

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6755699号
(P6755699)

(45) 発行日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月28日 (2020.8.28)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/08 (2006.01)

G O 3 G 15/08 3 6 6

G O 3 G 15/09 (2006.01)

G O 3 G 15/09 Z

請求項の数 23 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-86443 (P2016-86443)
 (22) 出願日 平成28年4月22日 (2016.4.22)
 (65) 公開番号 特開2017-194645 (P2017-194645A)
 (43) 公開日 平成29年10月26日 (2017.10.26)
 審査請求日 平成31年4月17日 (2019.4.17)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110003133
 特許業務法人近島国際特許事務所
 (72) 発明者 有泉 修
 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 三橋 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像装置であって、

回転可能に設けられ、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して像担持体と対向する現像領域に前記現像剤を搬送する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する第一室と、

前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から回収する第二室と、

前記現像剤を前記第二室から前記第一室に連通することを許容する第一連通部と、

前記現像剤を前記第一室から前記第二室に連通することを許容する第二連通部と、

前記第一室に配置され、前記現像剤を前記第一連通部から前記第二連通部に向かう第一方向に搬送する第一搬送スクリュート、

前記第二室に配置され、前記現像剤を前記第二連通部から前記第一連通部に向かう第二方向に搬送する第一羽根部と、前記第二方向に関して前記第一羽根部よりも下流に配置され、前記第二室の前記現像剤を前記第一方向に搬送し且つ前記第一連通部を介して前記第一室に受け渡すための第二羽根部と、を有する第二搬送スクリュート、

前記第一室と前記第二室とを仕切るための第一隔壁部と、

前記第一隔壁部に設けられ、前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から前記第二室へ案内する案内面と、

前記第二室に設けられ、前記第二方向に関して前記第一連通部よりも下流且つ前記第二羽根部よりも下流に配置され、前記現像装置から前記現像剤の一部を排出するための現像

10

20

剤排出部と、

を備え、

前記第一搬送スクリューは、前記現像剤担持体よりも下方に配置されており、

前記第二方向に関して、前記第二羽根部は、前記第一連通部とオーバーラップしており、

前記第二方向に関して、前記第一連通部の前記第二羽根部に対向している領域には、前記第一連通部の一部を仕切るための第二隔壁部が設けられており、

前記第二隔壁部の上端は、前記第一連通部の下端よりも上方、且つ、前記現像剤排出部の上端と下端の間、且つ、前記第二羽根部の上端と下端の間、に在る、

ことを特徴とする現像装置。

10

【請求項 2】

前記案内面は、前記現像領域を通過した前記現像剤が前記現像剤担持体から前記第一室を経由することなく前記第二室に回収されることが可能となるように設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記第二方向に関して、前記第二羽根部よりも下流、且つ、前記現像剤排出部よりも上流における、前記第二搬送スクリューの回転軸には、羽根部が形成されていない、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記第一隔壁部と前記第二隔壁部は、一体成形されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

20

【請求項 5】

前記第二搬送スクリューの下端は、前記第一搬送スクリューの下端よりも上方に在る、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で見たとき、前記第二搬送スクリューの回転中心は、前記第一搬送スクリューの回転中心よりも上方に在る、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記第二室に配置され、前記第二方向に関して前記第二羽根部よりも下流に設けられ、前記現像剤排出部に向かう前記現像剤の一部を堰き止めるための堰き止め部を更に備え、

前記現像剤排出部は、前記第二方向に関して前記堰き止め部よりも下流に配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

30

【請求項 8】

現像装置であって、

回転可能に設けられ、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して像担持体と対向する現像領域に前記現像剤を搬送する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する第一室と、

前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から回収する第二室と、

前記現像剤を前記第二室から前記第一室に連通することを許容する第一連通部と、

前記現像剤を前記第一室から前記第二室に連通することを許容する第二連通部と、

前記第一室に配置され、前記現像剤を前記第一連通部から前記第二連通部に向かう第一方向に搬送する第一搬送スクリューと、

前記第二室に配置され、前記現像剤を前記第二連通部から前記第一連通部に向かう第二方向に搬送する第二羽根部と、前記第二方向に関して前記第一羽根部よりも下流に配置され、前記第二室の前記現像剤を前記第一方向に搬送し且つ前記第一連通部を介して前記第一室に受け渡すための第二羽根部と、を有する第二搬送スクリューと、

