの有無を判断することもできる。例えば画像形成装置は、アンテナと現像ユニットの無線タグとの間で無線通信を行い得なかった場合、該現像ユニットが装着されていないと判断し、印刷処理を行わないようにすると共に、所定の表示部等を介して、ユーザに現像ユニットの装着を促す。

【0011】

しかしながら、この画像形成装置では、アンテナから見て比較的近い位置にトナーカートリッジの無線タグを配置し、比較的遠い位置に現像ユニットの無線タグを配置している。このため画像形成装置では、トナーカートリッジ側よりも現像ユニット側の方が、アンテナと無線タグとの間における無線通信に通信不良が発生しやすくなる。

40

【0012】

画像形成装置は、現像ユニットの無線タグとアンテナとの間で通信不良が生じた場合、該現像ユニットが正しく装着されているにも拘わらず印刷を行い得なくなり、可用性が低下してしまう、という問題があった。

【0013】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡易な構成により可用性を高め得る画像

50

形成装置を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

かかる課題を解決するため本発明の画像形成装置においては、現像剤により現像剤像を生成する現像ユニットと、現像ユニットに関する情報を記憶する第1記憶部と接続された第1無線通信部と、現像ユニットと一体に構成され、第1無線通信部を保持する第1保持部と、現像剤を収納すると共に、現像ユニットに対し装着又は離脱が可能であり、装着された現像ユニットへ現像剤を供給する現像剤カートリッジと、現像剤カートリッジに関する情報を記憶する第2記憶部と接続された第2無線通信部と、現像剤カートリッジと一体に構成され、第2無線通信部を保持すると共に、現像ユニットに装着された場合に、該第2無線通信部を第1無線通信部と対向させる第2保持部と、現像ユニットが所定の設置箇所に設置された場合に、第2無線通信部よりも第1無線通信部と近接する位置に配置されるアンテナ部とを設けるようにした。

10

【0015】

本発明は、アンテナ部に対し第2無線通信部よりも第1無線通信部を近接させた状態で無線通信を行うことができる。これにより本発明は、アンテナ部及び第1無線通信部の間で正常な無線通信を行う可能性を大幅に高めて、正しい現像ユニットが装着されているにも拘わらず通信異常に起因して画像形成処理を行い得ない、といった問題の発生を格段に抑えることができる。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、簡易な構成により可用性を高め得る画像形成装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】画像形成装置の構成を示す略線図である。

【図2】第1の実施の形態による画像形成部の構成を示す略線図である。

【図3】第1の実施の形態による現像ユニットの構成を示す略線的斜視図である。

【図4】第1の実施の形態によるトナーカートリッジの構成を示す略線的斜視図である。

【図5】無線タグ及びアンテナ部の位置を示す略線図である。

【図6】第1の実施の形態による画像形成部の構成を示す略線的斜視図である。

30

【図7】無線タグの構成を示す略線図である。

【図8】無線タグの記憶内容を示す略線図である。

【図9】無線タグの重なり及びアンテナ部の位置を示す略線図である。

【図10】アンテナ部の構成を示す略線図である。

【図11】画像形成装置の回路構成を示す略線的ブロック図である。

【図12】第1の実施の形態による動作状態判定処理手順を示すフローチャートである。

【図13】第2の実施の形態によるトナーカートリッジの構成を示す略線図である。

【図14】第2の実施の形態による現像ユニットの構成を示す略線的斜視図である。

【図15】第2の実施の形態によるトナー残量センサの構成を示す略線図である。

【図16】攪拌シャフトの回転とトナー残量センサとの関係を示す略線図である。

40

【図17】トナー残量に応じた検知信号の変化を示す略線図である。

【図18】トナー残量と攪拌シャフトの姿勢との関係を示す略線図である。

【図19】第2の実施の形態による動作状態判定処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、発明を実施するための形態（以下実施の形態とする）について、図面を用いて説明する。

【0019】

[1. 第1の実施の形態]

[1-1. 画像形成装置の構成]

50

図 1 に左側面図を示すように、画像形成装置 1 は、カラー用電子写真式プリンタであり、用紙 P に対し所望のカラー画像を印刷するようになっている。この画像形成装置 1 は、略箱型に形成された筐体 2 の内部に種々の部品が配置されている。また筐体 2 は、その上面部分である天板 2 A が開閉可能に構成されている。以下では、図 1 における右端部分を画像形成装置 1 の正面とし、この正面と対峙して見た場合の上下方向、左右方向及び前後方向をそれぞれ定義した上で説明する。

【 0 0 2 0 】

この画像形成装置 1 は、筐体 2 内に設けられた制御部 3 により全体を統括制御するようになっている。制御部 3 は、図示しない C P U (Central Processing Unit) を中心に構成されており、図示しない R O M (Read Only Memory) やフラッシュメモリ等から所定のプログラムを読み出して実行することにより、印刷に関する種々の処理を行う。また制御部 3 は、内部に R A M (Random Access Memory)、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ等なる記憶部を有しており、この記憶部に種々の情報を記憶させる。

10

【 0 0 2 1 】

筐体 2 の上面には、例えば液晶パネル等の表示デバイスであり、制御部 3 の制御に基づいて文字や画像等により情報を表示する表示部 1 9 が設けられている。また筐体 2 内の最下部には、紙葉状の媒体である用紙 P を収容する給紙カセット 4 が設けられている。給紙カセット 4 は、例えば中空の直方体状に形成されており、上面が開放されている。因みに用紙 P は、例えば A 4 サイズにカットされた、いわゆるカット紙となっている。

20

【 0 0 2 2 】

給紙カセット 4 の前上方には、用紙繰出部 5 が設けられている。用紙繰出部 5 は、複数のローラや図示しない給紙モータ等により構成されている。この用紙繰出部 5 は、各ローラを適宜回転させることにより、給紙カセット 4 に収納されている用紙 P のうち最上面の 1 枚のみを他の用紙 P から分離し、前斜め上方へ繰り出す。

【 0 0 2 3 】

用紙繰出部 5 の前側ないし上側には、用紙 P を搬送する下搬送部 6 が設けられている。下搬送部 6 は、用紙 P を案内する搬送ガイド 7 により、用紙繰出部 5 から引き渡される用紙 P を前上方へ進行させ、やがて後方向へ折り返すような搬送路 W を形成している。また下搬送部 6 には、搬送路 W を挟んで対向する 2 個の搬送ローラでなる搬送ローラ対 8 及び 9 が設けられている。搬送ローラ対 8 及び 9 は、各搬送ローラをそれぞれ回転させることにより、用紙 P を搬送路 W に沿って上方へ搬送してから後方へ向けて送り出し、給紙カセット 4 の上方に位置する中搬送部 1 0 へ引き渡す。

30

【 0 0 2 4 】

中搬送部 1 0 は、前側及び後側にそれぞれ配置されたプーリ 1 1 F 及び 1 1 R の周囲を周回するように、無端ベルトでなる搬送ベルト 1 2 が張架されている。搬送ベルト 1 2 のうち上側の部分は、前後方向に沿った搬送路 W を構成している。この搬送ベルト 1 2 は、図示しないモータからの駆動力によりプーリ 1 1 R が回転されると、矢印 E 1 に示す方向に沿って走行する。すなわち中搬送部 1 0 は、下搬送部 6 から用紙 P が送り出されると、これを搬送ベルト 1 2 における上側部分に載せ、搬送路 W に沿って後方へ搬送する。

40

【 0 0 2 5 】

中搬送部 1 0 の上側には、前側から後側へ向けて並ぶように、4 個の画像形成部 1 3 K、1 3 Y、1 3 M 及び 1 3 C (以下これらをまとめて画像形成部 1 3 と呼ぶ) が配置されている。各画像形成部 1 3 は、ブラック (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M) 及びシアン (C) の各色にそれぞれ対応しているものの、対応する色以外については互いに同様に構成されている。

【 0 0 2 6 】

一方、筐体 2 の天板 2 A には、各画像形成部 1 3 と対応する 4 箇所に、ヘッドホルダ 1 4 K、1 4 Y、1 4 M 及び 1 4 C (以下これらをまとめてヘッドホルダ 1 4 と呼ぶ) がそれぞれ垂設されている。各画像形成部 1 3 は、各ヘッドホルダ 1 4 の前面、下面及び後面の下端近傍と近接若しくは当接するように配置されている。

50

【 0 0 2 7 】

図 2 に拡大図を示すように、画像形成部 1 3 は、下側部分を占めトナー画像を形成する現像ユニット 2 1 と、その上側に装着され現像剤としてのトナーを収容するトナーカートリッジ 2 2 とにより構成されている。またヘッドホルダ 1 4 の下端付近には、LED (Light Emitting Diode) ヘッド 2 3 が組み込まれている。この画像形成部 1 3 は、筐体 2 に対し装着又は離脱し得るように、すなわち着脱自在に構成されており、該筐体 2 内に設けられた設置箇所それぞれ設置されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

現像ユニット 2 1 は、図 3 に斜視図を示すように、全体として左右方向に細長い立体形状となっており、ヘッドホルダ 1 4 (図 2) の前側及び下側並びに後側のうち下端近傍の部分覆うような形状となっている。

10

【 0 0 2 9 】

この現像ユニット 2 1 は、左端部分を構成する左サイドプレート 3 1、右端部分を構成する右サイドプレート 3 2、上側部分を構成するアッパーフレーム 3 3 及び下側部分を構成するベースフレーム 3 4 により周囲を囲むことにより、内部に空間を形成している。

【 0 0 3 0 】

アッパーフレーム 3 3 における前寄りの上側部分には、上側部分が開放されたトナーカートリッジ取付部 3 5 が設けられている。このトナーカートリッジ取付部 3 5 (図 2) は、左右方向から見て下方へ半円状にくり抜かれたような形状に形成されており、図 4 に示すトナーカートリッジ 2 2 の下端部分が嵌め込まれるようになっている (詳しくは後述する)。またトナーカートリッジ取付部 3 5 (図 2) における底部分には、トナーカートリッジ 2 2 からトナーを下方へ通過させるための、すなわち現像ユニット 2 1 にトナーを供給するための通過孔 3 5 H が穿設されている。

20

【 0 0 3 1 】

現像ユニット 2 1 におけるトナーカートリッジ取付部 3 5 の下側には、トナーカートリッジ 2 2 から供給されるトナーを貯蔵するトナー貯蔵室 4 1 が形成されている。このトナー貯蔵室 4 1 内には、貯蔵されている (すなわち保有する) トナーの残量を検知するトナー貯蔵量検知部 4 2 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

トナー貯蔵量検知部 4 2 は、トナー貯蔵室 4 1 内において自在に回転可能に構成された検知体と、一定の回転速度で回転して該検知体に当接したとき回転する方向へ付勢する付勢体とにより構成されている。この検知体は、付勢体により押し上げられて一定の速度で回転し、上死点に到達すると、自由落下を開始する。その後検知体は、トナー貯蔵室 4 1 に貯蔵されたトナーの上面に到達すると、該トナーが負荷となるために、その位置で静止する。さらに検知体は、やがて一定の速度で回転する付勢体に追い付かれると、該付勢体と共に一定の速度で回転を再開する。

30

【 0 0 3 3 】

このためトナー貯蔵量検知部 4 2 では、トナー貯蔵室 4 1 に貯蔵されたトナーの量に応じて、検知体が静止している時間の長さが相違する。例えばトナー貯蔵室 4 1 に貯蔵されたトナーの量が比較的多い場合、検知体が静止している時間が比較的短くなる。一方、トナー貯蔵室 4 1 に貯蔵されたトナーの量が比較的少ない場合、検知体が静止している時間が比較的長くなる。

