

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5219462号
(P5219462)

(45) 発行日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 1 1 4

G 0 3 G 15/08 1 1 0

請求項の数 22 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2007-291356 (P2007-291356)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年11月8日 (2007. 11. 8)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-209897 (P2008-209897A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成20年9月11日 (2008. 9. 11)	(74) 代理人	100075638
審査請求日	平成22年11月5日 (2010. 11. 5)		弁理士 倉橋 暎
(31) 優先権主張番号	特願2007-22466 (P2007-22466)	(74) 代理人	100169155
(32) 優先日	平成19年1月31日 (2007. 1. 31)		弁理士 倉橋 健太郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	横森 幹詞
早期審査対象出願			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	中村 佑樹
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	山本 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、
 現像剤を収納する現像剤収納室と、
 前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
 現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
 前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、
 前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、
 前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
 を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪

拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、
現像剤を収納する現像剤収納室と、
前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、
前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、
前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

10

を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とする現像装置。

20

【請求項 3】

前記出射部と前記入射部は、前記壁面から出っ張らないように設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記出射部と前記入射部は、前記凹部の底面と離れた位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記出射部と前記入射部は、前記現像剤攪拌部材の回転軸より上方に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記現像剤攪拌部材は、軸部材と、前記軸部材に取り付けられた可撓性シート状部材と、を有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

30

【請求項 7】

前記現像剤攪拌部材は、軸部材と、前記軸部材に取り付けられた可撓性シート状部材と、前記軸部材に取り付けられ、前記可撓性シート状部材に後続して回転し、前記凹部内を通過して前記出射部と前記入射部を摺擦クリーニングする第 2 の可撓性シート状部材と、を有することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 8】

電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、
静電潜像が形成される電子写真感光体と、
現像剤を収納する現像剤収納室と、
前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へと供給する現像剤攪拌部材と、

40

前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

50

、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とするプロセスカートリッジ。

10

【請求項 9】

電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

静電潜像が形成される電子写真感光体と、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へと供給する現像剤攪拌部材と、

20

前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

30

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 10】

前記出射部と前記入射部は、前記壁面から出っ張らないように設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項 11】

前記出射部と前記入射部は、前記凹部の底面と離れた位置に設けられていることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項 12】

前記出射部と前記入射部は、前記現像剤攪拌部材の回転軸より上方に配置されていることを特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれか 1 項に記載のプロセスカートリッジ。

40

【請求項 13】

前記現像剤攪拌部材は、軸部材と、前記軸部材に取り付けられた可撓性シート状部材と、を有することを特徴とする請求項 8 ～ 12 のいずれか 1 項に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項 14】

前記現像剤攪拌部材は、軸部材と、前記軸部材に取り付けられた可撓性シート状部材と、前記軸部材に取り付けられ、前記可撓性シート状部材に後続して回転し、前記凹部内を通過して前記出射部と前記入射部を摺擦クリーニングする第 2 の可撓性シート状部材と、

50

を有することを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジ

【請求項 15】

記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置であって、
(i) 静電潜像が形成される電子写真感光体と、
(ii) 請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の現像装置と、
(iii) 前記検知光を発光する発光部と、
(iv) 前記入射部へ入射した前記検知光を受光する受光部と、
(v) 前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
(vi) 前記記録媒体を搬送する搬送手段と、
を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 16】

記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置であって、
(i) 請求項 8 ~ 14 のいずれか 1 項に記載のプロセカートリッジと、
(ii) 前記プロセカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、
(iii) 前記検知光を発光する発光部と、
(iv) 前記入射部へ入射した前記検知光を受光する受光部と、
(v) 前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
(vi) 前記記録媒体を搬送する搬送手段と、
を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 17】

現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、
前記検知光を受光する受光部と、
前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
を有する電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、
現像剤を収納する現像剤収納室と、
前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、
前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、
前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項 18】

現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、

前記検知光を受光する受光部と、

前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、
前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
を有する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

静電潜像が形成される電子写真感光体と、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤
収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と

、
前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、
前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた
現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部
よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪
拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 19】

現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、

前記検知光を受光する受光部と、

前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、
前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されてい
る時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
を有する電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収
納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、

前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であっ
て、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を
有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げら
れた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とする現像装置。

【請求項 20】

前記出射部と前記入射部は、前記壁面から出っ張らないように設けられていることを特

10

20

30

40

50

徴とする請求項 19 に記載の現像装置。

【請求項 21】

現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、

前記検知光を受光する受光部と、

前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、
前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されてい
る時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、

を有する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

静電潜像が形成される電子写真感光体と、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子
写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤
収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と

、
前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であっ
て、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を
有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げら
れた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とするプロセスカ
ートリッジ。

【請求項 22】

前記出射部と前記入射部は、前記壁面から出っ張らないように設けられていることを特
徴とする請求項 21 に記載のプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真画像形成装置、電子写真画像形成装置で用いられる現像装置、及び
、電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジに関する。

【0002】

ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を
形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、例えば電子写真複写
機、電子写真プリンタ（レーザービームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装
置及びワードプロセッサ、並びにこれらの複合機（マルチファンクションプリンタ）が含
まれる。

【0003】

また、現像装置とは、電子写真感光体ドラム等の像担持体上の静電潜像を現像剤を用い
て可視像化するものである。さらに、プロセスカートリッジとは、少なくとも現像手段と
電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、電子写真画像形成装置本体に対して着脱
可能とするものである。

【背景技術】

【0004】

従来、複写機、プリンタ、ファクシミリなどの画像形成装置においては、電子写真感光

10

20

30

40

50

体などの像担持体上に形成した静電潜像を、現像装置により現像することでトナー像として可視化している。

【0005】

従来、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置においては、電子写真感光体及び電子写真感光体に作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずユーザ自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができる。

【0006】

プロセスカートリッジの交換が行われる条件の一つには現像剤（トナー）切れがあるが、最近では予めトナー残量情報をユーザに知らせスムーズな交換を促すために、様々な方法でプロセスカートリッジ内のトナー残量の検知が行われている。

【0007】

その方法の一つに特許文献1に記載されるように、光透過式トナー残量検知がある。ここで、光透過式トナー残量検知の概略を、図13に示した現像装置104を用いて以下に説明する。

【0008】

画像形成装置本体などに取り付けられたLEDなどの発光部により発光された検知光Lを、画像形成装置或いはプロセスカートリッジのトナー容器141に取り付けられたライトガイド（不図示）及び光透過窓173を介してトナー容器141内部へ導く。

【0009】

トナー容器141内に入射した検知光Lは、トナー残量などの条件に依存して、光透過窓174などを介して再度トナー容器141外へ出射される。その後、検知光Lは、同じく画像形成装置本体或いはトナー容器141に取り付けられたライトガイド（不図示）により画像形成装置本体などに取り付けられたフォトランジスタなどの受光部（不図示）へ導かれる。

【0010】

一般的に、トナー容器141内部には、トナーを攪拌しつつ現像ローラ140方向へトナーを搬送するための回転攪拌部材171、172が設けられており、検知光Lは、攪拌部材171、172の回転及びトナーによって遮られる。そして、トナー残量が少なくなるほど光の透過時間は長くなっていく。このような方法により、検知光Lの透過時間を検出することによりトナー容器内のトナー残量を推測することができる。斯かる方法が光透過式トナー残量検知である。

【特許文献1】特開2003-131479号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、前述の従来技術をさらに発展させたものである。

【0012】

前述の従来技術では、トナー容器141内の攪拌部材171、172の回転によって光透過窓173、174からトナーを除去する。これにより、検知光Lがトナー容器141内を透過し、次に、再度トナーが戻ってくることにより光透過窓部173、174にトナーが堆積し検知光が遮られる。画像形成装置本体に設けられた受光部では、図23のような波形が得られる。そして、受光部から光量に応じて得られた電気信号を受けた、画像形成装置本体に設けられた制御部では、所定光量（閾値）以上の光量を受光している時間a1、a2、a3を透過時間として計測する。そして、その透過時間から前述のようにトナー残量を推測する。

【0013】

しかしながら、図23で示すように受光部で得られる波形が、トナー容器の形状や、光透過窓部173、174や攪拌部材の位置関係等になどの影響を受けてバラツキを生じる

10

20

30

40

50

ことがある。したがって、図 2 3 に示すように閾値の設定如何によっては、透過時間 a 1、a 2、a 3 にバラツキを生じ、トナー残量の検知精度に影響を及ぼすことになる。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明は、斯かる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、より精度良く現像剤残量検知可能な現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的は本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、第一の態様によれば、

電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、

前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とする現像装置が提供される。

本発明の第二の態様によれば、

電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、

前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 1 6 】

本発明の第三の態様によれば、
電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、
静電潜像が形成される電子写真感光体と、
現像剤を収納する現像剤収納室と、
前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へと供給する現像剤攪拌部材と、

10

前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

20

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

本発明の第四の態様によれば、

電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、
静電潜像が形成される電子写真感光体と、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

30

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へと供給する現像剤攪拌部材と、

前記現像剤収納室内の現像剤残量を検知するための検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

40

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【 0 0 1 7 】

本発明の第五の態様によれば、

記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置であって、

50

(i) 静電潜像が形成される電子写真感光体と、
 (ii) 上記構成の現像装置と、
 (iii) 前記検知光を発光する発光部と、
 (iv) 前記入射部へ入射した前記検知光を受光する受光部と、
 (v) 前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
 (vi) 前記記録媒体を搬送する搬送手段と、
 を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【0018】