前記第一室と前記第二室とを仕切るための第一隔壁部と、

前記第二室に設けられ、前記第二方向に関して前記第一連通部よりも下流且つ前記第

40

50

二羽根部よりも下流に配置され、前記現像装置から前記現像剤の一部を排出するための現像剤排出部と、

を備え、

前記第一搬送スクリーンは、前記現像剤担持体よりも下方に配置されており、

前記第一隔壁部は、前記現像剤担持体の近傍まで延設されており、

前記第二方向に関して、前記第二羽根部は、前記第一連通部とオーバーラップしており、

前記第二方向に関して、前記第一連通部の前記第二羽根部に対向している領域には、前記第一連通部の一部を仕切るための第二隔壁部が設けられており、

前記第二隔壁部の上端は、前記第一連通部の下端よりも上方、且つ、前記現像剤排出部の上端と下端の間、且つ、前記第二羽根部の上端と下端の間、に在る、

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

前記現像剤担持体の内部に非回転に固定配置され、第一磁極と、前記現像剤担持体の回転方向に関して前記第一磁極よりも下流で前記第一磁極に隣り合っ配置され、前記第一磁極と同極である第二磁極と、を含み、前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から剥離させる剥離領域を形成するマグネットを更に備え、

前記第一隔壁部が前記現像剤担持体に最も近接する位置は、前記剥離領域内にある、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置。

【請求項 10】

前記剥離領域は、前記現像剤担持体の回転方向に関して前記第一磁極の磁束密度が極大となる位置よりも下流且つ前記第二磁極の磁束密度が極大となる位置よりも上流に形成されている、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の現像装置。

【請求項 11】

前記現像剤担持体の内部に非回転に固定配置され、第一磁極と、前記現像剤担持体の回転方向に関して前記第一磁極よりも下流で前記第一磁極に隣り合っ配置され、前記第一磁極と同極である第二磁極と、を含むマグネットを更に備え、

前記第一隔壁部が前記現像剤担持体に最も近接する位置は、前記現像剤担持体の回転方向に関して前記第一磁極の磁束密度が極大となる位置よりも下流且つ前記第二磁極の磁束密度が極大となる位置よりも上流に配置されている、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置。

【請求項 12】

前記第一隔壁部は、前記現像領域を通過した前記現像剤が前記現像剤担持体から前記第一室を経由することなく前記第二室に回収されることが可能となるように前記現像剤担持体の近傍まで延設されている、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 13】

前記第二方向に関して、前記第二羽根部よりも下流、且つ、前記現像剤排出部よりも上流における、前記第二搬送スクリーンの回転軸には、羽根部が形成されていない、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 14】

前記第一隔壁部と前記第二隔壁部は、一体成形されている、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 15】

前記第二搬送スクリーンの下端は、前記第一搬送スクリーンの下端よりも上方に在る、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 16】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で見たとき、

前記第二搬送スクリーンの回転中心は、前記第一搬送スクリーンの回転中心よりも上方に

10

20

30

40

50

在る、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 17】

前記第二室に配置され、前記第二方向に関して前記第二羽根部よりも下流に設けられ、前記現像剤排出部に向かう前記現像剤の一部を堰き止めるための堰き止め部を更に備え、

前記現像剤排出部は、前記第二方向に関して前記堰き止め部よりも下流に配置されている、

ことを特徴とする請求項 9 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 18】

現像装置であって、

回転可能に設けられ、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して像担持体と対向する現像領域に前記現像剤を搬送する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する第一室と、

前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から回収する第二室と、

前記現像剤を前記第二室から前記第一室に連通することを許容する第一連通部と、

前記現像剤を前記第一室から前記第二室に連通することを許容する第二連通部と、

前記第一室に配置され、前記現像剤を前記第一連通部から前記第二連通部に向かう第一方向に搬送する第一搬送スクリュート、

前記第二室に配置され、前記現像剤を前記第二連通部から前記第一連通部に向かう第二方向に搬送する第一羽根部と、前記第二方向に関して前記第一羽根部よりも下流に配置され、前記第二室の前記現像剤を前記第一方向に搬送し且つ前記第一連通部を介して前記第一室に受け渡すための第二羽根部と、を有する第二搬送スクリュート、