40

【 0 0 3 4 】

そこで画像形成装置 1 (図 1) の筐体 2 内には、トナー貯蔵量検知部 4 2 と対応する箇所に光学センサであるトナー残量センサ 2 7 が設けられている。残量検知部としてのトナー残量センサ 2 7 は、トナー貯蔵量検知部 4 2 における検知体の回転状態を光学的に検知し、得られた検知結果を制御部 3 へ通知する。制御部 3 は、該トナー残量センサ 2 7 から得られる検知結果を基に、トナー貯蔵室 4 1 に貯蔵されたトナーの量、すなわちトナー残量を検知することができる。

【 0 0 3 5 】

50

また現像ユニット21(図2)内には、左サイドプレート31及び右サイドプレート32(図3)により左右から支持されるようにして、供給ローラ43、現像ローラ44、感光体ドラム46、帯電ローラ47及びクリーニングブレード48等が設けられている。供給ローラ43、現像ローラ44及び帯電ローラ47は、何れも中心軸を左右方向に沿わせた円筒状に形成され、それぞれの中心軸を中心として図の反時計回りである矢印R2方向へ回転し、またそれぞれ周側面を帯電させ得るようになっている。供給ローラ43は、その周側面を現像ローラ44と当接させている。現像ローラ44は、その周側面を供給ローラ43、現像ブレード45及び感光体ドラム46と当接させている。

【0036】

現像ブレード45は、アッパーフレーム33に支持されており、左右方向に長い板状の金属材料であり、弾性変形を利用して長辺を現像ローラ44の周側面に当接させている。感光体ドラム46は、LEDヘッド23の真下に配置されており、供給ローラ43等と同様に中心軸を左右方向に沿わせた円筒状に形成され、この中心軸を中心として矢印R1方向へ回転する。感光体ドラム46の周側面には、感光材料が塗布されている。

10

【0037】

感光体ドラム46は、その周側面を現像ローラ44及び帯電ローラ47とそれぞれ当接させている。また感光体ドラム46の下側には、転写ローラ15が隣接配置されている。すなわち感光体ドラム46は、転写ローラ15との間に搬送ベルト12を挟持した状態となっている。転写ローラ15は、周側面を帯電させ得るようになっており、矢印R2方向へ回転する。

20

【0038】

LEDヘッド23は、左右方向に沿って複数のLED素子が整列配置されており、制御部3の制御に基づいた発光パターンで各LED素子を発光させるようになっている。またLEDヘッド23は、光を集光するレンズが組み込まれており、各LED素子から照射する光を感光体ドラム46の表面に焦点を合わせるよう、その取付位置が調整されている。

【0039】

現像ユニット21は、トナー画像を形成する場合、まず制御部3(図1)の制御に基づき、感光体ドラム46を矢印R1方向へ回転させると共に、供給ローラ43、現像ローラ44、帯電ローラ47及び転写ローラ15を矢印R2方向へ回転させる。また搬送ベルト12は、後方へ向けて走行する。

30

【0040】

さらに現像ユニット21は、供給ローラ43、現像ローラ44、現像ブレード45及び帯電ローラ47にそれぞれ所定のバイアス電圧を印加することにより、それぞれ帯電させる。供給ローラ43は、この帯電によりトナー貯蔵室41内のトナーを周側面に付着させ、回転によりこのトナーを現像ローラ44の周側面に付着させる。回転する現像ローラ44は、現像ブレード45によって周側面から余分なトナーが除去されることにより、該トナーを所定の層厚でなる均一な薄膜状に付着させた後、この周側面を感光体ドラム46の周側面に当接させる。

【0041】

一方、帯電ローラ47は、帯電した状態で感光体ドラム46と当接することにより、当該感光体ドラム46の周側面における当接箇所を一様に帯電させる。LEDヘッド23は、制御部3(図1)から供給される画像データに基づいた発光パターンで発光することにより、感光体ドラム46の周側面を露光する。これにより感光体ドラム46は、その周側面における上端近傍に、画像データに基づいた静電潜像が形成される。

40

【0042】

続いて感光体ドラム46は、矢印R1方向への回転に伴い、静電潜像が形成された箇所を現像ローラ44に順次当接させる。これにより感光体ドラム46は、現像ローラ44の周側面からトナーが転写され、静電潜像に基づいたトナー画像を周側面に現像していく。さらに感光体ドラム46は、矢印R1方向へ回転することにより、現像されたトナー画像を下端、すなわち搬送ベルト12により搬送される用紙Pと当接する箇所まで進行させ、

50

該転写ローラ 15 の帯電により、その周側面からトナー画像を用紙 P へ転写させる。

【 0043 】

定着部 16 (図 1) は、搬送路 W の下側及び上側にそれぞれ配置された 2 個の定着ローラをそれぞれ所定の方向へ回転させると共に、内部のヒータを加熱することにより、用紙 P に熱及び圧力を加えてトナー画像を定着させ、後方の上搬送部 17 に引き渡す。これにより用紙 P には、画像データに基づいた画像が形成される。上搬送部 17 は、搬送路 W を挟むように配置された搬送ガイド及び用紙 P を進行させる搬送ローラにより構成されており、該搬送路 W に沿って該用紙 P を後上方向へ搬送した後、前方向へ放出し、筐体 2 の上面に形成されたスタッカ部 18 に集積させる。

【 0044 】

[1 - 2 . 画像形成部の構成]

次に、画像形成部 13 の構成について説明する。画像形成部 13 は、上述したように、現像ユニット 21 (図 3) の前上方に現像剤カートリッジとしてのトナーカートリッジ 22 (図 4) を装着させ、又は離脱させ得るようになっている。

【 0045 】

現像ユニット 21 (図 3) の左サイドプレート 31 は、右サイドプレート 32 と比較して、前側の部分が上方へ延長されることにより、トナーカートリッジ取付部 35 にトナーカートリッジ 22 が取り付けられた場合に、該トナーカートリッジ 22 の左側に位置する部分が追加されたような形状となっている。

【 0046 】

左サイドプレート 31 の内部には、複数の歯車が互いに噛み合わされるように配置されている。この左サイドプレート 31 は、画像形成部 13 が筐体 2 (図 1) に装着された状態において、該筐体 2 内に設けられたドラムモータ (図示せず) から所定の歯車により駆動力の供給を受け、これを内部の歯車等によって適宜伝達することにより、上述した感光体ドラム 46 や供給ローラ 43 等をそれぞれ回転させる。

【 0047 】

この左サイドプレート 31 の上側部分における右側面の後端近傍には、右方向へ向けて第 1 タグ保持部 37 が立設されている。第 1 保持部としての第 1 タグ保持部 37 は、全体として前後方向に薄い扁平な直方体状に構成されている。この第 1 タグ保持部 37 は、内部に収納空間 37 S が形成されており、その右側面が開放されている。因みに第 1 タグ保持部 37 は、例えば所定の樹脂材料によって構成されており、電磁波を良好に通過させるようになっている。

【 0048 】

収納空間 37 S には、第 1 無線通信部としての第 1 無線タグ 38 が収納される。第 1 無線タグ 38 は、全体として前後方向に薄い直方体状若しくは薄板状に構成されており、無線通信を行うためのアンテナ等が組み込まれている。このため収納空間 37 S は、この第 1 無線タグ 38 の大きさに合わせて、その内寸が適切に定められている。

【 0049 】

第 1 タグ保持部 37 の左側面には、タグ保持蓋体 39 が取り付けられる。タグ保持蓋体 39 は、上下方向及び前後方向の長さが第 1 タグ保持部 37 とほぼ同等であり、左右方向の長さが十分に短くなっている。このタグ保持蓋体 39 は、収納空間 37 S に第 1 無線タグ 38 が収納された状態で第 1 タグ保持部 37 の左側面に固定されることにより、該第 1 無線タグ 38 を該収納空間 37 S 内に保持することができる。

【 0050 】

一方、トナーカートリッジ 22 (図 4) は、全体として左右方向に長い直方体状に形成されており、さらにその下側部分が左右方向から見て半円状に、すなわち左右方向に沿った円筒の下側部分と同様に形成されている (図 2) 。このトナーカートリッジ 22 は、外周の大部分を構成するアウターフレーム 51 と、該アウターフレーム 51 の左端部分に連結されたサイドフレーム 52 とにより、内部に現像剤としてのトナーを収納するトナー収納空間 22 S を形成するように構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

アウターフレーム 5 1 は、所定の樹脂材料により構成されており、トナー収納空間 2 2 S の中央部部分ないし右側部分を形成すると共に左側が開放されている。またアウターフレーム 5 1 の底部、すなわち左右方向から見て半円状に形成された部分の下端近傍には、トナー供給孔 5 1 H が設けられている。このトナー供給孔 5 1 H は、トナーカートリッジ 2 2 が現像ユニット 2 1 に装着された場合に（図 2 ）、トナーカートリッジ取付部 3 5 の通過孔 3 5 H のほぼ真上に位置するようになっている。

【 0 0 5 2 】

アウターフレーム 5 1 の下側部分は、左右方向に沿った円筒状における下側半分のように形成されている。また該アウターフレーム 5 1 の右面下方には、直径が比較的大きい丸孔が穿設されている。この丸孔には、半筒状開閉体 5 3 が挿通されている。半筒状開閉体 5 3 は、左右方向に沿った円筒の下側の約半分と、その左右両端に取り付けられた円環状の部品とにより構成されており、アウターフレーム 5 1 における下側の円筒状部分に内接している（図 2 ）。また半筒状開閉体 5 3 は、環状部分における所定箇所、左右方向に沿ったスリット状の孔部 5 3 H が形成されている。

10

【 0 0 5 3 】

さらに半筒状開閉体 5 3 の右端には、レバー 5 4 （図 4 ）が取り付けられている。このレバー 5 4 は、左右方向に沿った中心軸を回動中心とした回動方向に力が加えられると、半筒状開閉体 5 3 をアウターフレーム 5 1 における下側の円筒状部分と摺動させながら回動させる。このとき半筒状開閉体 5 3 は、アウターフレーム 5 1 のトナー供給孔 5 1 H に対し孔部 5 3 H を重ねた場合には、トナー収納空間 2 2 S と下方の空間とを連通させ、また該トナー供給孔 5 1 H に対し該孔部 5 3 H 以外の箇所を重ねた場合には、該トナー供給孔 5 1 H を閉塞する。

20

【 0 0 5 4 】

因みにこの半筒状開閉体 5 3 は、トナーカートリッジ 2 2 が現像ユニット 2 1 から取り外されているときには、トナー供給孔 5 1 H を閉塞してトナーをトナー収納空間 2 2 S 内にとどめておく。

【 0 0 5 5 】

サイドフレーム 5 2 は、トナー収納空間 2 2 S の左端近傍部分を形成すると共に、アウターフレーム 5 1 の左側部分を閉塞している。サイドフレーム 5 2 の後面上部には、アウターフレーム 5 1 の後面よりも前方へ窪んだ凹部 5 2 A に第 2 タグ保持部 5 5 が設けられている。第 2 保持部としての第 2 タグ保持部 5 5 は、現像ユニット 2 1 の第 1 タグ保持部 3 7 （図 3 ）と同様、全体として前後方向に薄い扁平な直方体状に構成されている。この第 2 タグ保持部 5 5 は、内部に収納空間 5 5 S が形成されており、その左側面が開放されている。

30

【 0 0 5 6 】

収納空間 5 5 S には、第 2 無線通信部としての第 2 無線タグ 5 6 （詳しくは後述する）が収納される。このため収納空間 5 5 S は、この第 2 無線タグ 5 6 の大きさに合わせて、その内寸が適切に定められている。第 2 タグ保持部 5 5 の左側面には、タグ保持蓋体 5 7 が取り付けられる。タグ保持蓋体 5 7 は、上下方向及び前後方向の長さが第 2 タグ保持部 5 5 とほぼ同等であり、且つ左側面が前左側と後右側とを結ぶ傾斜面となっている。このタグ保持蓋体 5 7 は、収納空間 5 5 S に第 2 無線タグ 5 6 が収納された状態で第 2 タグ保持部 5 5 の右側面に固定されることにより、該第 2 無線タグ 5 6 を該収納空間 5 5 S 内に保持することができる。