10

本発明の第六の態様によれば、
 記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置であって、
 (i) 上記構成のプロセカトリッジと、
 (ii) 前記プロセカトリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、
 (iii) 前記検知光を発光する発光部と、
 (iv) 前記入射部へ入射した前記検知光を受光する受光部と、
 (v) 前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
 (vi) 前記記録媒体を搬送する搬送手段と、
 を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

20

本発明の第七の態様によれば、
 現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、
 前記検知光を受光する受光部と、
 前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
 を有する電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、

現像剤を収納する現像剤収納室と、
 前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
 現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
 前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、
 前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、
 前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、

30

を有し、
 前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

40

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とする現像装置が提供される。

本発明の第八の態様によれば、
 現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、
 前記検知光を受光する受光部と、
 前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されてい

50

る時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
を有する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、
静電潜像が形成される電子写真感光体と、
現像剤を収納する現像剤収納室と、
前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と
、

10

前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、
前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記現像剤攪拌部材の先端部が前記壁面から離れる位置は、前記出射部及び前記入射部よりも上方であり、かつ水平方向において前記出射部及び前記入射部よりも前記現像剤攪拌部材の回転軸に近くなるように構成したことを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

20

本発明の第九の態様によれば、
現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、
前記検知光を受光する受光部と、
前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、
前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
を有する電子写真画像形成装置に用いられる現像装置であって、

30

現像剤を収納する現像剤収納室と、
前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、
現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、
前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と、
前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、
前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と、
を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

40

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、
前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とする現像装置が提供される。

本発明の第十の態様によれば、
現像装置の現像剤残量を検知するための検知光を発光する発光部と、
前記検知光を受光する受光部と、

50

前記受光部の出力信号を用いて前記現像装置の現像剤残量を判定する判定部であって、前記受光部により前記検知光を受光する時間長、又は前記受光部が現像剤で遮光されている時間長に基づいて、前記現像装置の現像剤残量を検知する判定部と、
を有する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

静電潜像が形成される電子写真感光体と、

現像剤を収納する現像剤収納室と、

前記現像剤収納室の上部に形成された開口部を介して前記現像剤収納室と連通しており、現像剤を担持して電子写真感光体に搬送する現像剤担持体を備えた現像室と、

前記現像剤収納室に設けた現像剤攪拌部材であって、前記プロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に対して装着された状態において、回転することにより前記現像剤収納室内の現像剤を攪拌し、前記開口部を介して前記現像室へ供給する現像剤攪拌部材と

10

前記検知光が前記現像剤収納室内へ出射する出射部と、

前記出射部から出射して前記現像剤収納室内を通過した前記検知光が入射する入射部と

を有し、

前記現像剤収納室は、前記現像剤攪拌部材の先端部が接触して上昇移動する壁面であって、前記現像剤攪拌部材が前記開口部へと持ち上げる現像剤の上昇移動を案内する壁面を有し、

前記出射部及び前記入射部は、前記壁面に案内されて前記現像剤攪拌部材に持ち上げられた現像剤が前記出射部と前記入射部との間を通過する位置に設けられており、

20

前記壁面には、前記壁面よりも凹んだ凹部が設けられており、

前記出射部と前記入射部は、前記凹部内に設けられていることを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、現像剤攪拌部材が現像剤収納室の現像剤を上方に設けた現像室へと持ち上げて搬送する構成において、現像剤検知部材としての出射部および入射部を、持ち上げられた現像剤が出射部と入射部との間を通過する位置に設けることにより、現像剤が安定した状態で現像剤残量を検知することが可能になり、より精度良く現像剤残量が検知できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0021】

実施例1

図1に、本発明に係る電子写真画像形成装置の一実施例の概略構成を示す。本実施例にて、電子写真画像形成装置は、カラー電子写真画像形成装置とされる。ただし、本発明は斯かるカラー電子写真画像形成装置に限定されるものではなく、モノカラー電子写真画像形成装置でも良く、更には、他の種々の電子写真画像形成装置に適用し得る。

40

【0022】

まず、本実施例のカラー電子写真画像形成装置の全体構成について説明する。

【0023】

〔画像形成装置〕

図1を参照すると、本実施例にてカラー電子写真画像形成装置100は、水平方向に対して傾斜して並設された4個の像担持体としてのドラム状の電子写真感光体（以下、「感光体ドラム」という。）1（1a～1d）を備える。感光体ドラム1は、矢印A方向に不図示の駆動手段により回転駆動される。感光体ドラム1の周囲には、その回転方向に従って順に、種々のプロセス手段が配置される。

50

【 0 0 2 4 】

つまり、感光体ドラム 1 の回りには、感光体ドラム 1 の表面を均一に帯電するための、帯電ローラのような帯電手段 2 (2 a ~ 2 d)、及び、画像情報に基づきレーザーを照射し、感光体ドラム上に静電潜像を形成するスキャノユニット 3 が配置される。更に感光体ドラム 1 の回りには、感光体ドラム 1 上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像装置を構成する現像ユニット 4 (4 a ~ 4 d)、及び、感光体ドラム 1 上のトナー像を記録媒体である記録紙 1 2 に転写するための中間転写ベルト 5 が配置される。さらに、感光体ドラム 1 の回りには、転写後の感光体ドラム 1 表面に残った転写残トナーを除去するクリーニング部材 6 (6 a ~ 6 d) が設けられる。

【 0 0 2 5 】

10

本実施例においては、感光体ドラム 1、及び、感光体ドラム 1 に関わるプロセス手段としての、帯電手段 2、現像ユニット 4、クリーニング部材 6 は、一体的にカートリッジ化され、プロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 d) を形成している。各プロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 d) は、電子写真画像形成装置本体 1 0 0 A に着脱可能なものとされる。

【 0 0 2 6 】

また、本実施例においては、プロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 d) は全て同一形状を有しており、その中に内包される現像剤、本実施例では非磁性一成分現像剤 (以下、「トナー」という。) は、それぞれ、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックである。

【 0 0 2 7 】

電子写真画像形成装置本体 1 0 0 A に装着手段 (不図示) にて装着されたプロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 d) の上方には、中間転写装置としての中間転写ベルト 5 が配置される。中間転写ベルト 5 は、プロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 d) に設けられた全ての感光体ドラム 1 (1 a ~ 1 d) に当接し、矢印 B 方向に循環移動する。

20

【 0 0 2 8 】

中間転写ベルト 5 の内側には、感光体ドラム 1 に対向する 4 個の、一次転写手段としての一次転写ローラ 8 (8 a ~ 8 d) が並設される。一次転写ローラ 8 に不図示の高圧電源からトナーと逆極性のバイアスが印加されることによって、感光体ドラム 1 上のトナー像は中間転写ベルト 5 上に一次転写される。

【 0 0 2 9 】

その後、中間転写ベルト 5 の移動と同期をとった記録紙 1 2 が給紙ローラ 1 2 a、搬送ローラ 1 2 b、1 2 c 等の搬送手段により搬送され、二次転写手段としての二次転写ローラ 9 が配置された二次転写部にて、記録紙 1 2 を介して中間転写ベルト 5 に当接する。二次転写ローラ 9 は、一次転写ローラ 8 と同様な構成とされ、不図示の高圧電源からトナーと逆極性のバイアスが印加され、中間転写ベルト 5 上の 4 色トナー像は、一括して記録紙 1 2 上に二次転写される。

30

【 0 0 3 0 】

4 色トナー像が転写された記録紙 1 2 は、定着装置 1 0 に搬送され、熱及び圧力を加えられることで記録紙 1 2 にトナー像が定着される。また、中間転写ベルト 5 上の二次転写残トナーは、転写ベルトクリーニング装置 1 1 によって清掃される。

【 0 0 3 1 】

40

[プロセスカートリッジ]

次に、図 2 を参照して、本実施例のプロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 d) について更に説明する。図 2 は、電子写真画像形成装置本体 1 0 0 A に装着された状態とされるプロセスカートリッジ 7 (7 a ~ 7 b) の主断面図である。

【 0 0 3 2 】

本実施例にて、イエロー色のトナーを収納したカートリッジ 7 a、マゼンタ色のトナーを収納したカートリッジ 7 b、シアン色のトナーを収納したカートリッジ 7 c、ブラック色のトナーを収納したカートリッジ 7 d は、同一構成である。

【 0 0 3 3 】

プロセスカートリッジ 7 は、感光体ドラム 1 等を備えた感光体ユニット 1 3、及び、現

50

像剤担持体としての現像ローラ 17 等を備えた現像ユニット 4 を有している。以下、各ユニットについて説明する。

【0034】

感光体ユニット 13 のクリーニング枠体 14 には、感光体ドラム 1 が不図示の軸受を介して回転可能に取り付けられている。感光体ドラム 1 の周上には、帯電ローラ 2、クリーニング部材 6 が配置されている。クリーニング部材 6 によって感光体ドラム 1 表面から除去された残留トナーは除去トナー室 14a に落下する。

【0035】

感光体ドラム 1 は、駆動モータ（不図示）の駆動力が感光体ユニット 13 に伝達されることで、画像形成動作に応じて回転駆動させる。クリーニング枠体 14 には帯電ローラ軸受 15 が、帯電ローラ 2 の中心と感光体ドラム 1 の中心を通る矢印 C 方向に移動可能に取り付けられている。帯電ローラ 2 の軸 2a は、帯電ローラ軸受 15 に回転可能に取り付けられており、帯電ローラ軸受 15 は、帯電ローラ加圧バネ 16 により感光体ドラム 1 に向かって付勢される。

【0036】

現像ユニット 4 の現像枠体 18 には、トナーを収納する現像剤収納室 18a（以下、「トナー収納室」という。）と、感光体ドラム 1 と接触して矢印 D 方向に回転する現像剤担持体としての現像ローラ 17 が配置された現像室 18b とが設けられている。