前記第一室と前記第二室とを仕切るための第一隔壁部と、

前記第二室に設けられ、前記第二方向に関して前記第一連通部よりも下流且つ前記第二羽根部よりも下流に配置され、前記現像装置から前記現像剤の一部を排出するための現像剤排出部と、

を備え、

前記第一搬送スクリュートは、前記現像剤担持体よりも下方に配置されており、

前記第一隔壁部は、前記現像領域を通過した前記現像剤が前記現像剤担持体から前記第一室を経由することなく前記第二室に回収されることが可能となるように設けられており

、

前記第二方向に関して、前記第二羽根部は、前記第一連通部とオーバーラップしており

、

前記第二方向に関して、前記第一連通部の前記第二羽根部に対向している領域には、前記第一連通部の一部を仕切るための第二隔壁部が設けられており、

前記第二隔壁部の上端は、前記第一連通部の下端よりも上方、且つ、前記現像剤排出部の上端と下端の間、且つ、前記第二羽根部の上端と下端の間、に在る、

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 19】

前記第二方向に関して、前記第二羽根部よりも下流、且つ、前記現像剤排出部よりも上流における、前記第二搬送スクリュートの回転軸には、羽根部が形成されていない、

ことを特徴とする請求項 18 に記載の現像装置。

【請求項 20】

前記第一隔壁部と前記第二隔壁部は、一体成形されている、

ことを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の現像装置。

【請求項 21】

前記第二搬送スクリュートの下端は、前記第一搬送スクリュートの下端よりも上方に在る、

ことを特徴とする請求項 18 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 22】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で見たとき、

10

20

30

40

50

前記第二搬送スクリュウの回転中心は、前記第一搬送スクリュウの回転中心よりも上方に在る、

ことを特徴とする請求項 18 乃至 21 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 23】

前記第二室に配置され、前記第二方向に関して前記第二羽根部よりも下流に設けられ、前記現像剤排出部に向かう前記現像剤の一部を堰き止めるための堰き止め部を更に備え、前記現像剤排出部は、前記第二方向に関して前記堰き止め部よりも下流に配置されている、

ことを特徴とする請求項 18 乃至 22 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリあるいは複合機などの電子写真技術を用いた画像形成装置に好適な現像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、複写機、ファクシミリあるいは複合機などの画像形成装置は、感光ドラム上に形成した静電潜像を現像剤により現像して、可視像化する現像装置を備えている。現像装置では、非磁性トナーと磁性キャリアからなる二成分現像剤（以下、単に現像剤と呼ぶ）が用いられている。現像装置として、現像スリーブに現像剤を供給する現像室と、現像スリーブより剥離された現像剤を回収する攪拌室とを備え、現像室と攪拌室とで現像剤を循環させる、所謂、機能分離型の構成が知られている（特許文献 1、特許文献 2）。現像室と攪拌室は互いに連通口によって連通されており、各室内には現像剤を搬送する現像スクリュウ、攪拌スクリュウがそれぞれ配設されている。

20

【0003】

機能分離型の現像装置の場合、現像剤が安定した状態（所謂、定常状態）に至ると、攪拌室では、現像剤の剤面高さが攪拌スクリュウの現像剤搬送方向上流から下流へ向けて徐々に高くなる。そして、現像剤は攪拌スクリュウの現像剤搬送方向下流側の連通口を通過して攪拌室から現像室へと受け渡される。なお、以下の説明において、特に断りなく上流又は下流といった場合、攪拌スクリュウの現像剤搬送方向上流又は現像剤搬送方向下流を指す。

30

【0004】

また、画像形成に応じてキャリアが劣化し帯電性能が低下するので、新しい現像剤を補給すると共に余分な現像剤を排出口から排出する、所謂キャリアリフレッシュ方式（ACR方式）の装置も知られている（特許文献 3）。キャリアリフレッシュ方式の現像装置の一例として、攪拌スクリュウの下流に、攪拌スクリュウと反対方向に現像剤を搬送する返しスクリュウが配置され、さらにその下流に排出口が形成されている装置がある。この装置の場合、攪拌スクリュウに搬送される現像剤のうち返しスクリュウの搬送力に逆らって下流側に移動した現像剤が排出口から排出される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 197539 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 192554 号公報