40

【 0 0 5 7 】

このトナーカートリッジ 2 2 は、現像ユニット 2 1 に装着される場合、まず図 5 （ A ）に示すように、該トナーカートリッジ 2 2 の左側面が該現像ユニット 2 1 における左サイドプレート 3 1 の右側に対向するように位置される。このときトナーカートリッジ 2 2 の下側に形成された円筒状の部分は、左側から徐々にトナーカートリッジ取付部 3 5 へ入り込んでいく。

50

【 0 0 5 8 】

トナーカートリッジ 2 2 の第 2 タグ保持部 5 5 は、現像ユニット 2 1 の第 1 タグ保持部 3 7 よりも概ね前側に位置している。やがてトナーカートリッジ 2 2 は、図 5 (B) に示すように、左側面が該現像ユニット 2 1 における左サイドプレート 3 1 の右側に当接させると共に、図 6 に示すように、下側の円筒状部分をトナーカートリッジ取付部 3 5 内に完全に入り込ませる。

【 0 0 5 9 】

トナーカートリッジ 2 2 は、仮に第 2 タグ保持部 5 5 の後面が第 1 タグ保持部 3 7 の前面よりも後側に位置していたとしても、タグ保持蓋体 5 7 に形成された傾斜面により、第 2 タグ保持部 5 5 の後面を徐々に前方へ移動させ、第 1 タグ保持部 3 7 の前面よりも前側へ到達させる。この結果、第 1 無線タグ 3 8 は、第 2 無線タグよりも後側に位置しており、且つ後方から見てその一部を該第 2 無線タグに重畳させ、残りの部分を左側へはみ出させている。

10

【 0 0 6 0 】

さらにトナーカートリッジ 2 2 は、レバー 5 4 (図 6) が所定方向へ回動されることにより、図示しない係合爪を現像ユニット 2 1 側に係合させる。これによりトナーカートリッジ 2 2 は、現像ユニット 2 1 に固定されて一体化し、また半筒状開閉体 5 3 の孔部 5 3 H をトナー供給孔 5 1 H に重ねて、トナー収納空間 2 2 S を現像ユニット 2 1 のトナー貯蔵室 4 1 と連通させる (図 2)。これによりトナーカートリッジ 2 2 及び現像ユニット 2 1 は、一体の画像形成部 1 3 となる。ちなみにトナーカートリッジ 2 2 は、レバー 5 4 を装着時と反対方向へ回動させることにより、現像ユニット 2 1 から容易に離脱できる。

20

【 0 0 6 1 】

[1 - 3 . 無線タグの構成及びアンテナ部との関係]

第 1 無線タグ 3 8 は、図 7 に示すように、薄板状ないしフィルム状のプリント配線基板である基板 6 1 を中心に構成されている。基板 6 1 は、左右方向の長さが所定の長さ L 1 となっている。基板 6 1 の中心付近には、小型の半導体部品である IC (Integrated Circuit) チップ 6 2 が配置され、その周囲にアンテナ 6 3 が配置されている。

【 0 0 6 2 】

アンテナ 6 3 は、配線パターンにより構成されており、IC チップ 6 2 の周囲を螺旋状に周回すると共に、該 IC チップ 6 2 と電氣的に接続されている。アンテナ 6 3 は、所定の高周波でなる電磁波を送信又は受信する。IC チップ 6 2 は、無線通信を行う無線通信回路、各種演算を行う演算回路及び各種情報を記憶する記憶部等を有しており、アンテナ 6 3 において電磁波を受信することにより生じる電力を電源電力として動作する。

30

【 0 0 6 3 】

第 1 無線タグ 3 8 における IC チップ 6 2 の記憶部 (以下これを第 1 記憶部とも呼ぶ) には、図 8 (A) に示すように、現像ユニット 2 1 に関する種々の情報が格納された情報テーブル M 1 が記憶されている。この情報テーブル M 1 には、例えば該現像ユニット 2 1 が対応する画像形成装置 1 の機種を表す機種別情報、該現像ユニット 2 1 により現像が可能な残量を A 4 サイズの用紙の枚数に換算した印刷可能枚数、及び該現像ユニット 2 1 の使用開始以降における使用量の積算値を表す現像ユニット使用量等が格納される。

40

【 0 0 6 4 】

IC チップ 6 2 の演算回路は、アンテナ 6 3 を介して情報を読み出す指示を受け付けると、この指示に従って記憶部から指示に応じた情報を読み出し、無線通信回路により無線信号に変換して該アンテナ 6 3 から電磁波を放射する。また IC チップ 6 2 の演算回路は、アンテナ 6 3 を介して情報を書き込む指示を受け付けると共に書き込むべき情報を受信すると、この指示に従って記憶部に情報を書き込む。

【 0 0 6 5 】

第 2 無線タグ 5 6 は、第 1 無線タグ 3 8 (図 7) と同様に、基板 6 1、IC チップ 6 2 及びアンテナ 6 3 により構成されているものの、IC チップ 6 2 の記憶部に記憶する内容が該第 1 無線タグ 3 8 と相違している。すなわち第 2 無線タグ 5 6 における IC チップ 6

50

2の記憶部(以下これを第2記憶部とも呼ぶ)には、図8(B)に示すように、トナーカートリッジ22に関する種々の情報が格納された情報テーブルM2が記憶されている。

【0066】

この情報テーブルM2には、例えばトナーカートリッジ22が対応する画像形成装置1の機種を表す機種別情報、トナーカートリッジ22に収納されているトナーによりトナー画像を形成可能な残量をA4サイズ of 用紙の枚数に換算した印刷可能枚数が格納される。また情報テーブルM2には、トナーカートリッジ22の使用開始以降における使用量の積算値を表すトナー使用量や、トナーカートリッジ22のトナー等が格納される。

【0067】

因みにトナー使用量は、例えば形成した各トナー画像におけるトナーを使用した部分の面積やそのときの設定濃度等を基に、高精度に算出されている。このため情報テーブルM2のトナー使用量を基に得られるトナー残量は、トナー残量センサ27から得られるトナー残量よりも高精度なものとなる。

【0068】

ところで、現像ユニット21にトナーカートリッジ22が装着された画像形成部13(図6)では、図5(B)に示したように、第1無線タグ38が第2無線タグ56よりも後ろ側に位置しており、且つ右側の約半分を第2無線タグ56に重畳させている。この第1無線タグ38及び第2無線タグ56を後方から見ると、図9に示すように、上下方向の位置がほぼ揃えられ、第2無線タグ56におけるアンテナ63(図7)の一部が第1無線タグ38の右側にはみ出した状態となる。このため、第1無線タグ38及び第2無線タグ56を合わせた左右方向の長さL2は、1枚の長さL1の約1.5倍となっている。

【0069】

一方、画像形成装置1の筐体2において天板2Aの下面に設けられたヘッドホルダ14(図1及び図2)には、アンテナ部25が取り付けられている。アンテナ部25は、図10に示すように、平板に形成された基体65と、他の回路と電氣的に接続するためのインタフェースコネクタ66と、基体65におけるインタフェースコネクタ66と反対の面に回路パターンにより形成されたアンテナ67とにより構成されている。またアンテナ部25は、左右方向の長さが、第1無線タグ38及び第2無線タグ56を一部重ねた場合(図9)と同等の長さL2となっている。

【0070】

このアンテナ部25は、ヘッドホルダ14に対する取付位置が適切に設定されていることにより、図2及び図5(C)に示すように、筐体2に対し画像形成部13が正しく装着され、且つ天板2Aが閉塞された状態において、第1無線タグ38及び第2無線タグ56の真後ろに位置する。

【0071】

すなわち第1無線タグ38は、第2無線タグ56よりもアンテナ部25に近接した位置に配置されている。またアンテナ部25は、アンテナ67(図10)と、第1無線タグ38におけるアンテナ63(図8)のほぼ全面とを対向させ、且つ該アンテナ67と第2無線タグ56におけるアンテナ63の一部分とを対向させている。これによりアンテナ部25は、第1無線タグ38との間で極めて良好な無線通信を行うことができ、且つ第2無線タグ56との間で十分に良好な無線通信を行うことができる。

【0072】

ここで画像形成装置1の回路構成を図11に示すように、アンテナ部25は、4箇所のヘッドホルダ14にそれぞれ設けられており、無線制御部26と接続されている。無線制御部26は、4個のアンテナ部25及び制御部3と有線接続されており、該制御部3から各種制御信号及び電力が供給されると、各アンテナ部25に電力を供給して電磁波を放射させ、また各アンテナ部25により受信した電磁波に基づく電気信号を取得する。

【0073】

これにより制御部3は、無線制御部26を介して第1無線タグ38及び第2無線タグ56とそれぞれ通信処理を行い、ICチップ62の記憶部に記憶された各種情報を読み出し

10

20

30

40

50

、また該記憶部に各種情報を書き込み、若しくはその内容を更新することができる。因みに制御部 3 は、現像ユニット 2 1 におけるトナー貯蔵室 4 1 のトナー残量を検知するトナー残量センサ 2 7、及び筐体 2 の上面に設けられた表示部 1 9 とそれぞれ接続されている。

【 0 0 7 4 】

[1 - 4 . 動作状態判定処理]

ところで画像形成装置 1 では、着脱式である各画像形成部 1 3 が 4 個とも正しく装着され、且つ各色のトナーの残量が十分である場合、用紙 P に対し画像データに基づく画像を適切に印刷すること、すなわち印刷処理を適切に実行することができる。一方、画像形成装置 1 では、各画像形成部 1 3 が正しく装着されておらず、或いは各色のトナーの残量が十分で無い場合、印刷処理を適切に実行することができない。

10

【 0 0 7 5 】

そこで画像形成装置 1 では、各種センサから得られた情報や各無線タグとの通信状態等に基づいて各部の状態を把握した上で、印刷処理の可否や異常の有無等を総合的に表す動作状態を判定するようになっている。

【 0 0 7 6 】

具体的に画像形成装置 1 の制御部 3 は、電源が投入されると記憶部から動作状態判定プログラムを読み出して実行することにより、図 1 2 に示す動作状態判定処理手順 R T 1 を開始してステップ S P 1 へ移る。ステップ S P 1 において制御部 3 は、無線制御部 2 6 (図 1 1) を介して各色の第 1 無線タグ 3 8 及び第 2 無線タグ 5 6 とそれぞれ通信処理を行い、次のステップ S P 2 へ移る。

20

【 0 0 7 7 】

ステップ S P 2 において制御部 3 は、各色の第 1 無線タグ 3 8 の記憶部から各種情報を読み取れたか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことは少なくとも各色の現像ユニット 2 1 が筐体 2 に対し正しく装着されていることを表している。このとき制御部 3 は、次のステップ S P 3 へ移る。

【 0 0 7 8 】

ステップ S P 3 において制御部 3 は、各色の第 2 無線タグ 5 6 の記憶部から各種情報を読み取ることができたか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことは各色の現像ユニット 2 1 に加えてトナーカートリッジ 2 2 も筐体 2 に対し正しく装着されていることを表している。このとき制御部 3 は、次のステップ S P 4 へ移る。ステップ S P 4 において制御部 3 は、動作状態として、印刷処理を行い得る状態を表す「オンライン」とし、このことを表示部 1 9 に表示させた上で、次のステップ S P 9 へ移って動作状態判定処理手順 R T 1 を終了する。

30

【 0 0 7 9 】

一方、ステップ S P 3 において否定結果が得られると、このことは第 2 無線タグ 5 6 の記憶部から情報を読み取れなかったために、トナーカートリッジ 2 2 が装着されていない可能性、及び該トナーカートリッジ 2 2 が装着されているものの通信異常等が発生した可能性があることを表している。このとき制御部 3 は、次のステップ S P 5 へ移る。