【0037】

本実施例にて、現像室 18b は、トナー収納室 18a に対して上方に配置され、トナー収納室 18a と現像室 18b とは、トナー収納室 18a の上方に位置した開口部 18c にて連通している。

【0038】

現像室 18b 内の現像ローラ 17 は、現像枠体 18 の両側にそれぞれ取り付けられた軸受（不図示）を介して、回転可能に現像枠体 18 に支持されている。また現像ローラ 17 の周上には、現像ローラ 17 に接触して矢印 E 方向に回転する現像剤供給部材（以下、「トナー供給ローラ」という。）20 と、現像ローラ 17 上のトナー層を規制するための現像ブレード 21 がそれぞれ配置されている。

【0039】

さらに、現像枠体 18 に設けられたトナー収納室 18a には、収容されたトナーを攪拌するとともに前記トナー供給ローラ 20 へトナーを搬送するために、トナー収納室 18a に回転自在に支持された現像剤攪拌部材 22（以下、「トナー攪拌部材」という。）が設けられている。

【0040】

トナー収納室 18a は、カートリッジに装着された状態にて、即ち、図 2 に示す姿勢にて、トナー攪拌部材 22 の回転方向 G に沿って、底壁面 W1 と、底壁面 W1 に接続してトナー収納室 18a の内方へと傾斜した第 1 壁面 W2 とを有する。更に、トナー収納室 18a は、第 1 壁面 W2 に接続し、開口部 18c へと至る第 2 壁面 W3 と、第 2 壁面 W3 から前記底壁面 W1 へと至る第 3 壁面 W4 とを有する。

【0041】

トナー収納室 18a にて、トナー攪拌部材 22 は、詳しくは後述するが、その先端部が底壁面 W1 及び第 1 壁面 W2 に接触して移動する。従って、トナー収納室 18a のトナー T は、底壁面 W1 から第 1 壁面 W2 へと持ち上げて搬送され、そして、第 3 壁面 W3 に沿って開口部 18c へと案内される。

【0042】

開口部 18c へと導入されなかったトナー T は、トナー収納室 18a 内へと落下するか、或いは、第 3 壁面 W4 に沿ってトナー収納室 18a 内方へと案内される。

【0043】

また、現像ユニット 4 は、現像側板 19R、19L に設けられた、穴部 19Ra、19La に嵌合する結合軸 23R、23L を中心にして感光体ユニット 13 に揺動可能に結合

10

20

30

40

50

されている。プロセスカートリッジ 7 の画像形成時においては、現像ユニット 4 は、現像ユニット加圧パネ 2 4 により付勢されているため、結合軸 2 3 を中心に矢印 F 方向に回転し、現像ローラ 1 7 が感光体ドラム 1 に当接する。

【 0 0 4 4 】

[トナー残量検知構成]

次に、図 2 ~ 図 5 を参照して、本実施例の光透過式現像剤残量検知（以下、「トナー残量検知」という。）について説明する。

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、トナーを収納するトナー収納室 1 8 a 内に設けられたトナー攪拌部材 2 2 は、G 方向に回転することでトナー供給ローラ 2 0 にトナーを搬送している。

10

【 0 0 4 6 】

図 3 に示すように、トナー攪拌部材 2 2 は、樹脂成形品の軸部材 2 2 a と、一端が軸部材 2 2 a に取り付けられた、トナー攪拌を行うための可撓性シート状部材である攪拌シート 2 2 b で構成される。可撓性シート状部材 2 2 b としては、例えば、ポリエステルフィルム、ポリフェニレンスルフィドフィルムなどの可撓性の樹脂製シートを用いて好適に作製することができる。シート状部材 2 2 b の厚みは、50 ~ 250 μm が好適である。

【 0 0 4 7 】

トナー収納室 1 8 a の底部のトナーまで攪拌、搬送できるように、攪拌シート 2 2 b の短手方向の長さ R 0 は、攪拌部材回転中心 O から、特に、トナー収納室壁面 W 1、W 2、W 4 までより長くしている。また、攪拌シート 2 2 b の長手方向長さ W 0 は、攪拌部材 2 2 の回転軸方向の両側に位置するトナー収納室 1 8 a の両側壁面間の長さとなる。

20

【 0 0 4 8 】

攪拌部材 2 2 への駆動力の伝達は、軸部材 2 2 a 端部に設けた嵌合穴 2 2 c に、現像枠体 1 8 のトナー収納室 1 8 a 側面を貫通して挿入される駆動ギア（不図示）によって行われる。

【 0 0 4 9 】

一方、トナー収納室 1 8 a には、光透過式トナー残量検知を行うためのトナー残量検知手段が配置される。本実施例では、図 4、図 5 (a)、(b) に示すように、現像枠体 1 8 のトナー収納室 1 8 a を形成する壁面、特に、後述するように、第 1 壁面 W 2 に、光透過式トナー残量検知手段を構成する現像剤検知部材としての一对の光透過部材 4 0、4 1 が、現像ローラ 1 7 の長手方向に沿って対向して配置されている。好ましくは、光透過部材 4 0、4 1 は、トナー攪拌部材 2 2 の回転中心 O を通る水平線 H より上方に配置される。

30

【 0 0 5 0 】

光透過部材 4 0 及び光透過部材 4 1 は、それぞれ、出射部である透過窓 4 0 a 及び入射部である透過窓 4 1 a を有する。

【 0 0 5 1 】

光透過部材 4 0 は、透過窓 4 0 a と、電子写真画像形成装置本体 1 0 0 A に設けられた発光部である LED (不図示) から発光された検知光 L をトナー収納室 1 8 a 内部へ導くライトガイド 4 0 b とが一体化されている。

40

【 0 0 5 2 】

光透過部材 4 1 は、出射光透過窓 4 1 a と、同じく電子写真画像形成装置本体 1 0 0 A に設けられた受光部であるフォトランジスタ (不図示) ヘトナー収納室 1 8 a 内部を透過した検知光 L を導くライトガイド 4 1 b とが一体化されている。

【 0 0 5 3 】

なお、ライトガイド 4 0 b は、図 5 (a) に示すように、LED からの光 L をトナー収納室 1 8 a 内部へ導くために、途中反射面 4 0 b 1 を設けてある。また、図 4 に示すように、光出射面 4 0 b 2 がライトガイド 4 1 b の光入射面 4 1 b 2 に対向するようになっている。同様に、図 5 (b) に示すように、ライトガイド 4 1 b には、光入射面 4 1 b 2 から入射した光が、フォトランジスタ (不図示) ヘ導かれるよう反射面 4 1 b 1 を設けて

50

いる。

【 0 0 5 4 】

[トナー残量検知方法]

図 6 ~ 図 1 2、図 2 4 を用いて、トナー残量検知方法の詳細について説明する。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、トナー収納室 1 8 a 内のトナー T が所定量堆積しており、トナー攪拌部材 2 2 がトナーの上面 H 1、H 2 よりも上方にいる状態を示す。また、図 2 4 は、フォトランジスタ（不図示）で得られる波形を示している。そして、フォトランジスタ（不図示）から光量に応じて得られた電気信号を受けた、画像形成装置本体に設けられた制御部（不図示）では、所定光量（閾値）以上の光量を受光している時間を透過時間として計測する。そして、その透過時間からトナー残量を推測する。

10

【 0 0 5 6 】

図 6 の状態における、フォトランジスタ（不図示）で得られる波形は、図 2 4 における（ A ）の部分に該当する。即ち、トナーは、光透過部材 4 0、4 1 の所には達していないため、検知光 L はトナー収納室 1 8 a 内を透過している。

【 0 0 5 7 】

この状態では、トナー攪拌部材 2 2 が回転し、攪拌シート 2 2 b が、図 6 にて、トナー攪拌部材右側のトナーの上面 H 2 を押すことにより、図 6 にて、トナー攪拌部材左側のトナーの上面 H 1 が上昇する。

【 0 0 5 8 】

20

トナーの上面 H 1 は、トナー収納室 1 8 a の傾斜壁面 W 2 に沿って上昇していき、図 7 では、光透過部材 4 0、4 1 へトナーの上面 H 1 が到達した状態である。

【 0 0 5 9 】

この直後より、トナー収納室壁面 W 2 に設けた一対の光透過部材 4 0、4 1 の間にトナーが介在することにより、LED（不図示）から発光された検知光 L が遮断され、図 2 4 に示すように、フォトランジスタ（不図示）では検知光 L が受光されなくなる（（ B ）の状態）。

【 0 0 6 0 】

この後、トナー攪拌部材 2 2 の回転によりトナーの上面 H 1 は、トナー収納室壁面 W 2 に沿って上昇していく。

30

【 0 0 6 1 】

図 8 に示すように、トナー攪拌シート 2 2 b 上のトナーは、トナー自身による斜面 V が急になると、トナー攪拌シート 2 2 b から落下し、再びトナー収納室 1 8 a 上へと堆積する。

【 0 0 6 2 】

この時点では、まだトナー収納室壁面 W 2 に設けた一対の光透過部材 4 0、4 1 にはトナーが存在し、図 2 4 に示すように検知光 L は遮断された状態である（（ C ）の状態）。