【特許文献 3】特開昭 59 - 100471 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の現像装置では、現像剤の流動性が低くなると攪拌室から現像室への現像剤の受け渡し抑制され、攪拌室内で現像剤の剤面が高くなりやすい。攪拌室内で現像剤の剤面が

50

高くなると、現像剤が現像スリーブの表面に接触した状態になり、現像スリーブに連れ回されやすくなる。また、現像剤が現像スリーブより剥離され難くなり、剥離されなかった現像剤が現像スリーブに連れ回される。こうして現像スリーブに連れ回される現像剤は、現像室から供給される現像剤とともに現像に供される。しかし、現像スリーブに連れ回される現像剤は現像室から供給される現像剤に比べてトナー濃度が低く、現像に供されると濃度ムラのような画像不良を生じさせ得る。

【 0 0 0 7 】

例えば現像剤の流動性が低くなっても攪拌室から現像室への現像剤の受け渡しを抑制させないためには、下流側の連通口を攪拌スクリュウに沿って下流側に幅広くすることが考えられる。ただし、単に連通口を下流側に幅広くすると、連通口が返しスクリュウにまでかかってしまい現像剤のほとんどが現像室に受け渡されることから、現像剤の排出が抑制され得る。かといって、連通口を幅広くするために返しスクリュウをも下流側に移動させるとなると、現像容器ひいては現像装置を大型化するしかなく、これは最近の装置の小型化の要望に反する。そこで、現像剤の排出を抑制することなく、攪拌室から現像室への現像剤の受け渡しを行い得る装置が従来から望まれていたが、未だそうした装置は提案されていない。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、機能分離型の構成で、攪拌室から現像室への現像剤の受け渡しを適切に且つ排出口からの現像剤の排出を抑制することなしに行い得る現像装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、現像装置であって、回転可能に設けられ、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して像担持体と対向する現像領域に前記現像剤を搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する第一室と、前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から回収する第二室と、前記現像剤を前記第二室から前記第一室に連通することを許容する第一連通部と、前記現像剤を前記第一室から前記第二室に連通することを許容する第二連通部と、前記第一室に配置され、前記現像剤を前記第一連通部から前記第二連通部に向かう第一方向に搬送する第一搬送スクリュウと、前記第二室に配置され、前記現像剤を前記第二連通部から前記第一連通部に向かう第二方向に搬送する第一羽根部と、前記第二方向に関して前記第一羽根部よりも下流に配置され、前記第二室の前記現像剤を前記第一方向に搬送し且つ前記第一連通部を介して前記第一室に受け渡すための第二羽根部と、を有する第二搬送スクリュウと、前記第一室と前記第二室とを仕切るための第一隔壁部と、前記第一隔壁部に設けられ、前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から前記第二室へ案内する案内面と、前記第二室に設けられ、前記第二方向に関して前記第一連通部よりも下流且つ前記第二羽根部よりも下流に配置され、前記現像装置から前記現像剤の一部を排出するための現像剤排出部と、を備え、前記第一搬送スクリュウは、前記現像剤担持体よりも下方に配置されており、前記第二方向に関して、前記第二羽根部は、前記第一連通部とオーバーラップしており、前記第二方向に関して、前記第一連通部の前記第二羽根部に対向している領域には、前記第一連通部の一部を仕切るための第二隔壁部が設けられており、前記第二隔壁部の上端は、前記第一連通部の下端よりも上方、且つ、前記現像剤排出部の上端と下端の間、且つ、前記第二羽根部の上端と下端の間、に在る、ことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明は、現像装置であって、回転可能に設けられ、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して像担持体と対向する現像領域に前記現像剤を搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する第一室と、前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から回収する第二室と、前記現像剤を前記第二室から前記第一室に連通することを許容する第一連通部と、前記現像剤を前記第一室から前記第二室に連通することを許容する第二連通部と、前記第一室に配置され、前記現像剤を前記第一連通部から前記第二