【 0 0 8 0 】

ステップ S P 5 において制御部 3 は、トナー残量センサ 2 7 から検知結果を取得し、この検知結果を基にトナー貯蔵室 4 1 (図 2) におけるトナー残量を判断して、次のステップ S P 6 へ移る。ステップ S P 6 において制御部 3 は、検出したトナー残量が所定の閾値よりも少ないか否かを判定する。ここで否定結果が得られると、このことは、トナー貯蔵室 4 1 に十分な量のトナーが残っているため、仮にトナーカートリッジ 2 2 が装着されていないとしても印刷処理を行い得ることを表している。このとき制御部 3 は、次のステップ S P 7 へ移る。

40

【 0 0 8 1 】

ステップ S P 7 において制御部 3 は、トナーカートリッジ 2 2 に関して何らかの異常が発生していることを警告する内容を表示部 1 9 に表示させると共に、印刷処理を行い得る

50

動作状態とした上で、次のステップ S P 9 へ移って動作状態判定処理手順 R T 1 を終了する。

【 0 0 8 2 】

一方、ステップ S P 6 において肯定結果が得られると、このことは、トナー貯蔵室 4 1 に十分な量のトナーが残っておらず、仮にトナーカートリッジ 2 2 が装着されていたとしても正常に印刷処理を行い得ないことを表している。このとき制御部 3 は、次のステップ S P 8 へ移る。

【 0 0 8 3 】

また、ステップ S P 2 において否定結果が得られた場合、このことは現像ユニット 2 1 が装着されていない可能性が高く、仮に装着されていたとしても該現像ユニット 2 1 の感光体ドラム 4 6 等を適切に制御し得ない可能性があり、いずれにしても正常に印刷処理を行い得ないことを表している。このとき制御部 3 は、次のステップ S P 8 へ移る。

【 0 0 8 4 】

ステップ S P 8 において制御部 3 は、現像ユニット 2 1 又はトナーカートリッジ 2 2 が装着されておらず、若しくはトナーの残量が十分でないことをエラーとして表示部 1 9 に表示させると共に、印刷処理を行い得ない動作状態とした上で、次のステップ S P 9 へ移って動作状態判定処理手順 R T 1 を終了する。

【 0 0 8 5 】

[1 - 5 . 効果等]

以上の構成において、第 1 の実施の形態による画像形成装置 1 は、現像ユニット 2 1 にトナーカートリッジ 2 2 を装着して画像形成部 1 3 を構成したときに、該現像ユニット 2 1 の第 1 無線タグ 3 8 を該トナーカートリッジ 2 2 の第 2 無線タグ 5 6 よりも後側とし (図 5 (B))、且つ後方から見て一部を重畳させるようにした (図 9) 。

【 0 0 8 6 】

画像形成装置 1 では、画像形成部 1 3 が筐体 2 に装着されて天板 2 A が閉塞されたときに、アンテナ部 2 5 のアンテナ 6 7 に対し、第 1 無線タグ 3 8 のアンテナ 6 3 を十分に近接した箇所において対向させ、且つ第 2 無線タグ 5 6 のアンテナ 6 3 をこれよりもやや遠い箇所において対向させる (図 5 (C))。これにより画像形成装置 1 は、アンテナ部 2 5 のアンテナ 6 7 と第 1 無線タグ 3 8 のアンテナ 6 3 との間で電磁波を介した通信処理を極めて安定的に行うことができる。

【 0 0 8 7 】

この結果、画像形成装置 1 は、特許文献 1 のようにアンテナ部 2 5 と現像ユニット 2 1 の第 1 無線タグ 3 8 との間に第 2 無線タグ 5 6 が配置された場合に生じやすい通信異常の発生頻度を、格段に抑えることができる。これに伴い画像形成装置 1 では、現像ユニット 2 1 が装着されているにも拘わらず第 1 無線タグ 3 8 との間に通信異常が発生することにより動作状態が印刷不可となる (図 1 2、ステップ S P 8)、といった事態の発生を極力回避でき、可用性を高めることができる。

【 0 0 8 8 】

その一方で画像形成装置 1 は、アンテナ部 2 5 と第 2 無線タグ 5 6 との間に第 1 無線タグ 3 8 が位置するために、該アンテナ部 2 5 及び該第 1 無線タグ 3 8 の間よりも、該アンテナ部 2 5 及び該第 2 無線タグ 5 6 の間の方が、通信異常の発生確率が高まる。また一般に、現像ユニット 2 1 よりもトナーカートリッジ 2 2 の方が交換頻度が高く、コストに対する要求もより厳しい。このため第 2 無線タグ 5 6 は、第 1 無線タグ 3 8 と比較して、用いられる部品に安価なものが採用され、その結果として性能が低下し、通信異常を引き起こしやすい場合がある。

【 0 0 8 9 】

そこで画像形成装置 1 は、トナーカートリッジ 2 2 の第 2 無線タグ 5 6 との間で正しく通信できなかった場合であっても、トナー残量センサ 2 7 により検知したトナー貯蔵室 4 1 (図 2) のトナー残量が十分であれば、印刷を行い得るようにした (図 1 2、ステップ S P 6 及び S P 7) 。

【0090】

これにより画像形成装置1は、例えばトナー残量が十分なトナーカートリッジ22を装着しているにも拘わらず、第2無線タグ56において通信異常が発生したために印刷を行い得ない、といったユーザにとって納得し難い事態が生じることを回避でき、可用性を高めることができる。

【0091】

これらを他の観点から見ると、画像形成装置1では、筐体2側から歯車等を介して現像ユニット21に駆動力を伝達して感光体ドラム46等を回転させる。このため画像形成装置1では、第1無線タグ38との間で正常に通信を行い得ない場合、正しい現像ユニット21が装着されている保証が無く、仮に誤った現像ユニットが装着された状態で強制的に印刷処理を実行しようとした場合に、歯車の破損等の障害を発生させる恐れがある。このため画像形成装置1では、第1無線タグ38との間で正常に通信処理を行い、機種別情報等を参照して正常な現像ユニット21が装着されていると判断した場合にのみ、動作状態を印刷可能としている(図12、ステップSP4)。

10

【0092】

また画像形成装置1では、現像ユニット21のトナー貯蔵室41に十分な量のトナーが残ってさえいれば、仮にトナーカートリッジ22が装着されていなくても、かすれ等の印刷不良や部品の破損等を招く可能性が極めて低い。

【0093】

このような理由から、画像形成装置1では、アンテナ部25と現像ユニット21の第1無線タグ38との間における通信の確立を、トナーカートリッジ22の第2無線タグ56との間における通信の確立よりも優先させたことで、印刷処理を実行できる機会を大幅に増加させて、可用性を格段に高めることができる。

20

【0094】

さらに画像形成装置1では、アンテナ部25側(すなわち後側)から見て、第2無線タグ56の一部、具体的には左右方向に関し約半分の範囲を第1無線タグ38の遠方に重ねるように配置する一方、残りの部分を重ねること無く該アンテナ部25と直接対向させるようにした(図5(C)及び図9)。このため画像形成装置1は、アンテナ部25におけるアンテナ67の大きさを抑えて小型化を図りつつ、第2無線タグ56との間で良好な無線通信を行うことができる。

30

【0095】

特に画像形成装置1では、筐体2に対し現像ユニット21及びトナーカートリッジ22をそれぞれ単独で装着させるのでは無く、該現像ユニット21に対し該トナーカートリッジ22を装着させて画像形成部13を構成した上で、該画像形成部13を筐体2に装着させるようにした。このため画像形成装置1では、第1無線タグ38及び第2無線タグ56の相対的な位置を高い精度で合わせることができ、アンテナ部25との無線通信において干渉等による通信異常が発生する可能性を格段に低減できる。

【0096】

また画像形成装置1では、現像ユニット21に対しトナーカートリッジ22を左方向へスライドさせるようにして装着させるようにした(図5(A)及び(B))。このため画像形成装置1では、仮に現像ユニット21に対しトナーカートリッジ22が十分に左方向へ押し込まれずに装着されたとしても、第1無線タグ38に対し第2無線タグ56をやや右側にずらしたように重ねることができ(図9)、無線通信時における干渉等による通信異常の発生に繋がる恐れがない。

40

【0097】

これを他の観点から見ると、画像形成装置1では、現像ユニット21に対しトナーカートリッジ22を左方向へスライドさせるため、第1無線タグ38及び第2無線タグ56の高さがおおよそ揃えられてから、第2無線タグ56が右方向へ移動される。このため画像形成装置1では、第1無線タグ38に対し第2無線タグ56が上下方向にずれる可能性が低く、アンテナ部25における上下方向の高さを、第1無線タグ38等における上下方向

50

の長さよりも拡張する必要が無く、該アンテナ部 25 を比較的小型に構成できる。

【0098】

以上の構成によれば、第 1 の実施の形態による画像形成装置 1 は、画像形成部 13 が筐体 2 に装着されたときに、アンテナ部 25 に対し、現像ユニット 21 の第 1 無線タグ 38 を十分に近接した箇所において対向させ、且つトナーカートリッジ 22 の第 2 無線タグ 56 をこれよりもやや遠い箇所において対向させる（図 5（C））。これにより画像形成装置 1 は、アンテナ部 25 のアンテナ 67 と第 1 無線タグ 38 のアンテナ 63 との間で電磁波を介した通信処理を極めて安定的に行うことができ、通信異常により印刷処理を行い得なくなる可能性を格段に低減でき、可用性を大幅に高めることができる。

【0099】

[2 . 第 2 の実施の形態]

第 2 の実施の形態による画像形成装置 101（図 1）は、第 1 の実施の形態による画像形成装置 1 と比較して、制御部 3、画像形成部 13 及びトナー残量センサ 27 に代わる制御部 103、画像形成部 113 及びトナー残量センサ 128 を有する点において相違するものの、他の点については同様に構成されている。制御部 103 は、第 1 の実施の形態による制御部 3 と同様、内部に CPU や記憶部等を有しているものの、第 1 の実施の形態と一部異なる動作状態判定処理を行うようになっている（詳しくは後述する）。

【0100】

画像形成部 113（113K、113Y、113M 及び 113C）は、第 1 の実施の形態による画像形成部 13 の現像ユニット 21 及びトナーカートリッジ 22（図 2～図 6）に代えて、現像ユニット 121 及びトナーカートリッジ 122 を有している。現像ユニット 121 は、第 1 の実施の形態と同様、第 1 タグ保持部 37 に第 1 無線タグ 38 が収納されている（図 3）。またトナーカートリッジ 122 は、やはり第 1 の実施の形態と同様、第 2 タグ保持部 55 に第 2 無線タグ 56 が収納されている（図 4）。

【0101】

[2 - 1 . トナーカートリッジ及びトナー残量センサの構成]

トナーカートリッジ 122 は、図 13（A）及び（B）に模式的な後面図及び左側面図を示すように、第 1 の実施の形態におけるアウターフレーム 51 及びサイドフレーム 52（図 4）に代わるアウターフレーム 151 及びサイドフレーム 152 により、内部にトナー収納空間 122S を形成している。なお作図の都合上、図 13（A）では半筒状開閉体 53 及びレバー 54 を省略している。

【0102】

アウターフレーム 151 の右側面下方には、比較的小さな丸孔でなる挿通孔 151SH が穿設されている。またサイドフレーム 152 の左側面下方には、前後方向及び上下方向に関して挿通孔 151SH と対応する箇所に、比較的小さな丸孔でなる挿通孔 152SH が穿設されている。説明の都合上、以下では、挿通孔 151SH の中心及び挿通孔 152SH の中心を通過する仮想的な直線を仮想軸 VX と呼ぶ。