【 0 0 6 3 】

図 9 の状態は、トナー攪拌部材 2 2 の回転により、攪拌シート 2 2 b が光透過部材 4 0、4 1 を通過した直後を示している。

40

【 0 0 6 4 】

トナー攪拌部材 2 2 の回転によりトナー収納室壁面 W 2 に沿って押し上げられた攪拌シート 2 2 b 上のトナー T は、まだシート 2 2 b 上に残っている。しかし、攪拌シート 2 2 b が通過したためトナー収納室壁面 W 2 に設けた一対の光透過部材 4 0、4 1 にはトナー T が無くなり、検知光 L は図 2 4 に示すように再び透過する状態になる（（ D ）の状態）。

【 0 0 6 5 】

ここで、本実施例では、図 1 0 に示すように、トナー収納室壁面 W 2 をトナー収納室 1 8 a の内側へ傾けてある。なお、本実施例にて傾斜壁面 W 2 は、平面状の傾斜面とされているが、トナー収納室 1 8 a の内方へと湾曲した壁面とすることも可能である。

50

【 0 0 6 6 】

従って、この時、トナー収納室壁面W 2に沿って押し上げられ、攪拌シート2 2 b上に滞留するトナーTが、図2 4に示すように一対の光透過部材4 0、4 1の間に落下して光透過部材4 0、4 1の検知光Lの透過を妨げることはない((E)の状態)。

【 0 0 6 7 】

ここで、前述の通り、攪拌シート2 2 bの短手方向の長さR 0(図3参照)(トナー攪拌部材2 2の中心Oから攪拌シート2 2 bの先端2 2 b Aまでの半径R 0 1と略同じ)は、攪拌部材2 2の中心Oからトナー収納室壁面W 2までの距離Rより長くしている。そのため、攪拌シート2 2 b上に載って搬送されるトナーTが攪拌シート2 2 bとトナー収納室壁面W 2の隙間からこぼれ落ちることを極力防いでいる。

10

【 0 0 6 8 】

その後、トナー攪拌部材2 2の回転により、トナー攪拌シート2 2 bがトナー収納室壁面W 2に沿ってトナーを搬送し続ける。そして、トナー攪拌部材2 2は、トナー攪拌シート2 2 bの先端部2 2 b Aが壁面W 2との接触が離れ、解放される位置Pに至る。

【 0 0 6 9 】

ここで、位置Pをトナー攪拌シート2 2 bの先端部2 2 b A(図3参照)が通過すると、トナー攪拌シート2 2 bの先端部2 2 b Aの回転半径R 0 1より、トナー攪拌部材2 2の回転中心Oからトナー収納室壁面Wへの長さRが長くなる。従って、それまで撓んで回転していたトナー攪拌シート2 2 bは、真っ直ぐに伸びるのと同時にトナー攪拌シート2 2 b上に載っていたトナーTが跳ね飛ばされる。

20

【 0 0 7 0 】

本実施例によると、位置Pは、トナー収納室壁面W 2の光透過部材4 0、4 1の鉛直方向の真上よりトナー収納室内側になるように設けてある。そのため、前述のように、位置Pにおいてトナー攪拌シート2 2 bから落下するトナーTが光透過部材4 0、4 1へ直接降りかかり検知光Lの透過を妨げることはない。

【 0 0 7 1 】

即ち、図2 4に示すように、フォトランジスタ(不図示)で得られる波形は、落下するトナーTの影響を受けにくい。したがって閾値の設定も容易にできて、トナー残量を精度よく検知することができる。

【 0 0 7 2 】

30

次に、図1 1及び図1 2を参照して、トナー収納室1 8 a内部の残トナー量の違いによる、検知光Lの遮光時間の違いを説明する。

【 0 0 7 3 】

図1 1(a)、(b)は、トナー収納室1 8 a内部の残トナー量が比較的多い場合の状態を示している。また、図2 5は、フォトランジスタ(不図示)で得られる波形を示している。

【 0 0 7 4 】

図1 1(a)は、トナー攪拌シート2 2 bがトナー面を押し、光透過部材4 0、4 1にトナーTが到達したタイミングT 1(図2 5参照)の図である。このとき、図2 5に示すように、光透過部材4 0、4 1ではそれまで透過していた検知光LがトナーTにより遮断される。

40

【 0 0 7 5 】

図1 1(b)は、トナー攪拌シート2 2 bが光透過部材4 0、4 1を通過したタイミングT 2(図2 5参照)の図である。図2 5に示すように、トナー収納室壁面W 2に設けた一対の光透過部材4 0、4 1にはトナーTが無くなり、検知光Lは再び透過する状態になる。

【 0 0 7 6 】

図1 1(a)の状態から図1 1(b)の状態の間に、トナー攪拌部材2 2は、角度 b だけ回転している。

【 0 0 7 7 】

50

図12(a)、(b)は、図11(a)、(b)に比べ、トナー収納室18a内部の残トナー量が約半分になっている状態を示している。また、図26は、フォトランジスタ(不図示)で得られる波形を示している。

【0078】

図12(a)に示す検知光Lが遮断されるタイミングT3(図26参照)から、図12(b)に示す、再び検知光Lが透過するタイミングT4(図26参照)までの間に、トナー攪拌部材22は、角度 α だけ回転している。

【0079】

このように、検知光Lが遮断されてから、再び透過するまでの回転角度()、即ち、時間が、トナーの量によって変化することを利用して、トナー残量を推測している。

10

【0080】

本発明では、検知光Lの遮断、透過を、滑らかなトナー収納室傾斜壁面W2に沿って持ち上げるトナーの量を利用しているため、トナー挙動の乱れが少なく、検知光の遮断、透過時間が安定し、トナー残量検知精度の向上につながる。

【0081】

また、本実施例では、回転するトナー攪拌部材22にて、トナー収納室18aの内側に傾いた壁面W2に沿ってトナーを押し上げることにより、前記壁面W2に設けた光透過部材40、41を通る検知光Lを遮光する。また、トナー収納室18aの内側に傾いた壁面W2に光透過部材40、41を設けたことで、トナーが光透過部材40、41に滞留することがない。また、図10に示すように攪拌シート先端部がトナー収納室壁面W2から開放される位置Pを、光透過部材の鉛直方向上方向より内側に、即ち、トナー攪拌部材22の回転中心側となるように設ける。これによって、余分なトナーが検知部に降りかかることによる検知光Lの乱れが生じることを抑える。従って、精度のよい安定したトナー残量検知を行うことができる。

20

【0082】

実施例2

次に、本発明における実施例2について説明する。

【0083】

尚、実施例1と説明が重複する部分については、説明を省略する。

【0084】

[プロセスカートリッジ]

図14を参照して、本実施例のプロセスカートリッジ7(7a~7d)について更に説明する。図14は、電子写真画像形成装置本体100A(図1参照)に装着された状態とされるプロセスカートリッジ7(7a~7b)の主断面図である。

【0085】

本実施例にて、イエロー色のトナーを収納したカートリッジ7a、マゼンタ色のトナーを収納したカートリッジ7b、シアン色のトナーを収納したカートリッジ7c、ブラック色のトナーを収納したカートリッジ7dは、同一構成である。

【0086】

プロセスカートリッジ7(7a~7d)は、感光体ユニット26(26a~26d)と、現像ユニット4(4a~4d)とに分かれている。以下、各ユニットについて説明する。

40

【0087】

感光体ユニット26は、感光体ドラム1(1a~1d)、帯電ローラ2(2a~2d)及びクリーニング部材6(6a~6d)を備えている。

【0088】

感光体ユニット26のクリーニング枠体27には、感光体ドラム1が不図示の軸受を介して回転自在に取り付けられている。感光体ドラム1の周上には、前述した通り帯電ローラ2、クリーニング部材6が配置されている。クリーニング部材6によって感光体ドラム1表面から除去された残留トナーは、除去トナー室27aに落下する。そして、感光体ユ

50

ニット26に駆動モータ（不図示）の駆動力を伝達することにより感光体ドラム1を画像形成動作に応じて矢印A方向に回転駆動させる。

【0089】

クリーニング枠体27には、帯電ローラ軸受28が、帯電ローラ2の中心と感光体ドラム1の中心を通る矢印C方向に移動可能に取り付けられている。帯電ローラ2の軸2jは、帯電ローラ軸受28に回転可能に取り付けられており、帯電ローラ軸受28は、帯電ローラ加圧部材46により感光体ドラム1に向かって加圧された状態である。

【0090】

現像ユニット4の現像枠体29には、トナーを収納する現像剤収納室（以下、「トナー収納室」という。）29aと、感光体ドラム1と接触して矢印D方向に回転する現像剤担持体としての現像ローラ25が配置された現像室29bとが設けられている。

10

【0091】

本実施例にて、現像室29bは、トナー収納室29aに対して上方に配置され、トナー収納室29aと現像室29bとは、トナー収納室29aの上方に位置した開口部29cにて連通している。

【0092】

現像室29b内の現像ローラ25は、現像枠体29の両側にそれぞれ取り付けられた軸受（不図示）により回転可能に現像枠体29に支持されている。

【0093】

また、現像ローラ25の周上には、現像ローラ25に接触して矢印E方向に回転する現像剤供給部材（以下、「トナー供給ローラ」という。）34と現像ローラ25上のトナー層を規制するための現像ブレード35がそれぞれ配置されている。

20

【0094】

更に、現像枠体29のトナー収納室29aには、詳しくは後述するように、トナー収納室29aと連通した凹部42が設けられる。この凹部42内に、光透過式現像剤残量検知（以下、「トナー残量検知」という。）を行うための現像剤残量検知手段を構成する現像剤検知部材としての一对の光透過可能な光透過部材40及び41が設けられる。光透過部材40及び41には、それぞれ、出射部である透過窓40a及び入射部である透過窓41aが形成されている。