連通部に向かう第一方向に搬送する第一搬送スクリュート、前記第二室に配置され、前記現像剤を前記第二連通部から前記第一連通部に向かう第二方向に搬送する第一羽根部と、前記第二方向に関して前記第一羽根部よりも下流に配置され、前記第二室の前記現像剤を前記第一方向に搬送し且つ前記第一連通部を介して前記第一室に受け渡すための第二羽根部と、を有する第二搬送スクリュート、前記第一室と前記第二室とを仕切るための第一隔壁部と、前記第二室に設けられ、前記第二方向に関して前記第一連通部よりも下流且つ前記第二羽根部よりも下流に配置され、前記現像装置から前記現像剤の一部を排出するための現像剤排出部と、を備え、前記第一搬送スクリュートは、前記現像剤担持体よりも下方に配置されており、前記第一隔壁部は、前記現像剤担持体の近傍まで延設されており、前記第二方向に関して、前記第二羽根部は、前記第一連通部とオーバーラップしており、前記第二方向に関して、前記第一連通部の前記第二羽根部に対向している領域には、前記第一連通部の一部を仕切るための第二隔壁部が設けられており、前記第二隔壁部の上端は、前記第一連通部の下端よりも上方、且つ、前記現像剤排出部の上端と下端の間、且つ、前記第二羽根部の上端と下端の間、に在る、ことを特徴とする。

10

また、本発明は、現像装置であって、回転可能に設けられ、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して像担持体と対向する現像領域に前記現像剤を搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する第一室と、前記現像領域を通過した前記現像剤を前記現像剤担持体から回収する第二室と、前記現像剤を前記第二室から前記第一室に連通することを許容する第一連通部と、前記現像剤を前記第一室から前記第二室に連通することを許容する第二連通部と、前記第一室に配置され、前記現像剤を前記第一連通部から前記第二連通部に向かう第一方向に搬送する第一搬送スクリュート、前記第二室に配置され、前記現像剤を前記第二連通部から前記第一連通部に向かう第二方向に搬送する第一羽根部と、前記第二方向に関して前記第一羽根部よりも下流に配置され、前記第二室の前記現像剤を前記第一方向に搬送し且つ前記第一連通部を介して前記第一室に受け渡すための第二羽根部と、を有する第二搬送スクリュート、前記第一室と前記第二室とを仕切るための第一隔壁部と、前記第二室に設けられ、前記第二方向に関して前記第一連通部よりも下流且つ前記第二羽根部よりも下流に配置され、前記現像装置から前記現像剤の一部を排出するための現像剤排出部と、を備え、前記第一搬送スクリュートは、前記現像剤担持体よりも下方に配置されており、前記第一隔壁部は、前記現像領域を通過した前記現像剤が前記現像剤担持体から前記第一室を経由することなく前記第二室に回収されることが可能となるように設けられており、前記第二方向に関して、前記第二羽根部は、前記第一連通部とオーバーラップしており、前記第二方向に関して、前記第一連通部の前記第二羽根部に対向している領域には、前記第一連通部の一部を仕切るための第二隔壁部が設けられており、前記第二隔壁部の上端は、前記第一連通部の下端よりも上方、且つ、前記現像剤排出部の上端と下端の間、且つ、前記第二羽根部の上端と下端の間、に在る、ことを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、機能分離型の構成で、排出口からの現像剤の排出を抑制することなく、攪拌室から現像室への現像剤の受け渡しが適切に行われることから、もって現像剤の受け渡しや現像剤の排出に起因する画像不良の発生を低減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態の現像装置を適用した画像形成装置の構成を示す概略図。

【図2】本実施形態の現像装置を示す断面図。

【図3】軸線方向を含む水平断面で見た現像装置を示す上面断面図。

【図4】第三連通口について説明する模式図。

【図5】排出口と返しスクリュートを拡大して示す模式図。

【図6】第三連通口について説明する断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

まず、本実施形態の現像装置を適用した画像形成装置の構成について図 1 を用いて説明する。図 1 に示す画像形成装置 100 は、中間転写ベルト 25 に沿って画像形成部 P Y、P M、P C、P K を配列したタンデム型の中間転写方式のフルカラープリンタである。

【0014】

< 画像形成装置 >

画像形成部 P Y では、感光ドラム 10 Y にイエロートナー像が形成されて中間転写ベルト 25 に転写される。画像形成部 P M では、感光ドラム 10 M にマゼンタトナー像が形成されて中間転写ベルト 25 に転写される。画像形成部 P C、P K では、それぞれ感光ドラム 10 C、10 K にシヤントナー像、ブラックトナー像が形成されて中間転写ベルト 25 に転写される。中間転写ベルト 25 に転写された四色のトナー像は、二次転写部（二次転写ニップ部）T 2 へ搬送されて記録材 S（用紙、OHP シートなどのシート材など）へ一括二次転写される。記録材 S は、不図示の給紙カセットから 1 枚ずつ取り出されて二次転写部 T 2 へ搬送される。