【0103】

アウターフレーム 151 の内部、すなわちトナー収納空間 122S における下側部分には、攪拌シャフト 160 が設けられている。攪拌シャフト 160 は、全体として左右方向に沿った、すなわち仮想軸 VX に沿った細長い円柱状の部材をクランク状に屈曲させたような構成となっている。

【0104】

具体的に攪拌シャフト 160 は、左端において仮想軸 VX に沿った左軸部 161 と、該左軸部 161 の右端と接続され仮想軸 VX から離れる方向（以下これを放射方向とも呼ぶ）へ向かう左放射部 162 と、該左放射部 162 の端部から仮想軸 VX と平行に形成されたセンサクランク部 163 とを有している。また攪拌シャフト 160 は、該センサクランク部 163 の右端から仮想軸 VX を挟んだ反対方向へ向かうクランク接続部 164 と、該クランク接続部 164 の端部からアウターフレーム 151 の右端近傍まで仮想軸 VX とほぼ平行な攪拌クランク部 165 とを有している。さらに攪拌シャフト 160 は、該攪拌ク

10

20

30

40

50

リンク部 165 の右端から仮想軸 V X へ向かう右放射部 166 と、該仮想軸 V X に沿った右軸部 167 とを有している。

【0105】

この攪拌シャフト 160 は、左軸部 161 がサイドフレーム 152 の挿通孔 152 S H に挿通され、且つ右軸部 167 がアウターフレーム 151 の挿通孔 151 S H に挿通されることにより、該挿通孔 152 S H 及び 151 S H により回転自在に保持されている。このため攪拌シャフト 160 は、アウターフレーム 151 等に対し自在に回転できる。

【0106】

また攪拌シャフト 160 は、センサクランク部 163 よりも攪拌クランク部 165 の方が、左右方向に沿った長さが大きい（すなわち長い）ために、その質量も大きい。また攪拌シャフト 160 は、センサクランク部 163 よりも攪拌クランク部 165 の方が、仮想軸 V X からの距離が大きい（遠い）。さらに攪拌シャフト 160 は、仮想軸 V X を挟んでセンサクランク部 163 及び攪拌クランク部 165 が互いに反対側に位置している。

10

【0107】

このため攪拌シャフト 160 は、仮に何ら外力が作用しない場合、センサクランク部 163 よりも攪拌クランク部 165 の方が、重力の作用により下方向へ向かう力が大きくなり、該攪拌クランク部 165 を回転軌跡上の最も下側（以下これを最下位置と呼ぶ）へ移動させるように回転し、この最下位置に静止しようとする（図 13）。

【0108】

またトナー収納空間 122 S における左端近傍、すなわちサイドフレーム 152 内には、センサクランク部 163 の概ね上側となる箇所に、センサシャフト 170 が設けられている。センサシャフト 170 は、例えばステンレス製でなる細長い円柱状の部材が適宜屈曲されることにより構成されている。

20

【0109】

このセンサシャフト 170 は、その大部分を占める中央部 171 が概ね上下方向に沿った直線状に形成されている。中央部 171 の下端は、左右方向に沿った軸を中心として円環状に巻回されたリンク部 172 と接続されている。リンク部 172 は、攪拌シャフト 160 のセンサクランク部 163 に挿通されている。

【0110】

中央部 171 の上端は、上下方向に沿った軸を中心として巻回された保持部 173 と接続されている。この保持部 173 は、磁石 174 の周囲に巻回されることにより、この磁石 174 を保持している。またセンサシャフト 170 の上端近傍は、サイドフレーム 152 の天井部から下方へ向けて筒状に立設されたガイド部 152 C の内部に挿通されている。因みにガイド部 152 C の天井部分は、所定のシール材で封止されており、トナーの漏れを防止している。

30

【0111】

かかる構成によりセンサシャフト 170 は、攪拌シャフト 160 が回転する場合、リンク部 172 がセンサクランク部 163 と共に仮想軸 V X の周囲を周回するため、保持部 173 及び磁石 174 をガイド部 152 C 内で上下方向にピストン運動させることができる。因みにトナーカートリッジ 122 では、攪拌シャフト 160 における各部の長さやガイド部 152 C の位置及び上下方向の長さ等がそれぞれ適切に設定されているため、保持部 173 及び磁石 174 をガイド部 152 C 内に止めたまま上下方向へ移動させることができる。

40

【0112】

またアウターフレーム 151 内には、前後方向に薄いシート状に形成された揺動部材 177 が設けられている。揺動部材 177 は、全体として可撓性を有する材料により構成されており、その上端近傍がアウターフレーム 151 における前側板の上端近傍に取り付けられている。この揺動部材 177 における下端部分は、攪拌シャフト 160 が図 13（B）における矢印 R 2 方向（すなわち反時計回り）へ回転されるときに、攪拌クランク部 165 と当接するように、上下方向の長さや取付位置が適切に設定されている。

50

【0113】

一方、現像ユニット121には、左サイドプレート31の右側面におけるトナーカートリッジ取付部35内に、攪拌シャフト回転部180が設けられている。攪拌シャフト回転部180は、左サイドプレート31の右側面から右方向へ向けて、扁平な円柱状の台座部181が設置されている。

【0114】

台座部181における右側面の中央付近には、該台座部181よりも直径が短い円柱状の回転部182が右方向へ向けて立設されている。回転部182の中央には、左方向へ向けて丸孔となる軸挿通孔182Hが穿設されている。回転部182の右側面には、該右側面における円環状の部分のうち約1/4周の範囲を占める扇型の部分がさらに右方向へ突出することにより、突出部183が形成されている。

10

【0115】

また回転部182は、左サイドプレート31の内部において歯車(図示せず)が取り付けられており、感光体ドラム46(図2)等を回転させるための歯車と適宜噛み合わされている。これにより回転部182は、筐体2側から歯車(図示せず)を介して駆動力が伝達されてくると、右側から見て時計回りに、すなわち左側から見て反時計回りとなる矢印R2方向へ、比較的低い速度で回転するようになっている。

【0116】

さらに、画像形成装置101(図1)の筐体2における天板2Aの下面側には、各画像形成部113の真上となる箇所に、図15(A)及び(B)に示すトナー残量センサ128がそれぞれ設けられている。因みに図15(A)及び(B)は、それぞれ模式的な左面図及び下面図を表している。

20

【0117】

残量検知部としてのトナー残量センサ128は、天板2Aの下面から下方へ向けて立設された2本の回動支持体191及び前後方向に沿って細長く形成された回動体192を回動軸193により左右方向に貫通した構成となっている。このため回動体192は、回動軸193を回動中心として、回動支持体191に対し自在に回動することができる。また回動体192の下面における後端近傍には、磁石194が取り付けられている。

【0118】

すなわちトナー残量センサ128は、特に外力が加えられていない場合には、図15(A)に示したように、回動体192をほぼ水平に向け、前端部195を他の部分と同等の高さに位置させる。またトナー残量センサ128は、例えば磁石194の下方に反対極性の磁石が位置する場合、該磁石194に下方へ向かう力(すなわち吸引力)が作用し、図15(C)に示すように、回動体192を水平方向に対し傾斜させ、前端部195を上方へ持ち上げる。因みにトナー残量センサ128は、磁石194に下方へ向かう吸引力が作用しなくなると、図示しない付勢部材及びストッパの作用により、図15(A)に示した状態に戻る。

30

【0119】

また回動体192の後端近傍には、天板2Aの下面に対し、取付台196を介して光学センサ197が取り付けられている。この光学センサ197は、左側の発光部197Aから右方向へ検知光を出射し、この検知光を右側の受光部197Bにより受光して、このとき得られた光量の大きさを信号レベルの大きさとして表す受光信号を生成して制御部103(図1、図11)へ通知するようになっている。

40

【0120】

例えば光学センサ197は、図15(A)に示したように、回動体192がほぼ水平に向いている場合、すなわち磁石194に吸引力が作用していない場合には、発光部197Aからの検知光が前端部195により遮断されるため、受光部197Bにおいてこの検知光を受光できない。以下、トナー残量センサ128におけるこのような状態を遮光状態と呼ぶ。このとき受光信号の信号レベルは、比較的低くなる。

【0121】

50

また受光部 197B は、図 15 (C) に示したように、回動体 192 が水平方向に対し傾斜されている場合、すなわち磁石 194 に吸引力が作用している場合には、発光部 197A からの検知光が前端部 195 により遮断されることなく受光部 197B に到達するため、この検知光を受光できる。以下、トナー残量センサ 128 におけるこのような状態を受光状態と呼ぶ。このとき受光信号の信号レベルは、比較的高くなる。

【0122】

このため制御部 103 は、トナー残量センサ 128 から得られる受光信号を基に、磁石 194 に吸引力が作用しているか否かを判断することができる。

【0123】

[2-2. トナー残量センサによるトナー残量の検知]

次に、トナー残量センサ 128 によりトナーカートリッジ 122 内のトナー残量を検知する仕組みについて説明する。

【0124】

図 16 (A) ~ (C) は、何れも画像形成装置 101 の筐体 2 に画像形成部 113 が装着され、且つ天板 2A が閉塞された状態を表している。画像形成部 113 においてトナーカートリッジ 122 が現像ユニット 121 に装着されると、攪拌シャフト 160 は、左軸部 161 を攪拌シャフト回転部 180 (図 14) の回転部 182 に設けられた軸挿通孔 182H に挿通させることになる。

【0125】

このため攪拌シャフト 160 は、攪拌シャフト回転部 180 の回転部 182 が矢印 R2 方向へ回転すると、突出部 183 における進行側面 183S が左放射部 162 (図 13) に当接し、該進行側面 183S から矢印 R2 方向へ向かう力が加えられる。因みに回転部 182 は、筐体 2 側から供給される駆動力を基に、比較的低い回転速度で矢印 R2 方向へ回転する。

【0126】

攪拌シャフト 160 は、矢印 R2 方向へ回転されると、図 16 (A) に示すように、左軸部 161 に対しセンサクラック部 163 を前方のやや上側に位置させ、センサシャフト 170 により磁石 174 をガイド部 152C 内で比較的上方に位置させた状態となる。このときトナー残量センサ 128 は、磁石 194 が磁石 174 に吸引されて回動体 192 が水平方向に対して傾斜されるため、受光状態となる。以下、このときの攪拌シャフト 160 の姿勢を受光開始姿勢 PA と呼ぶ。

【0127】

また攪拌シャフト 160 は、続いて矢印 R2 方向へ回転されると、センサシャフト 170 により磁石 174 をガイド部 152C 内で上昇させていき、上死点に到達させた後に下降させるようになる。この間トナー残量センサ 128 は、受光状態を維持する。

【0128】

さらに攪拌シャフト 160 は、引き続き矢印 R2 方向へ回転されると、図 16 (B) に示すように、左軸部 161 に対しセンサクラック部 163 を後方のやや上側に位置させ、磁石 174 をガイド部 152C 内で上死点からある程度引き離れた状態となる。このときトナー残量センサ 128 は、磁石 194 が磁石 174 により吸引さなくなるため、遮光状態に遷移する。このときの攪拌シャフト 160 の姿勢を受光終了姿勢 PB と呼ぶ。

【0129】

すなわちトナー残量センサ 128 は、攪拌シャフト 160 が矢印 R2 方向へ回転してその姿勢が受光開始姿勢 PA (図 16 (A)) から受光終了姿勢 PB (図 16 (B)) に至るまでの間に受光状態となり、攪拌シャフト 160 の姿勢が受光終了姿勢 PB (図 16 (B)) から受光開始姿勢 PA (図 16 (A)) に至るまでの間に遮光状態となる。

【0130】

ここで図 16 (A) 及び (B) から分かるように、攪拌シャフト 160 の受光開始姿勢 PA から受光終了姿勢 PB までの回転角度は、180 度よりも小さい角度となっている。このため、仮に攪拌シャフト 160 が攪拌シャフト回転部 180 (図 14) の回転部 18