【0095】

また、トナー収納室29aには、収容されたトナーを攪拌すると共にトナー供給ローラ34へトナーを搬送するための現像剤攪拌部材（以下、「トナー攪拌部材」という。）36が設けられる。トナー攪拌部材36には光透過窓40a、41aの清掃部材39が取り付けられている。

30

【0096】

また、現像ユニット4は、軸受部材32R、32Lに設けられた穴32Rb、32Lbに嵌合する軸37R及び37Lを中心にして感光体ユニット26に回転自在に結合されている。プロセスカートリッジ7の画像形成時においては、現像ユニット4は、加圧バネ38により付勢されているため、軸37R、37Lを中心に回転し、現像ローラ25が感光体ドラム1に当接している。

40

【0097】

〔トナー攪拌部材、光透過窓清掃部材の構成、光透過式トナー残量検知〕

次に、図14～図18を参照して、トナー攪拌部材36及び光透過窓清掃部材39の構成と、光透過式トナー残量検知について説明する。

【0098】

図14に示すように、トナーを収納するトナー収納室29a内にはトナー攪拌部材36が設けられており、その攪拌部材36がX方向に回転することで開口部29cを介してトナー供給ローラ34にトナーを搬送している。尚、本実施例においても、トナー攪拌部材36の先端部が、トナー収納室壁面Waから開放される位置Pを、光透過部材40、41の鉛直方向の上方向より内側に、即ち、トナー攪拌部材36の回転中心O側となるように

50

構成している。

【0099】

トナー収納室29aは、プロセスカートリッジ7が画像形成装置本体100Aに装着された状態にて、即ち、図14に示す姿勢にて、トナー攪拌部材36の回転方向に沿って、底壁面Wb及び傾斜壁面Waを有している。傾斜壁面Waには、詳しくは後述するが、トナー残量検知部材、即ち、光透過部材40、41が配置された凹部42が形成されている。更に、トナー収納室29aには、トナー攪拌部材36の回転方向に沿って、前記傾斜壁面Waから前記底壁面Wbまでの周壁を形成する残りの壁面Wcを有する。

【0100】

トナー収納室29aにて、トナー攪拌部材36は、詳しくは後述するが、その先端部36bAが、底壁面Wb、傾斜壁面Wa等に接触して移動する。従って、トナー収納室29a内のトナーTは、底壁面Wbから壁面Waに沿って開口部29cへと案内される。

10

【0101】

トナーTの一部は、開口部29cへと導入されることなく、トナー攪拌部材36の回転に伴いトナー攪拌部材36上からトナー収納室29a内へと落下するか、或いは、壁面Wcに沿って回転するトナー攪拌部材36bによってトナー収納室29a内方へと案内される。

【0102】

図15に示すように、トナー攪拌部材36は、樹脂成形品の軸部材36a、トナー攪拌を行うための可撓性シート状部材である攪拌シート36bで構成される。攪拌シート36bは、軸部材36aの長手方向に長さW0にわたって延在し、軸部材36aの中心部位置からの半径方向（短手方向）長さがH0とされた矩形形状のシートとされ、その長手方向に沿った一端縁部が軸部材36aに取り付けられる。

20

【0103】

また、光透過窓清掃部材39は、攪拌シート36bに対し攪拌部材回転方向下流側に配置される。光透過窓清掃部材39は、光透過窓40a、41aに付着したトナーを拭き取るための可撓性シート状部材である拭き取りシート39aと、拭き取りシート39aを補助する拭き取り補助シート39bとで構成される。拭き取り補助シート39bは、一端が軸部材36aに取り付けられ、他端には前記拭き取りシート39aが一体に取り付けられる。つまり、拭き取り補助シート39bは、拭き取りシート39aを軸部材36aに取り付けるための支持部材として機能する。

30

【0104】

本実施例では、図14、図15に示すように、軸部材36aは、断面が矩形形状の軸とされ、その一面にトナー攪拌部材36（即ち、攪拌シート36b）が取り付けられる。又、軸部材36aのトナー攪拌部材36が取り付けられた面と対向した他面に光透過清掃部材39（即ち、拭き取り補助シート39b）が取り付けられる。従って、トナー攪拌部材36に対して、光透過清掃部材39は、軸部材36aの軸大きさ（d）分だけ下流側に配置されることとなる（図14参照）。

【0105】

更に説明すれば、拭き取りシート39aは、台形状とされ、トナー攪拌部材36の半径方向外側の端縁部39aBが狭く（W1a）、高さH1aだけ内側（軸部材36a側）に離間した内側端縁部39aCは広幅（W2a）（W1a<W2a）とされる。詳しくは後述するように、台形状とされる拭き取りシート39aの両傾斜側端部39aAが、対を成して配置された光透過窓40a、41aに接触して、光透過窓40a、41aに付着したトナーを拭き落とす。また、軸部材36aの半径方向（短手方向）の長さ、即ち、軸部材36aの中心部位置から拭き取りシート39aの端縁部39aBまでの長さがH0aとされ、この長さH0aは、上記攪拌シート36bの短手方向長さH0と略同じ長さとなる。

40

【0106】

シート状部材36b、39aは、例えば、ポリエステルフィルム、ポリフェニレンスル

50

フィドフィルムなどの可撓性の樹脂製シートを用いて好適に作製することができる。シート状部材 36b、39a の厚みは、50 ~ 250 μm が好適である。

【0107】

攪拌部材 36 への駆動力の伝達は、嵌合穴 36c に、トナー収納室 29a 側面壁を貫通して挿入された駆動ギア（不図示）によって行われる。

【0108】

一方、光透過式トナー残量検知を行うための透過窓 40a と透過窓 41a は、図 14 及び図 18 (a) に示すように、トナー攪拌部材 36 の回転軸線方向に沿って対向配置されている。透過窓 40a は、電子写真画像形成装置本体 100A に設けられた発光部である LED（不図示）から発光された検知光 L_{in} を凹部 42（即ち、トナー収納室 29a）内部へ導く入射光透過部材 40 と一体化している。

10

【0109】

出射光透過窓 41a は、同じく電子写真画像形成装置本体 100A に設けられた受光部であるフォトランジスタ（不図示）へ凹部 42（即ち、トナー収納室 29a）内部を透過した検知光 L_{out} を外部へと導く出射光透過部材 41 と一体化している。光透過部材 40、41 を一体化して一部品とすることもできる。

【0110】

清掃部材 39 の拭き取りシート 39a、拭き取り補助シート 39b は、その回転に伴い光透過窓 40a、41a 間の検知光 L を遮ると共に、透過窓 40a と透過窓 41a の清掃を行う。

20

【0111】

図 16 は、清掃部材 39 が光透過窓 40a、41a 清掃直後の状態を示す図である。図 16 にて、検知光 L は、トナー収納室 29a 内部を透過し、出射光透過窓 41a を介して画像形成装置本体内の受光部で検知された状態である。

【0112】

一方、図 17 は、清掃部材 39 が光透過窓 40a、41a 清掃直前の状態であり、検知光 L は、トナー攪拌部材 36 にて搬送されるトナー T によりトナー収納室 29a 内部で遮られ、出射光透過窓 41a に届かず画像形成装置本体内の受光部で検知されない状態である。

【0113】

以上を示した構成において、トナー攪拌部材 36 の 1 回転あたりにトナー収納室 29a（即ち、凹部 42）の内部を透過して画像形成装置の受光部で受光される検知光 L の受光時間により、トナー収納室 29a 内のトナー残量を推測することができる。

30

【0114】

〔光透過窓の配置と形状〕

ここで、対を成す光透過部材 40、41 に形成された光透過窓 40a、41a の配置と形状について、図 14 及び図 18 を参照して更に説明する。

【0115】

本実施例にて、光透過式トナー残量検知は、一对の光透過部材 40、41 によって行われる。

40

【0116】

つまり、上述したように、本実施例のトナー残量検知手段によれば、図 18 にて、画像形成装置本体などに取り付けられた LED などの発光部（不図示）により発光された検知光 L_{in} が光透過部材 40 へと導かれる。検知光 L_{in} は、光透過部材 40 の反射面 40r にて光透過窓 40a の方向へと 90° 偏向される。光透過窓 40a から出射した検知光 L は、プロセスカートリッジ内を通り、対向配置された他方の光透過部材 41 の光透過窓 41a へと導入される。検知光 L は、光透過部材 41 の反射面 41r により 90° 偏向され、光透過部 41 を通り、プロセスカートリッジ内からプロセスカートリッジ外へ出射される。その後、検知光 L_{out} は、画像形成装置本体などに取り付けられたフォトランジスタなどの受光部（不図示）へ導かれる。

50

【0117】

また、本実施例では、図18に示すように、対向配置された光透過窓40a、41aは、トナー収納室29aに隣接している側の離間距離W2が、トナー収納室29aから遠い側における離間距離W1より広く（即ち、 $W2 > W1$ ）なるように形成されている。

【0118】

従って、上述したように、清掃部材39の拭き取りシート39aは、対向配置された傾斜面とされる光透過窓40a、41aの面を清掃するために、台形状とされている。拭き取りシート39aは、光透過窓40a、41aに弾性的に接触して清掃するために、図18(a)に図示するように、対向配置された光透過窓40a、41aにて形成される台形状より僅かに大きな台形状とされる。

10

【0119】

また、光透過窓40a、41aと、トナー攪拌部材36の位置関係によっては、清掃部材39による光透過窓清掃後に攪拌部材36又は清掃部材39から落下したトナーが光透過窓40a、41aに付着することで検知光Lを遮ることがある。また、トナー収納室29a内に浮遊しているトナーも光透過窓40a、41aに付着することで検知光Lを遮ることがある。