【0015】

画像形成部 P Y、P M、P C、P K は、現像装置 1 Y、1 M、1 C、1 K で用いるトナーの色がイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックと異なる以外は、ほぼ同一に構成される。以下では、画像形成部 P Y、P M、P C、P K の区別を表す符号末尾の Y、M、C、K を省略して、画像形成部 P Y ~ P K の構成及び動作を説明する。

【0016】

画像形成部 P には、像担持体としての感光ドラム 10 を囲んで、帯電ローラ 21、露光装置 22、現像装置 1、転写ローラ 23、ドラムクリーニング装置 24 が配置されている。感光ドラム 10 はアルミニウム製シリンダの外周面に感光層が形成されたもので、所定のプロセススピードで図 1 の矢印 R 1 方向に回転される。

【0017】

帯電ローラ 21 は帯電電圧が印加されて感光ドラム 10 に接触することで、感光ドラム 10 を一様な負極性の暗部電位に帯電させる。露光装置 22 は、各色の分解色画像を展開した走査線画像データを ON - OFF 変調したレーザービームをレーザー発光素子から発生し、これを回転ミラーで走査して帯電させた感光ドラム 10 の表面に画像の静電像を書き込む。現像装置 1 は、トナーを感光ドラム 10 に供給して静電像をトナー像に現像する。現像装置 1 については詳細を後述する（図 2 乃至図 6 参照）。

【0018】

転写ローラ 23 は、中間転写ベルト 25 を挟んで感光ドラム 10 に対向配置され、感光ドラム 10 と中間転写ベルト 25 との間にトナー像の一次転写部（一次転写ニップ部）T 1 を形成する。一次転写部 T 1 では、例えば高压電源（不図示）により転写ローラ 23 に一次転写電圧が印加されることで、トナー像が感光ドラム 10 から中間転写ベルト 25 へ一次転写される。即ち、転写ローラ 23 に対しトナーの帯電極性と逆極性の一次転写電圧が印加されると、感光ドラム 10 上のトナー像が中間転写ベルト 25 に静電吸引されて転写が行われる。ドラムクリーニング装置 24 は、感光ドラム 10 にクリーニングブレードを摺擦させて、一次転写後に感光ドラム 10 上に僅かに残る一次転写残トナーを除去する。

【0019】

中間転写ベルト 25 は、テンションローラ 26、二次転写内ローラ 27 及び駆動ローラ 28 等のローラに掛け渡して支持され、駆動ローラ 28 に駆動されて図 1 の矢印 R 2 方向に回転される。二次転写部 T 2 は、二次転写外ローラ 29 に支持された中間転写ベルト 25 に二次転写内ローラ 27 を当接して形成される記録材 S へのトナー像転写ニップ部である。二次転写部 T 2 では、二次転写内ローラ 27 に所定の二次転写電圧が印加されることで、トナー像が中間転写ベルト 25 から二次転写部 T 2 に挟持搬送される記録材 S へ二次転写される。二次転写後に中間転写ベルト 25 に付着したまま残る二次転写残トナーは、ベルトクリーニング装置 30 が中間転写ベルト 25 を摺擦することにより除去される。ベルトクリーニング装置 30 は、中間転写ベルト 25 にクリーニングブレードを摺擦させて

10

20

30

40

50

二次転写残トナーを除去する。

【 0 0 2 0 】

二次転写部 T 2 で四色のトナー像を二次転写された記録材 S は、定着装置 3 1 へ搬送される。定着装置 3 1 は、不図示の対向するローラもしくはベルト等による圧力と、一般的にはヒータ等の熱源（不図示）による熱を加えて記録材 S 上にトナー像を溶融固着する。定着装置 3 1 によりトナー像が定着された記録材 S は、機体外へ排出される。

【 0 0 2 1 】

トナー補給装置 3 2 は、画像形成に伴い現像装置 1 のトナーが消費されることに応じて、消費されたトナー量に相当する分のトナー（詳しくは補給剤）を現像装置 1 に補給可能である。