10

20

30

40

50

2に固定され、該回転部182と共に比較的低い速度で回転する場合、トナー残量センサ128から得られる受光信号は、図17(A)に示すように、高レベルとなる期間よりも低レベルとなる期間の方が長いような、周期的に変化する矩形波を描く。因みに周期Tは、回転部182が1回転する期間を表す。

【0131】

ところで実際の攪拌シャフト160は、攪拌シャフト回転部180(図14)の回転部182から受ける力により、図16(B)に示した状態から矢印R2方向へ比較的低い速度で回転していくと、やがて攪拌クランク部165が揺動部材177の下端近傍に当接し、該揺動部材177の下側部分を後方且つやや上方へ押していく。このとき攪拌クランク部165は、最も高い箇所(すなわち上死点)に到達した後も、揺動部材177との摩擦力が作用するために、自由落下すること無く、左放射部162を突出部183の進行側面183Sに当接させ続ける。

10

【0132】

やがて攪拌シャフト160は、図16(C)に示すように、攪拌クランク部165が揺動部材177から離れると、重力の作用により落下しようとし、矢印R2方向へ高速で、すなわち回転部182の回転速度よりも速い速度で回転しようとして、左放射部162を突出部183の進行側面183Sから引き離す。これを換言すれば、攪拌シャフト160は、落下している間、攪拌シャフト回転部180の回転部182よりも先行して矢印R2方向へ回転することになる。

【0133】

因みに図16(C)に示した状態では、攪拌シャフト160のセンサクランク部163が比較的下方に位置し、磁石174も比較的下方に位置しているため、トナー残量センサ128が遮光状態となっている。また以下では、このときの攪拌シャフト160の姿勢を落下開始姿勢PCと呼ぶ。

20

【0134】

やがて攪拌シャフト160は、トナーカートリッジ122内に収納されているトナーの上面に攪拌クランク部165が到達すると、該トナーが抵抗となるために、矢印R2方向への回転を停止する。その後攪拌シャフト160は、攪拌シャフト回転部180における突出部183の進行側面183Sが左放射部162に追い付いて当接すると、攪拌クランク部165をトナー内へ潜らせながら、矢印R2方向への回転を再開する。

30

【0135】

ここでトナーカートリッジ122では、例えば図18(A)に示すようにトナー残量が比較的多い場合、攪拌クランク部165がトナーの上面に到達した時点において、センサクランク部163が比較的下方に位置し、磁石174も比較的下方に位置するため、トナー残量センサ128が遮光状態を維持している(図15(A))。換言すれば、攪拌シャフト160は、未だに受光開始姿勢PA(図16(A))に遷移していない。

【0136】

この場合、トナーカートリッジ122では、攪拌クランク部165がトナーの上面に到達してから比較的短い時間の経過後に、攪拌シャフト回転部180における突出部183の進行側面183Sが左放射部162に追い付いて当接し、攪拌シャフト160を矢印R2方向へ比較的低い速度で回転させ、やがて受光開始姿勢PAに遷移する。すなわち攪拌シャフト160は、落下開始姿勢PCとなってから受光開始姿勢PAに遷移するまでの時間が比較的長い。

40

【0137】

このときトナー残量センサ128により生成される受光信号は、時間の経過と共に、図17(B)のように変化する。この図17(B)から分かるように、トナー残量が比較的多い場合、トナー残量センサ128の受光信号は、高レベルとなる期間T1が比較的短く、具体的には周期Tの1/2よりも短くなっている。

【0138】

一方、トナーカートリッジ122では、例えば図18(B)に示すようにトナー残量が

50

比較的少ない場合、攪拌クランク部 165 がトナーの上面に到達した時点において、センサクランク部 163 が比較的上方に位置し、磁石 174 も比較的上方に位置するため、トナー残量センサ 128 が遮光状態から受光状態に変化している（図 15（B））。換言すれば、攪拌シャフト 160 は、未だに落下開始姿勢 PC（図 16（C））から直ちに受光開始姿勢 PA（図 16（A））に遷移している。この場合、トナーカートリッジ 122 では、攪拌クランク部 165 がトナーの上面に到達してから比較的長い時間の経過後に、攪拌シャフト回転部 180 における突出部 183 の進行側面 183S が左放射部 162 に追いついて当接し、攪拌シャフト 160 を矢印 R2 方向へ比較的低速で回転させる。

【0139】

このため、トナー残量センサ 128 により生成される受光信号は、時間の経過と共に、図 17（C）のように変化する。この図 17（C）から分かるように、トナー残量が比較的少ない場合、トナー残量センサ 128 の受光信号は、高レベルとなる期間 T2 が比較的長く、具体的には周期 T の 1/2 よりも長くなっている。

10

【0140】

このような関係を踏まえて、制御部 103 では、閾値を周期 T の 1/2 に設定した上で、トナー残量センサ 128 から得られる受光信号が高レベルとなる期間をこの閾値と比較することにより、この期間が閾値以上であればトナー残量が比較的多く、閾値未満であればトナー残量が比較的少ないと判断することができる。

【0141】

また制御部 103 では、画像形成部 113 が正常に装着されていれば、現像ユニット 121 に駆動力を供給することにより攪拌シャフト回転部 180 の回転部 182 が回転されるため、トナー残量に拘わらず、トナー残量センサ 128 から得られる受光信号が周期的に変化することになる。このため制御部 103 は、仮に現像ユニット 121 に駆動力を供給しているにも拘わらず、トナー残量センサ 128 から得られる受光信号に周期的な変化が現れない場合、攪拌シャフト 160 が回転していないことから、該現像ユニット 121 にトナーカートリッジ 122 が装着されていないと判断することができる。

20

【0142】

このように制御部 103 は、トナー残量センサ 128 から得られる受光信号を基に、トナーカートリッジ 122 におけるトナーの残量を検知できると共に、現像ユニット 121 に対する該トナーカートリッジ 122 の装着の有無についても判断することができる。

30

【0143】

[2 - 3 . 動作状態判定処理]

次に、この第 2 の実施の形態における動作状態判定処理について説明する。画像形成装置 101 の制御部 103 は、図 12 と対応する図 19 に示す動作状態判定処理手順 RT2 を実行するようになっている。

【0144】

具体的に制御部 103 は、動作状態判定処理手順 RT2 を開始すると、ステップ SP11 ~ SP14 において、動作状態判定処理手順 RT1（図 12）のステップ SP1 ~ SP4 と同様の処理を行い、ステップ SP13 において否定結果が得られると、次のステップ SP15 へ移る。このことは、ステップ SP3 において否定結果が得られた場合と同様、第 2 無線タグ 56 の記憶部から情報を読み取れなかったために、トナーカートリッジ 122 が装着されていない可能性、及び該トナーカートリッジ 122 が装着されているものの通信異常等が発生した可能性があることを表している。

40

【0145】

ステップ SP15 において制御部 103 は、トナー残量センサ 128 から検知結果として受光信号を取得し、次のステップ SP16 へ移る。ステップ SP16 において制御部 103 は、受光信号が周期的に変化しているか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはトナーカートリッジ 122 が装着されているものの、第 2 無線タグ 56 との間で通信異常が発生したことを表している。このとき制御部 103 は、次のステップ S

50

P 1 7 へ移る。

【 0 1 4 6 】

ステップ S P 1 7 において制御部 1 0 3 は、トナーの残量が十分であるか否か、すなわちトナー残量センサ 1 2 8 から得られた受光信号が高レベルとなる期間の長さが閾値（周期 T の 1 / 2 ）よりも短いかなかを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはトナーカートリッジ 1 2 2 内に十分な量のトナーが収納されており、正常に印刷処理を行い得ることを表している。このとき制御部 1 0 3 は、次のステップ S P 1 8 へ移り、動作状態判定処理手順 R T 1（図 1 2）のステップ S P 7 と同様に警告表示を行い、印刷処理を行い得る動作状態とした上で、次のステップ S P 2 0 へ移って動作状態判定処理手順 R T 2 を終了する。

10

【 0 1 4 7 】

一方、ステップ S P 1 6 において否定結果が得られた場合、このことはトナーカートリッジ 1 2 2 が装着されていないために正常に印刷処理を行い得ないことを表している。このとき制御部 1 0 3 は、次のステップ S P 1 9 へ移る。また、ステップ S P 1 7 において否定結果が得られた場合、このことはトナーカートリッジ 1 2 2 が装着されているもののトナー残量が少ないために正常に印刷処理を行い得ないことを表している。このとき制御部 1 0 3 は、次のステップ S P 1 9 へ移る。

【 0 1 4 8 】

ステップ S P 1 9 において制御部 1 0 3 は、動作状態判定処理手順 R T 1（図 1 2）のステップ S P 8 と同様にエラー表示を行うと共に印刷処理を行い得ない動作状態とした上で、次のステップ S P 2 0 へ移って動作状態判定処理手順 R T 2 を終了する。

20

【 0 1 4 9 】

[2 - 4 . 効果等]

以上の構成において、第 2 の実施の形態による画像形成装置 1 0 1 は、第 1 の実施の形態と同様、現像ユニット 1 2 1 にトナーカートリッジ 1 2 2 を装着して画像形成部 1 1 3 を構成したときに、第 1 無線タグ 3 8 を第 2 無線タグ 5 6 よりも後側とし（図 5（B））、且つ後方から見て一部を重畳させるようにした（図 9）。

【 0 1 5 0 】

画像形成装置 1 0 1 では、画像形成部 1 1 3 が筐体 2 に装着されて天板 2 A が閉塞されたときに、やはり第 1 の実施の形態と同様、アンテナ部 2 5 に対し、第 1 無線タグ 3 8 を十分に近接した箇所において対向させ、且つ第 2 無線タグ 5 6 をこれよりもやや遠い箇所において対向させる（図 5（C））。これにより画像形成装置 1 0 1 は、アンテナ部 2 5 と第 1 無線タグ 3 8 との間で電磁波を介した通信処理を極めて安定的に行うことができる。

30

【 0 1 5 1 】

さらに画像形成装置 1 0 1 では、トナー残量センサ 1 2 8 において、トナー残量に応じて受光信号における高レベルとなる期間の長さが変化し、且つトナー残量に拘わらず該受光信号を周期的に変化させるようにした（図 1 7）。

【 0 1 5 2 】

このため画像形成装置 1 0 1 では、トナー残量センサ 1 2 8 から得られる受光信号が周期的に変化するかなかを判断することにより、トナーカートリッジ 1 2 2 が装着されているかなかを判断することができる（図 1 9、ステップ S P 1 6）。すなわち画像形成装置 1 0 1 は、仮にアンテナ部 2 5 及び第 2 無線タグ 5 6 の間で正常に通信を行い得なかったとしても、トナー残量センサ 1 2 8 から得られる受光信号が周期的に変動していれば、トナーカートリッジ 1 2 2 が装着されていると判断することができる。

40

【 0 1 5 3 】

さらに画像形成装置 1 0 1 は、トナーカートリッジ 1 2 2 から得られた受光信号を基に、該トナーカートリッジ 1 2 2 におけるトナー残量を検知することができるので、該トナー残量に応じて動作状態を切り替えることができる。

【 0 1 5 4 】

50

その他の点においても、第2の実施の形態による画像形成装置101は、第1の実施の形態と同様の作用効果を奏し得る。

【0155】

以上の構成によれば、第2の実施の形態による画像形成装置101は、画像形成部113が筐体2に装着されたときに、アンテナ部25に対し、現像ユニット121の第1無線タグ38を十分に近接した箇所において対向させ、且つトナーカートリッジ122の第2無線タグ56をこれよりもやや遠い箇所において対向させる(図5(C))。これにより画像形成装置101は、アンテナ部25と第1無線タグ38との間で電磁波を介した通信処理を極めて安定的に行うことができ、通信異常により印刷処理を行い得なくなる可能性を格段に低減でき、可用性を大幅に高めることができる。さらに画像形成装置101は、