【0120】

これらのトナーが光透過窓40a、41aに付着することを防止するため、本実施例では、次の構成とされる。

【0121】

20

つまり、図14に示すように、光透過窓40a、41aを、プロセスカートリッジ装着姿勢において、攪拌部材回転中心Oよりも鉛直方向に対して上方向（即ち、回転軸中心Oを通る水平線Hより上方）の壁面Waに設けている。ここで、壁面Waは、トナー収納室29aの壁面の垂線Vaが鉛直方向に対して下方向に傾いた壁面である。更に、図18に示すように、光透過窓40a、41aに対する垂線Vbが鉛直方向に対して下方向に傾いている。

【0122】

また、プロセスカートリッジ装着時の攪拌部材回転軸方向の傾きによる現像剤面の傾きの影響を軽減するために、光透過窓40a、41aは、トナー収納室29aの攪拌部材回転軸方向に対して中央付近に配置されるのが好ましい。

30

【0123】

〔トナーによる遮光性の向上〕

本実施例では、光透過窓40a、41a間の、又は、光透過部材40、41の壁面W40、W41間のトナー収納室29aの壁面Waには、上述のように、攪拌部材回転半径方向外側に、壁面Waよりも凹んだ凹部42が形成される。図18にて理解されるように、凹部42は、トナー収納室29aと連通した、長さ $w1 \times w3$ の開口42Aを備えた箱状の空間とされる。

【0124】

つまり、凹部42は、トナー攪拌部材36の回転軸方向にて対向配置された両側壁42a1、42a2と、トナー攪拌部材36の回転方向上流側及び下流側に対向して形成された壁面42b1、42b2とを有する。また、凹部42は、トナー収納室29aに連通した開口42Aから高さhだけ離間して形成された長さ $w2 \times w3$ の底面42cを有している。本実施例では、底面42cに光透過部材40、41が取り付けられている。

40

【0125】

図18に示す実施例では、凹部42の壁面は、トナー収納室29aを形成する傾斜壁面Wa（即ち、現像枠体29）と一体に形成されるものとして説明した。しかし、図19に図示するように、一对の光透過部材40、41と凹部42とを一体に成形し、この一体成形物を、トナー収納室29aを形成する傾斜壁面Wa（即ち、現像枠体29）に取り付ける構造とすることもできる。

【0126】

50

光透過窓 40 a、41 a、即ち、光透過部材 40、41 の壁面 W 40、W 41 は、傾斜壁面 W a から凹部 42 内に隙間 g (図 18 (b)、図 21 参照) を空けて配置されている。この隙間 g は、光透過部材 40、41 が壁面 W a から出っ張らない値であれば良い。即ち、トナー攪拌部材 36 が、光透過部材 40、41 に引っかかり撓むことがないためである。更に、本実施形においては、光透過窓 40 a、41 a を底面 42 c から離れた位置になるようにしている。これは、底面 42 c 付近は、トナーが行き届かない場合があり、正確にトナー量を検知できない場合があるためである。

【0127】

よって、前述の構成にすることにより、攪拌シート 36 b の先端 36 b A が光透過窓 40 a、41 a 付近を通過する以前の遮光性と、攪拌シート 36 b の先端 36 b A が光透過窓 40 a、41 a 付近を通過する際のトナー挙動の制御が良化される。

10

【0128】

しかし、攪拌シート 36 b の先端 36 b A が光透過窓 40 a、41 a 付近を通過する際の遮光性に関しては、攪拌シート 36 b の先端 36 b A と、凹部 42 の壁面 W a 間をすり抜けるトナーにより遮光状態を保つのは困難なままである。

【0129】

そこで、図 21 に示すように、攪拌シート 36 b の先端 36 b A が光透過窓 40 a、41 a 付近を通過する際、攪拌シート 36 b に対し攪拌部材回転下流側に設けられた拭き取りシート 39 a が光透過窓 40 a、41 a 間に侵入する。このとき、光透過窓 40 a、41 a を清掃する拭き取りシート 39 a は、攪拌シート 36 b の先端 36 b A に接した状態となるように設けられている。従って、攪拌シート 36 b の先端 36 b A と、凹部 42 の壁面 W a 間の隙間 g を拭き取りシート 39 a により塞ぐこととなり、攪拌シート 36 b の先端 36 b A が光透過窓 40 a、41 a 付近を通過する際の遮光性が良化する。

20

【0130】

更に、光透過窓 40 a、41 a を清掃する拭き取りシート 39 a を攪拌シート 36 b の先端 36 b A に接した状態とし、攪拌シート 36 b により搬送されるトナー T が光透過窓 40 a、41 a 間を通過し終えるのと同時に光透過窓 40 a、41 a の清掃を行う。これにより、光透過窓 40 a、41 a へのトナーの付着状態による遮光状態と光透過状態のばらつきによる誤検知も減少させることができる。

【0131】

30

[清掃部材による拭き取り性の向上]

対をなす光透過窓 40 a、41 a、光透過部材 40、41、凹部 42、及び、清掃部材 39 の形状について、図 15、図 18 及び図 21 を参照して更に説明する。

【0132】

清掃部材 39 は、シート攪拌部材 36 の回転軸方向に配置された光透過窓 40 a、41 a 間を通過して光透過窓 40 a、41 a の清掃を行う。

【0133】

シート攪拌部材 36 及び清掃部材 39 の形状、並びに、凹部 42 については、図 15、図 18 などを参照して上述した通りである。

【0134】

40

光透過窓 40 a、41 a を拭き取るには、拭き取りシート 39 a は、光透過窓 40 a、41 a に垂直方向に一定以上の剛性が必要となる。しかし、拭き取りシート 39 a の剛性を上げ過ぎると、光透過窓 40 a、41 a 間に拭き取りシート 39 a を侵入させられない。光透過窓 40 a、41 a 間に拭き取りシート 39 a を侵入させるためには、光透過窓 40 a、41 a に垂直方向の剛性に対して攪拌部材回転半径方向の剛性を上げることが必要となる。

【0135】

そこで、上述した通り、拭き取りシート 39 a に対し攪拌部材回転下流側に拭き取り補助シート 39 b を設けることで攪拌部材回転半径方向の剛性を上げている。

【0136】

50

拭き取り補助シート 39b の先端幅 W3 は、光透過窓 40a、41a 間において、光透過窓 40a、41a に垂直方向で拭き取りシート 39a の端縁部 39aB の幅 W1a よりも短い ($W3 < W1a$)。さらに、撹拌部材回転軸方向において光透過窓 40a、41a 間の最短距離 W1 よりも短くなるような形状とする ($W3 < W1$)。

【0137】

更に、図 18 に示すように、光透過窓 40a、41a の撹拌部材回転半径方向中心側が広くされている ($W1 < W2$)。従って、拭き取りシート 39a の拭き取り面 39aA も撹拌部材回転半径方向中心側 39aC を外側 39aB より広くしている ($W2a > W1a$)。

【0138】

拭き取りシート 39a は、シートの撓み、クリープ等が発生しても光透過窓 40a、41a の撹拌部材回転半径方向全域を拭き取ることが出来るように形成される。つまり、撹拌部材回転半径方向に十分な長さを有し、図 21 に示すように、光透過窓 40a、41a 間の凹部 42 の壁面 42c までに侵入している。

【0139】

また、光透過窓 40a、41a の撹拌部材回転方向全域を拭き取ることができるよう、光透過窓 40a、41a 間の凹部 42 の壁面 42b1、42b2 は、撹拌部材回転方向上流側、下流側共に光透過窓 40a、41a から十分な距離 g1、g2 を有している。

【0140】

[清掃部材による拭き取り後のトナー付着防止]

拭き取りシート 39b が光透過窓 40a、41a 間を通過する際、図 22 に示すように拭き取りシート 39a は、光透過窓 40a、41a 間で撓み、その上にはトナー T が存在する。

【0141】

拭き取りシート 39a が光透過窓 40a、41a 間を通過し終え光透過窓 40a、41a 間で撓まされた状態から解放されると、拭き取りシート 39a 上のトナー T は、凹部 42 の撹拌部材 36 の回転下流側に弾かれる。

【0142】

凹部 42 の側面 42a1、42a2 と光透過部材 40、41 との間に隙間 S が無い場合 (図 27 参照)、拭き取りシート 39a 上のトナー T は、清掃後の光透過窓 40a、41a 間を落下し、光透過窓 40a、41a に再付着することがある。

【0143】

そこで、本実施例では、図 22 に示すように、清掃後のトナー再付着を防止するため、光透過部材 40、41 と凹部側面 42a1、42a2 との間に空間 S を有する。光透過部材 40、41 と凹部側面 42a との間に空間 S を有することで、拭き取りシート 39a の光透過窓 40a、41a 間通過時、拭き取りシート 39a 上のトナーは、凹部 42 の側面 42a1、42a2 と、光透過部材 40、41 との間の隙間 S を落下する。それにより、拭き取りシート 39a 上には、少量のトナー T しか存在しない。

【0144】

光透過窓 40a、41a 間を通過し終え、光透過窓 40a、41a 間で撓まされた状態から解放される際の拭き取りシート 39a 上のトナー T を減少させることで清掃後のトナー再付着のばらつきによる誤検知を減少させることができる。

【0145】

また、遮光時に凹部 42 に入り込んだトナー T が、清掃部材 39 の光透過窓 40a、41a 間通過後も停滞し続けると、清掃後に光透過窓 40a、41a に付着し検知光 L を遮る場合がある。

【0146】

凹部 42 の鉛直方向に対し下方向の面、即ち、トナー撹拌部材 36 の回転方向上流側の面 42b2 (図 18 参照) は、トナー収納室 29a 内にトナー T を落下させる角度を有する。これは、清掃部材 39 が光透過窓 40a、41a の間を通過した後に、トナー T が