【 0 0 2 2 】

< 現像装置 >

本実施形態の現像装置 1 について、図 2 乃至図 6 を用いて説明する。現像装置 1 は、図 2 に示すように、ハウジングを形成する現像容器 2、現像剤担持体としての現像スリーブ 3、規制ブレード 5、第一搬送スクリュウとしての現像スクリュウ 1 3、第二搬送スクリュウとしての攪拌スクリュウ 1 4などを備える。

【 0 0 2 3 】

現像容器 2 には、非磁性トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤が収容されている。つまり、本実施形態では現像方式として二成分現像方式を用い、マイナス帯電極性の非磁性トナーとプラス帯電極性の磁性キャリアを混合して現像剤として用いる。非磁性トナーはポリエステル、スチレンアクリル等の樹脂に着色料、ワックス成分などを内包し、粉砕あるいは重合によって粉体としたものである。磁性キャリアは、フェライト粒子や磁性粉を混練した樹脂粒子からなるコアの表層に樹脂コートを施したものである。初期状態の現像剤中のトナー濃度（現像剤の全重量に占めるトナーの重量の割合（比率）、T D 比とも呼ぶ）は、本実施形態では例えば 8 % である。

【 0 0 2 4 】

現像容器 2 は、感光ドラム 1 0（図 1 参照）に対向した一部分が開口しており、この開口部に一部が露出するようにして現像剤担持体としての現像スリーブ 3 が回転可能に配置されている。現像スリーブ 3 は、アルミニウム合金などの非磁性材料で円筒状に形成され、図 2 の矢印 R 3 方向に回転駆動される。現像スリーブ 3 の内側には、複数の磁極により構成されるマグネットローラ 4 が回転不能に配置されている。

【 0 0 2 5 】

現像スリーブ 3 は図 2 の矢印 R 3 方向に回転し、マグネットローラ 4 の汲み上げ磁極 N 1 極の位置で吸着した現像剤を規制ブレード 5 方向へ担持搬送する。規制磁極 S 1 極によって穂立ちした現像剤は、現像スリーブ 3 と規制ブレード 5 のギャップを通過する際に規制ブレード 5 によってせん断力を受けてその量が規制され、現像スリーブ 3 上に所定の層厚の現像剤層が形成される。形成された現像剤層は感光ドラム 1 0 と対向する現像領域に担持搬送され、現像磁極 N 2 極によって磁気穂を形成した状態で感光ドラム 1 0 の表面に形成されている静電潜像を現像する。現像に供された後の現像剤は、剥ぎ取り磁極 N 3 極と汲み上げ磁極 N 1 極の間で同極が隣り合うことで形成される無磁力帯によって現像スリーブ 3 より剥離される。

【 0 0 2 6 】

< 現像容器 >

現像容器 2 は、第一室としての現像室 1 1 と第二室としての攪拌室 1 2 とが形成され、現像室 1 1 と攪拌室 1 2 との間に、現像室 1 1 と攪拌室 1 2 とを区画する隔壁 1 5 が設けられている。隔壁 1 5 は、現像容器 2 内（現像容器内）に底面部 2 c から突出するようにして現像室 1 1 と攪拌室 1 2 とを隔てている。また、隔壁 1 5 は現像スリーブ 3 の回転軸線方向に延在しており、現像室 1 1 及び攪拌室 1 2 は現像スリーブ 3 の回転軸線方向に沿って形成されている。そして、本実施形態では、攪拌室 1 2 側の底面部 1 2 a が現像室 1 1 側の底面部 1 1 a よりも上方となるように、水平方向から視て現像室 1 1 と攪拌室 1 2

10

20

30

40

50

とが高低差を有して配置されている。

【0027】

隔壁15は、図3に示すように、長手方向両端側にそれぞれ現像室11と攪拌室12とを連通させる第一連通口16と第二連通口17とを有する。第一連通口16は攪拌室12から現像室11へ現像剤の受け渡しを可能とし、第二連通口17は現像室11から攪拌室12へ現像剤の受け渡しを可能とする現像剤の受け渡し部である。攪拌スクリー14の回転軸線方向（長手方向）の長さに関し、第一連通口16及び第二連通口17は共に30mmに形成される。また、隔壁15は第一連通口16と第二連通口17の他に第三連通口18を有している。第三連通口18は、第一連通口16と同様に攪拌室12から現像室11へ現像剤の受け渡し可能に形成されている。第三連通口18については後述する（図4参照）。隔壁15の上部には、図2に示すように、現像スリーブ3に近接するように延設され、現像スリーブ3より剥離された現像剤を攪拌室12に案内するための案内部材151が設けられている。案内部材151は、現像スリーブ3の現像剤を担持可能なコート領域を少なくとも含む範囲に亘り設けられるのが好ましい。