10

【0156】

[3. 他の実施の形態]

なお上述した第1の実施の形態においては、第1無線タグ38及び第2無線タグ56を左右方向にずらした状態で重ねる場合について述べた(図5(B)、図9)。しかしながら本発明はこれに限らず、例えば第1無線タグ38及び第2無線タグ56を上下方向や斜め方向等、種々の方向にずらした状態で重ねても良い。要は、アンテナ部25から見て遠方に位置する第2無線タグ56の一部と直接対向することで安定した無線通信を行い得る

20

【0157】

また上述した第1の実施の形態においては、第1無線タグ38及び第2無線タグ56を後方から見て約半分の範囲が重なるように配置する場合について述べた(図9)。しかしながら本発明はこれに限らず、例えば後方から見て第1無線タグ38及び第2無線タグ56の重なる範囲を半分未満や半分以上としても良く、さらには完全に(すなわち全範囲で)重なるようにしても良い。或いは、後方から見て第1無線タグ38及び第2無線タグ56を隣り合う位置としてほぼ重ならないように配置しても良い。何れの場合もアンテナ部25から見て第1無線タグ38が第2無線タグ56よりも近い位置に配置されるため、該

30

【0158】

さらに上述した第1の実施の形態においては、第2タグ保持部55をトナーカートリッジ22における後面の左側に配置し(図4)、第1タグ保持部37を現像ユニット21における左サイドプレート31の右側面から右方向へ突出させるように配置する場合について述べた(図3)。しかしながら本発明はこれに限らず、例えば第2タグ保持部55をトナーカートリッジ22の左側面に配置すると共に、第1タグ保持部37を左サイドプレート31に埋め込むように配置しても良い。この場合、アンテナ部25を該左サイドプレート31の左側に位置させれば良い。要は、トナーカートリッジ22における種々の箇所に第2タグ保持部55を配置すると共に、現像ユニット21における種々の箇所に第1タグ

40

【0159】

さらに上述した第1の実施の形態においては、第1無線タグ38及び第2無線タグ56のICチップ62(図7)がアンテナ63において電磁波を受信することにより生じる電力を電源電力として動作する場合について述べた。しかしながら本発明はこれに限らず、例えば第1無線タグ38及び第2無線タグ56のICチップ62が、筐体2側から供給される電力を電源電力として動作するようにしても良い。第2の実施の形態についても同様である。

50

【0160】

さらに上述した第1の実施の形態においては、アンテナ部25とトナーカートリッジ22の第2無線タグ56との間で正常に無線通信を行い得なかった場合に、トナー残量センサ27により検知したトナー貯蔵室41(図2)のトナー残量が十分であれば、動作状態を印刷可能とする場合について述べた(図12、ステップSP4)。しかしながら本発明はこれに限らず、例えばアンテナ部25と第2無線タグ56との間で正常に無線通信を行い得なかった場合に、直ちに動作状態を印刷不可としても良い。

【0161】

さらに上述した第1の実施の形態においては、トナー貯蔵量検知部42における検知体の回転状態を、光学センサを利用して検出することにより、トナー残量を検知する場合について述べた。しかしながら本発明はこれに限らず、種々のセンサを利用してトナー残量を検知しても良い。第2の実施の形態についても同様である。

10

【0162】

さらに上述した実施の形態においては、いわゆるプリンタとして構成された画像形成装置1に本発明を適用する場合について述べた。しかしながら本発明はこれに限らず、例えばファクシミリ装置や複写機、或いはこれらの機能を組み合わせた複合機等、電子写真方式により媒体としての用紙にトナー画像を転写して定着させることにより印刷する種々の電子機器に適用しても良い。

【0163】

さらに本発明は、上述した各実施の形態及び他の実施の形態に限定されるものではない。すなわち本発明は、上述した各実施の形態と上述した他の実施の形態の一部又は全部を任意に組み合わせた実施の形態や、一部を抽出した実施の形態にもその適用範囲が及ぶものである。

20

【0164】

さらに上述した第1の実施の形態においては、現像剤カートリッジとしてのトナーカートリッジ22と、第1無線通信部としての第1無線タグ38と、第1保持部としての第1タグ保持部37と、現像ユニットとしての現像ユニット21と、第2無線通信部としての第2無線タグ56と、第2保持部としての第2タグ保持部55と、アンテナ部としてのアンテナ部25とによって画像形成装置としての画像形成装置1を構成する場合について述べた。しかしながら本発明はこれに限らず、その他種々の構成でなる現像剤カートリッジと、第1無線通信部と、第1保持部と、現像ユニットと、第2無線通信部と、第2保持部と、アンテナ部とによって画像形成装置を構成しても良い。

30

【産業上の利用可能性】

【0165】

本発明は、例えば電子写真方式により画像を用紙に印刷するプリンタで利用できる。

【符号の説明】

【0166】

1、101...画像形成装置、2...筐体、2A...天板、3、103...制御部、13、113...画像形成部、14...ヘッドホルダ、19...表示部、21、121...現像ユニット、22、122...トナーカートリッジ、22S、122S...トナー収納空間、23...LEDヘッド、25...アンテナ部、26...無線制御部、27、128...トナー残量センサ、31...左サイドプレート、32...右サイドプレート、33...アッパーフレーム、34...ベースフレーム、37...第1タグ保持部、37S...収納空間、38...第1無線タグ、39...タグ保持蓋体、41...トナー貯蔵室、42...トナー貯蔵量検知部、51、151...アウターフレーム、52、152...サイドフレーム、55...第2タグ保持部、55S...収納空間、56...第2無線タグ、57...タグ保持蓋体、61...基板、62...ICチップ、63...アンテナ、65...基板、66...インタフェースコネクタ、67...アンテナ、160...攪拌シャフト、170...センサシャフト、177...揺動部材、180...攪拌シャフト回転部、197...光学センサ、M1、M2...情報テーブル、P...用紙。