10

20

30

40

50

凹部４２に停滞し続けることを防止するためである。

【０１４７】

以上説明したように、本実施形によれば、実施例１の効果に加えて、光透過時においては清掃後に光透過窓４０ａ、４１ａにトナーが付着することを防止することができる。一方、遮光時においては遮光するトナーを、攪拌部材３６により光透過窓間の光路Ｌ上へ搬送しているためトナーの流動性の変化による影響を受けにくい。更に、清掃部材３９による光透過窓４０ａ、４１ａの拭き取り効率を良好にしている。

【図面の簡単な説明】

【０１４８】

【図１】本発明に係る画像形成装置の一実施例を示す概略構成断面図である。

10

【図２】本発明に係るプロセスカートリッジの一実施例を示す概略構成断面図である。

【図３】トナー攪拌部材の概略斜視図である。

【図４】光透過部材の上面図である。

【図５】図５（ａ）は、図４の線Ａ－Ａに取った光透過部材の切断側面図であり、図５（ｂ）は、図４の線Ｂ－Ｂに取った光透過部材の切断側面図である。

【図６】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

【図７】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

【図８】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

20

【図９】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

【図１０】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

【図１１】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

【図１２】プロセスカートリッジにおけるトナー攪拌部材の作動を説明する概略構成断面図である。

【図１３】従来のプロセスカートリッジの概略構成断面図である。

30

【図１４】本発明に係るプロセスカートリッジの他の実施例の概略構成断面図である。

【図１５】本発明に係る現像装置における攪拌部材と光透過窓清掃部材を示す斜視図である。

【図１６】現像装置のトナー残量検知光の受光状態を示す断面図である。

【図１７】現像装置のトナー残量検知光の非受光状態を示す断面図である。

【図１８】図１８（ａ）は、光透過式トナー残量検知を行うための一对の光透過窓を一体化した光透過部材の上方向からみた断面図であり、図１８（ｂ）は、光透過式トナー残量検知を行うため一对の光透過窓を一体化した光透過部材の正面方向からの断面図である。

【図１９】光透過部材と凹部とを一体化した構成を示し、図１９（ａ）は、光透過式トナー残量検知を行うための一对の光透過窓を一体化した光透過部材の上方向からみた断面図であり、図１９（ｂ）は、光透過式トナー残量検知を行うため一对の光透過窓を一体化した光透過部材の正面方向からの断面図である。

40

【図２０】現像装置のトナー残量検知光の非受光状態を示す断面図である。

【図２１】光透過窓清掃時の攪拌シートと拭き取りシートとの関係を示す断面図である。

【図２２】本実施形における、凹部側面と光透過部材の間に隙間が有る場合の光透過窓清掃時の現像断面を示す断面図である。

【図２３】従来例における、受光部で得られる時間と光量との関係を示した波形である。

【図２４】本発明の一実施例における、受光部で得られる時間と光量との関係を示した波形である。

【図２５】本発明の一実施例における、受光部で得られる時間と光量との関係を示した波

50

形である。

【図 2 6】本発明の一実施例における、受光部で得られる時間と光量との関係を示した波形である。

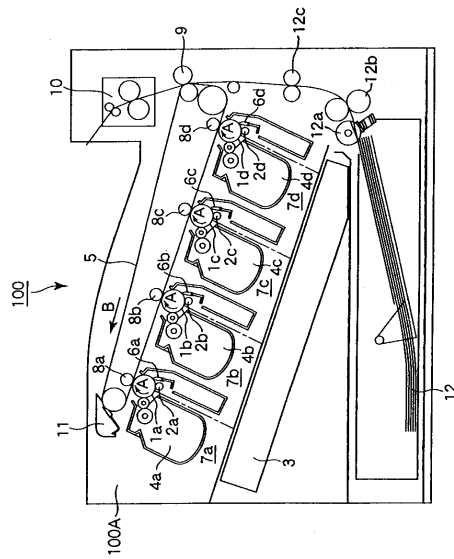
【図 2 7】比較例としての、凹部側面と光透過部材の間に隙間が無い場合の光透過窓清掃時の現像剤面を示す断面図である。

【符号の説明】

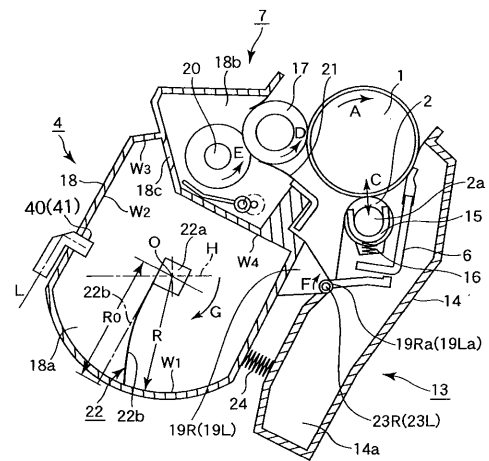
【 0 1 4 9 】

1	感光体ドラム（電子写真感光体）	
2	帯電ローラ（帯電手段）	
3	スキャナユニット	10
4	現像ユニット（現像装置）	
5	中間転写ベルト（中間転写ユニット）	
6	クリーニング部材	
7	プロセスカートリッジ	
8	一次転写ローラ	
9	二次転写ローラ	
10	定着装置	
12	記録紙（記録媒体）	
12 a ~ 12 c	搬送手段	
13、26	感光体ユニット	20
14、27	クリーニング枠体	
17、25	現像ローラ（現像剤担持体）	
18、29	現像枠体	
18 a、29 a	トナー収納室（現像剤収納室）	
18 b、29 b	現像室	
18 c、29 c	開口部	
20、34	トナー供給ローラ（現像剤供給部材）	
21、35	現像プレート	
22、36	トナー攪拌部材（現像剤攪拌部材）	
22 a、36 a	軸部材	30
22 b、36 b	トナー攪拌シート	
39	光透過窓清掃部材	
39 a	拭き取りシート	
39 b	拭き取り補助シート	
40、41	光透過部材（現像剤検知部材）	
40 a、41 a	光透過窓	
40 b、41 b	ライトガイド	
42	凹部	
100	電子写真画像形成装置	
100 A	電子写真画像形成装置本体	40
W1	底壁面	
W2	第1壁面	
W3	第2壁面	
W4	第3壁面	