40

50

【 図 1 】

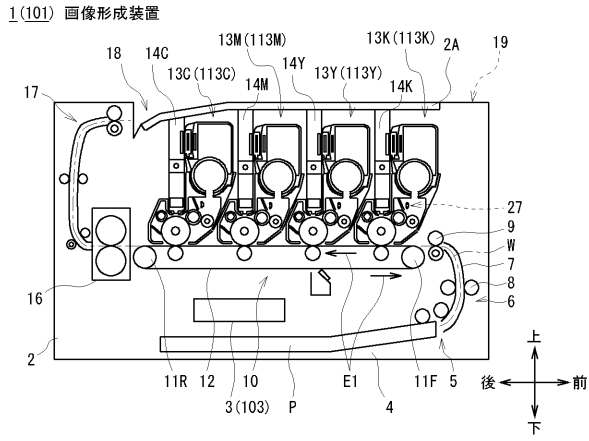


図 1 画像形成装置の構成

【 図 2 】

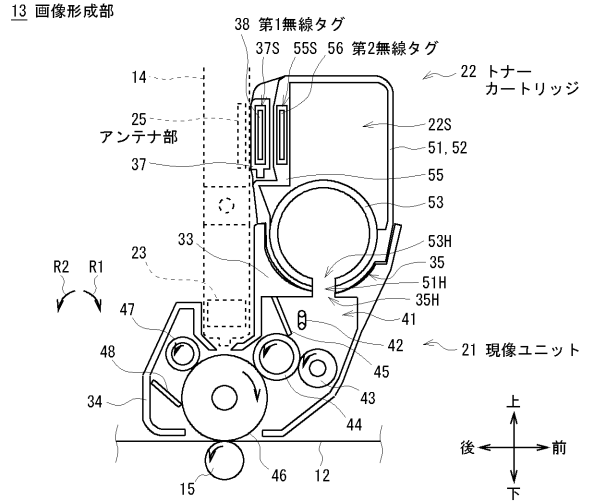


図 2 第 1 の実施の形態による画像形成部の構成

【 図 3 】

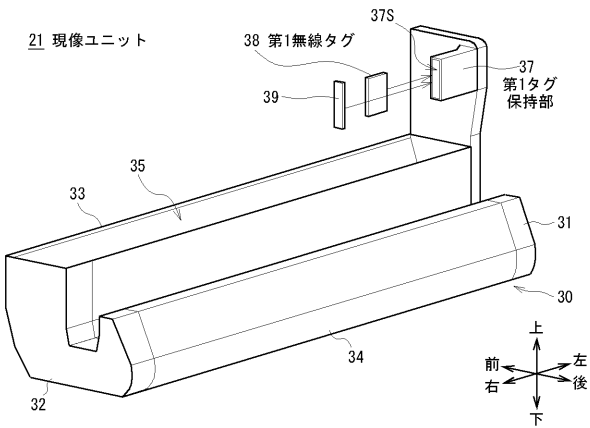


図 3 第 1 の実施の形態による現像ユニットの構成

【 図 4 】

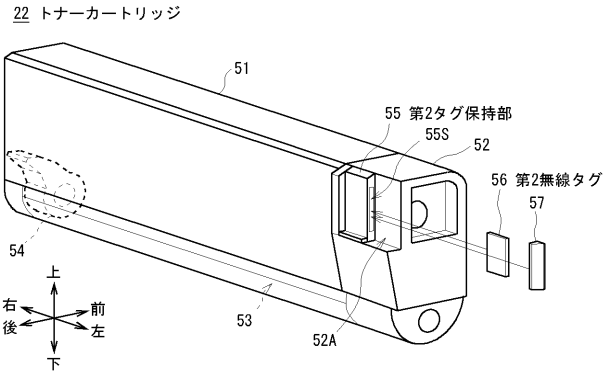


図 4 第 1 の実施の形態によるトナーカートリッジの構成

【 図 5 】

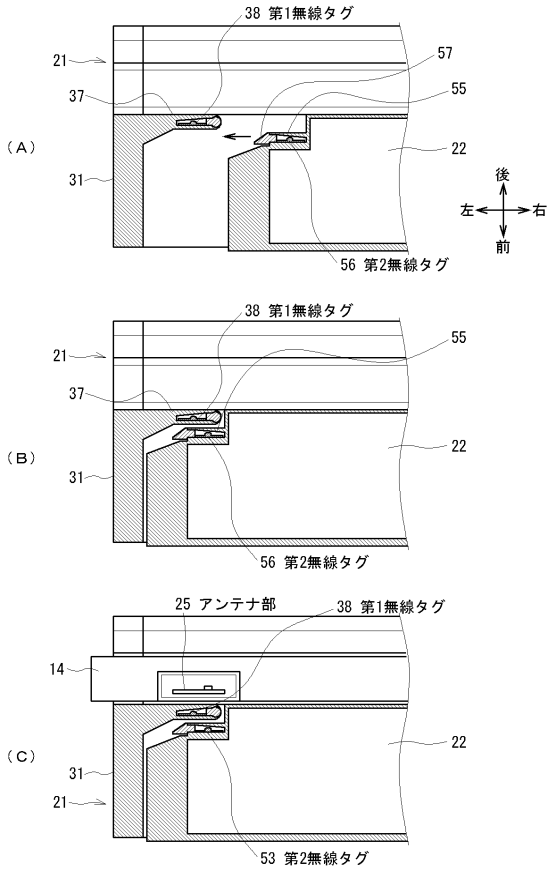


図 5 無線タグ及びアンテナ部の位置

【 図 8 】

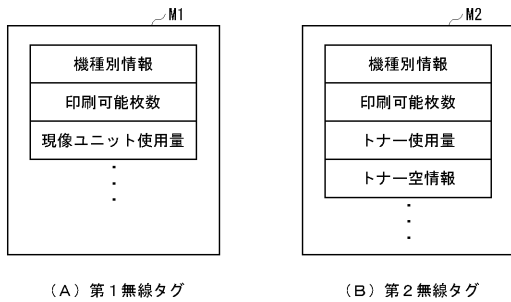


図 8 無線タグの記憶内容

【 図 9 】

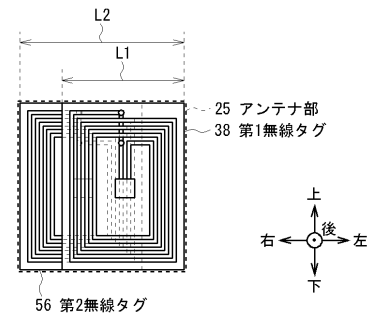


図 9 無線タグの重なり及びアンテナ部の位置

【 図 6 】

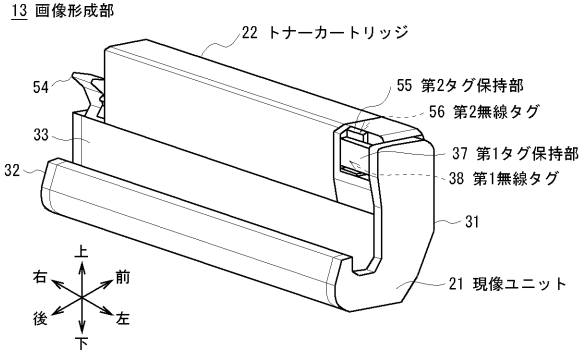


図 6 第 1 の実施の形態による画像形成部の構成

【 図 7 】

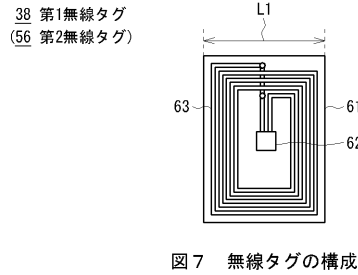


図 7 無線タグの構成

【 図 10 】

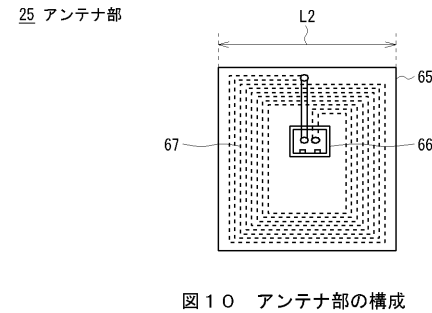


図 10 アンテナ部の構成

【 図 11 】

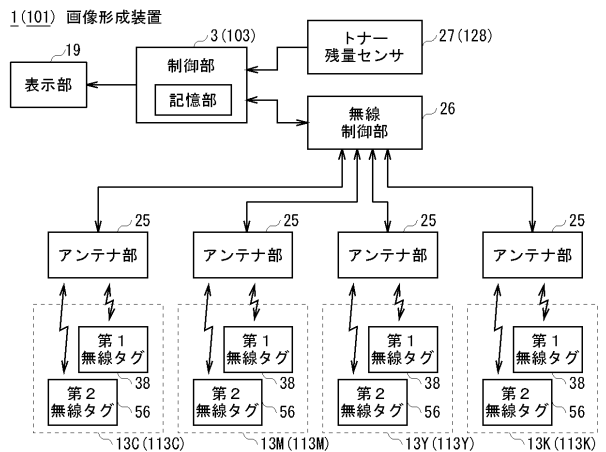


図 11 画像形成装置の回路構成

【図 1 2】

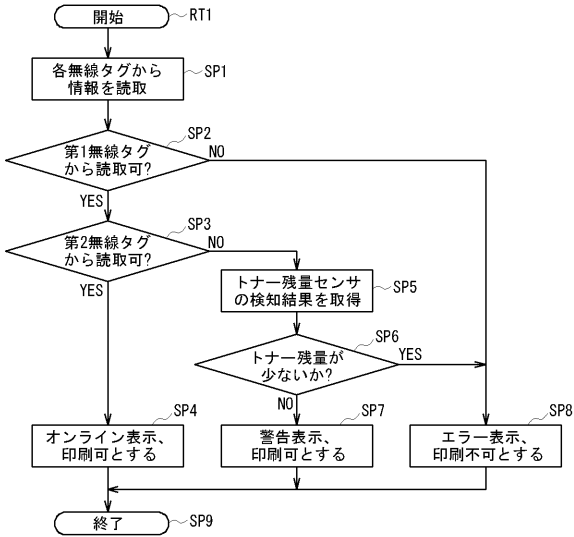


図 1 2 第 1 の実施の形態による動作状態判定処理手順

【図 1 3】

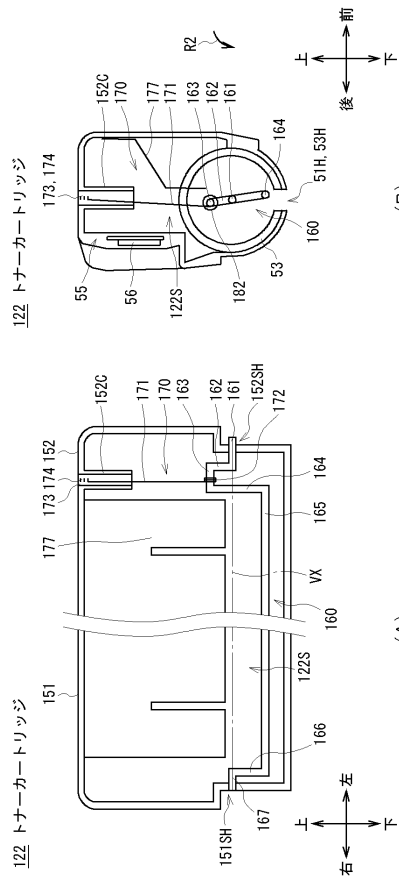


図 1 3 第 2 の実施の形態によるトナーカートリッジの構成

【図 1 4】

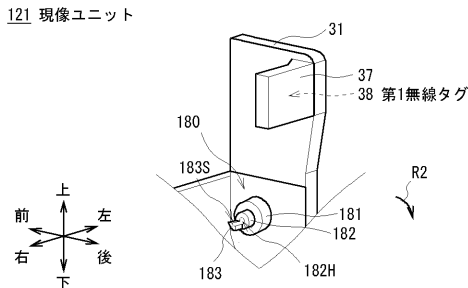


図 1 4 第 2 の実施の形態による現像ユニットの構成

【図 1 6】

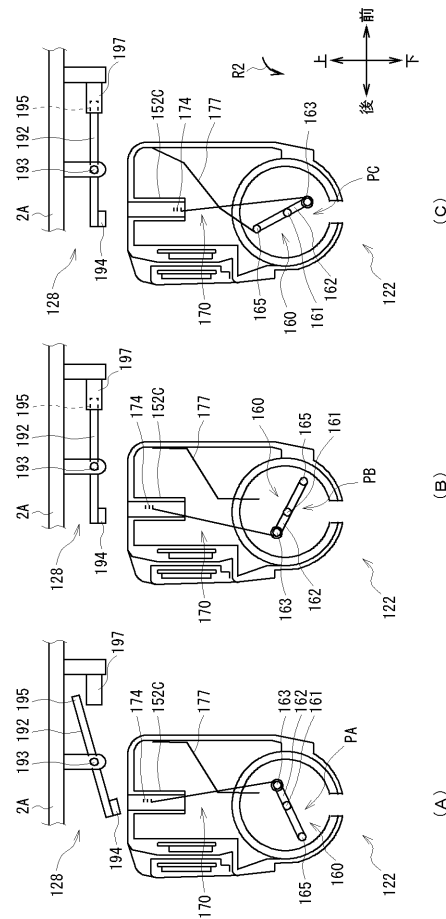


図 1 6 攪拌シャフトの回転とトナー残量センサとの関係

【図 1 5】

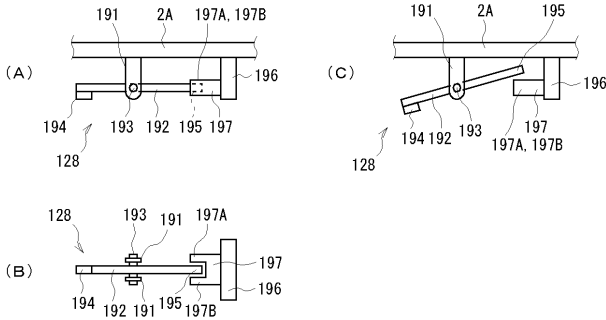


図 1 5 第 2 の実施の形態によるトナー残量センサの構成

【 図 1 7 】

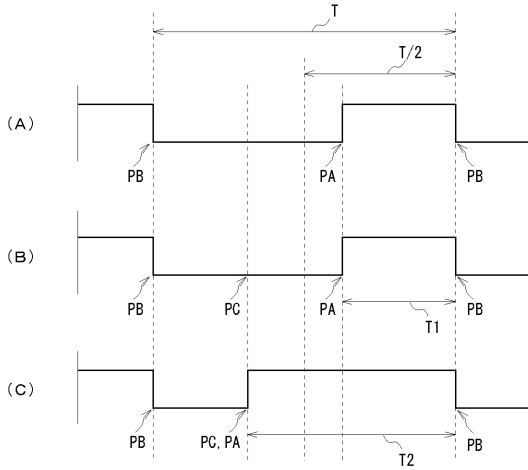


図 1 7 トナー残量に応じた検知信号の変化

【 図 1 8 】

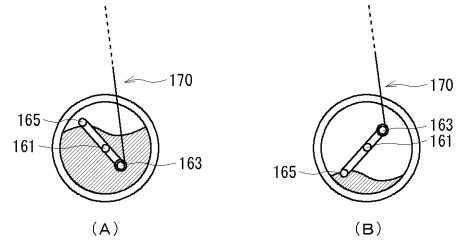


図 1 8 トナー残量と攪拌シャフトの姿勢との関係

【 図 1 9 】

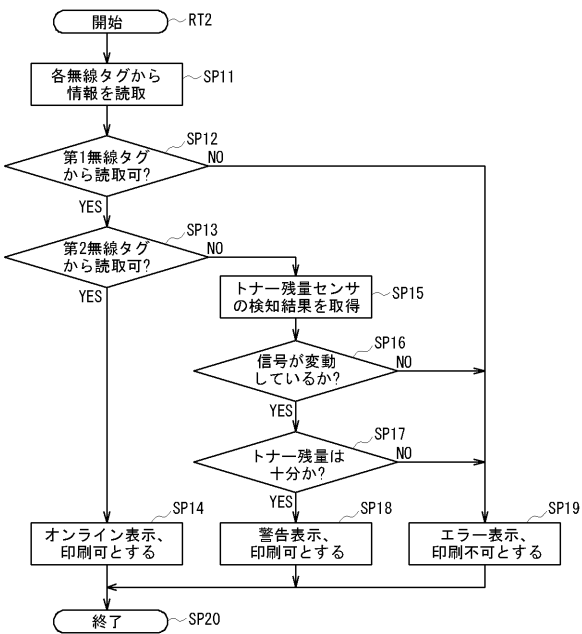


図 1 9 第 2 の実施の形態による動作状態判定処理手順

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H077 AA02 AA12 AA35 AB04 AC03 AD06 AD13 AD17 AE03 BA08
BA09 BA10 DA15 DA24 DA32 DA34 DA57 DA72 DB25 EA15
GA04
2H171 FA02 FA05 FA13 FA28 GA04 GA14 GA21 JA06 JA23 JA27
JA29 JA31 JA40 JA50 JA59 KA05 KA06 KA07 KA10 KA11
KA13 KA18 KA22 KA27 KA30 MA04 QA04 QA08 QB03 QB16
QB32 QB35 QC03 SA10 SA12 SA18 SA22 SA26 SA32 TA19
WA07 WA13