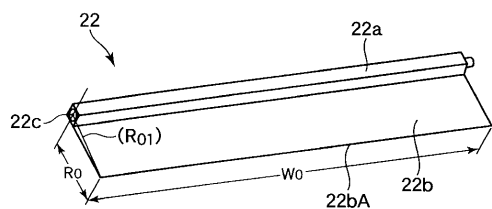
【図 1】



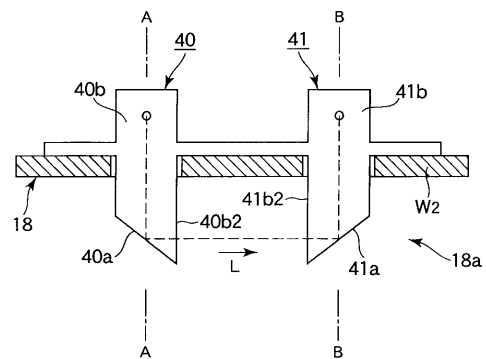
【図 2】



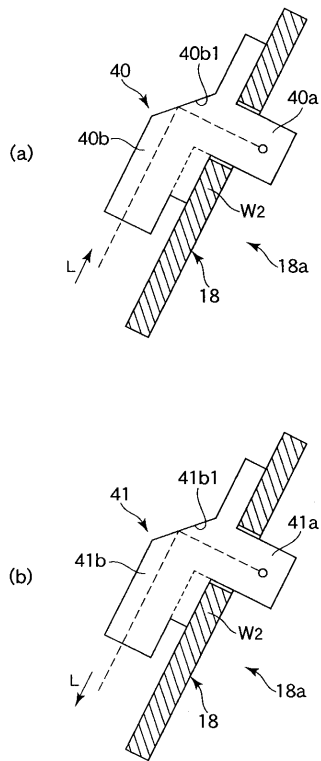
【図 3】



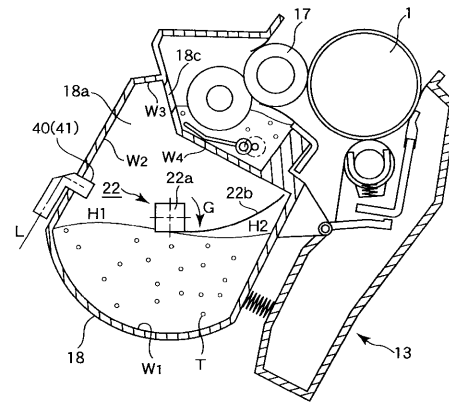
【図 4】



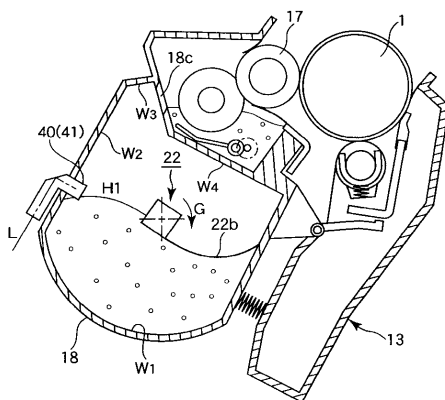
【図 5】



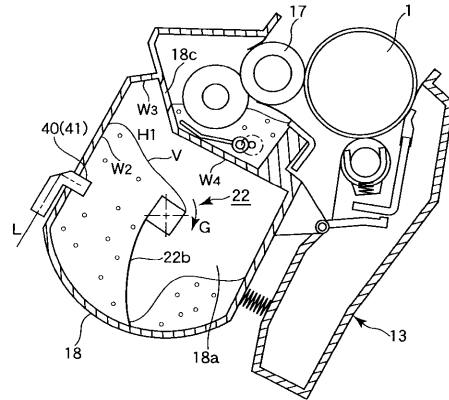
【図 6】



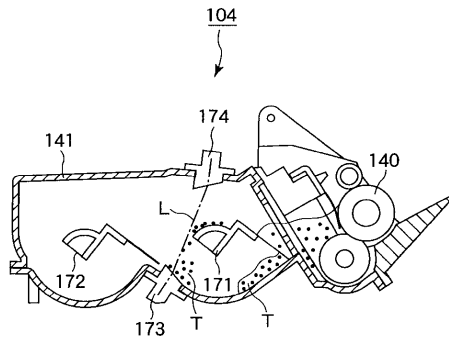
【図 7】



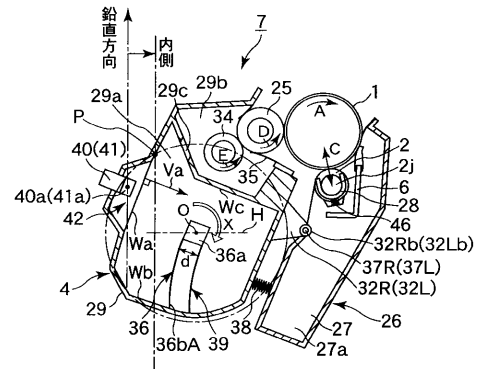
【図 8】



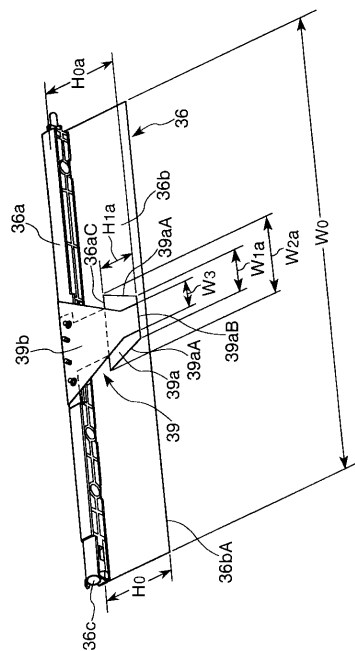
【図 13】



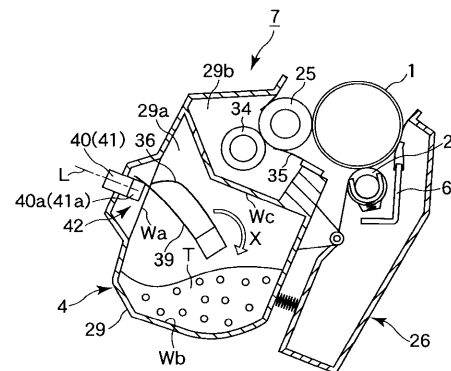
【図 14】



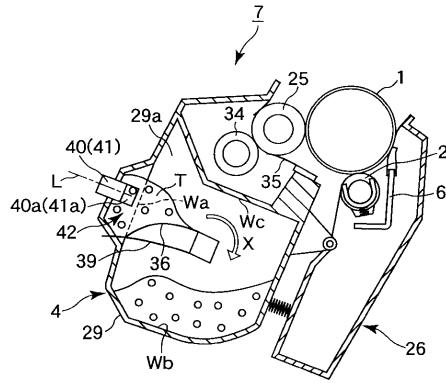
【図 15】



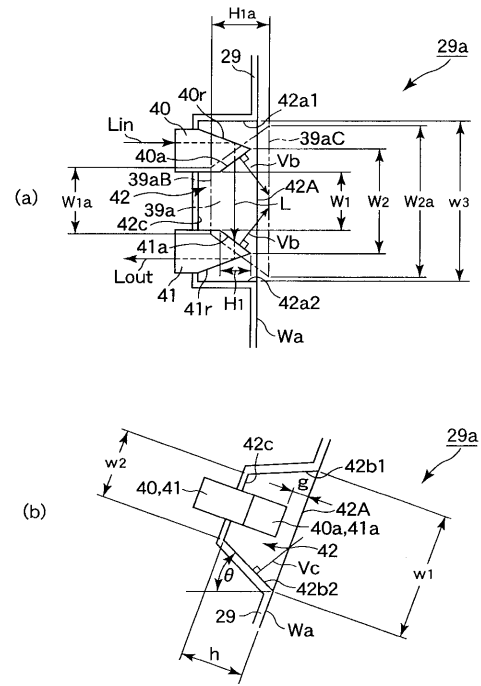
【図 16】



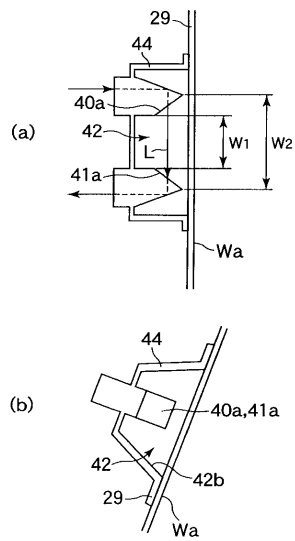
【図 17】



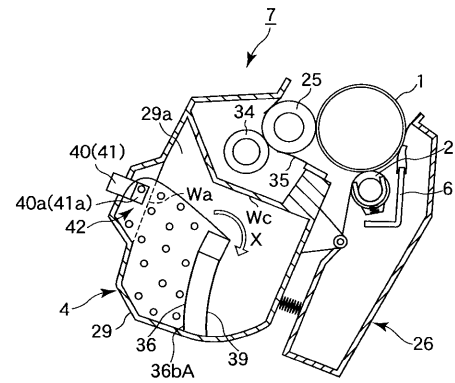
【図 18】



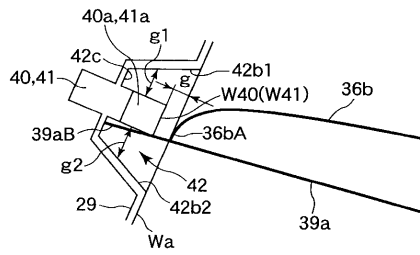
【図 19】



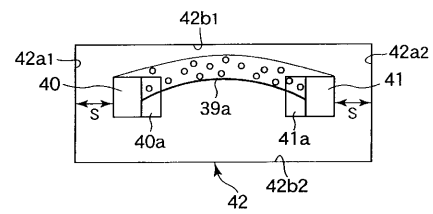
【図 20】



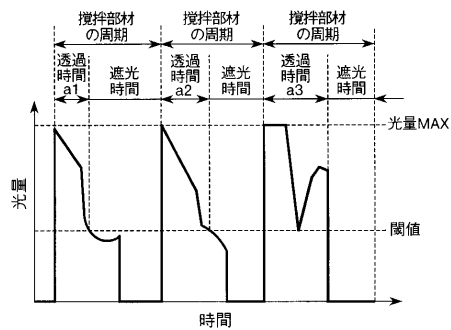
【図 2 1】



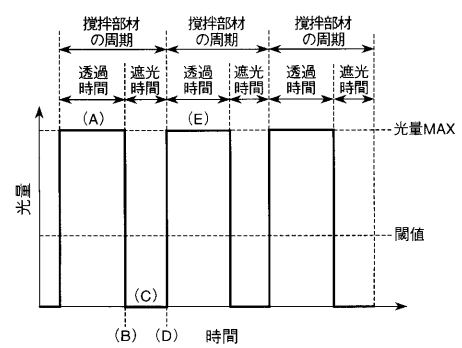
【図 2 2】



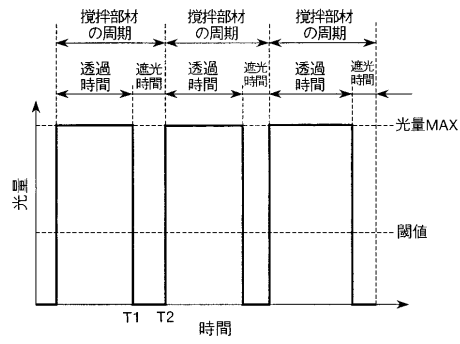
【図 2 3】



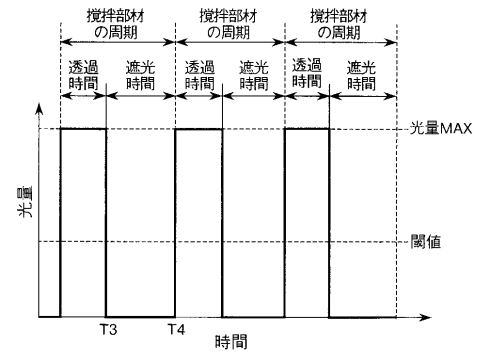
【図 2 4】



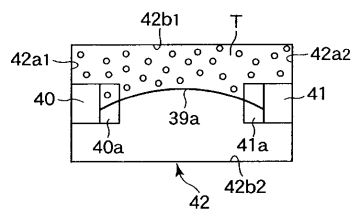
【図 25】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 7 3 0 8 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 2 1 8 6 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 9 3 4 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 5 2 4 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 7 5 0 7 1 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 5 0 5 1 4 (J P , A)
特開昭 5 4 - 0 7 6 2 3 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 8
G 0 3 G 2 1 / 1 2