10

【0028】

図3に示すように、現像室11には、現像室11で所定の第一方向に現像剤を搬送する現像スクリー13が配設されている。攪拌室12には、攪拌室12で現像スクリー13と反対の第二方向に現像剤を搬送する第一搬送部141を有する攪拌スクリー14が配設されている。現像スクリー13及び攪拌スクリー14は、それぞれ回転軸13a、14aの周囲に羽根13b、14bを螺旋状に形成することで構成される。回転軸13a、14aの両端部は、それぞれ現像容器2に回転自在に支持されている。現像スクリー13と攪拌スクリー14は、水平方向から見て少なくとも一部が重なるように配置されている。本実施形態では、図2に示すように、攪拌スクリー14の下端14cが水平方向から見て現像スクリー13の下端13cよりも上方になるように配置されている。これら現像スクリー13と攪拌スクリー14とは、例えば回転軸13a、14aの軸径が6mm、羽根13b、14bの直径が18mm、スクリーピッチが40mmに形成されている。

20

【0029】

現像スリーブ3、現像スクリー13、攪拌スクリー14はそれぞれ不図示のギア列によって連結駆動される構成になっていて、同じく不図示の駆動モータからのギア列を介してそれぞれ回転する。現像スクリー13及び攪拌スクリー14が回転することで、現像剤は図3の矢印で示すように循環搬送される。このとき、第一連通口16で現像剤が攪拌室12から現像室11に、第二連通口17で現像剤が現像室11から攪拌室12に、それぞれ現像剤が受け渡される。これにより、現像室11と攪拌室12とで現像剤の循環経路を形成し、現像剤はこの循環経路を循環することで混合攪拌される。

30

【0030】

現像室11は現像剤を現像スリーブ3に供給し、攪拌室12は現像スリーブ3より剥離された現像剤を回収する。即ち、現像室11内の現像剤は、現像スクリー13により搬送されつつ、マグネットローラ4の汲み上げ磁極N1極の位置で現像スリーブ3に吸着される。一方、隔壁15の上部に設けられた案内部材151は、隔壁15の上端から現像スリーブ3の無磁力帯付近で現像スリーブ3に近接するように延設されている。そのため、剥ぎ取り磁極N3で現像スリーブ3より剥離された現像剤は、現像室11に戻ることなく攪拌室12に収容される。攪拌室12では、現像剤を回収しつつ、回収された現像剤が攪拌スクリー14により搬送される。

40

【0031】

ところで、二成分現像剤を用いて現像を行う現像装置1では、画像形成に伴いキャリアのトナーに対する帯電量付与能力（帯電性能）が低下し得る。そうなると、トナーの帯電量が低下してしまい、濃度変動や飛散かぶり等の画像不良が生じ得る。そこで、キャリアの帯電性能を回復すべく、現像装置1に形成された補給口（不図示）に接続された補給装置32（図1参照）から補給剤を補給して、キャリアをリフレッシュする制御（所謂、A

50

C R方式)が行われる。A C R方式の現像装置では、現像剤の補給に伴い生じた余剰分の現像剤が排出口からオーバーフローして現像容器外に排出される。これにより、現像剤が補給されても現像容器2内の現像剤は一定量に維持される。

【0032】

<排出口>

図4に示すように、現像容器2(図3参照)は攪拌室12の下流側(第二方向下流側)の突き当りに現像剤搬送方向に交差する向きに配置された壁部2aを有し、その壁部2aに排出口20が形成されている。排出口20は、図5に示すように、攪拌スクリー14の回転軸14aの羽根の形成されていない軸部が貫通し、軸部における回転軸14aの外周との間に隙間を有する貫通孔として形成されている。例えば攪拌スクリー14の回転軸14aの軸径は6mmに、排出口20の直径は8mmに形成される。

10

【0033】

図4に戻り、排出口は現像容器2の突き当りの壁部2aでなく、攪拌室12の搬送経路途中つまりは第一搬送部141に対向する側壁面の所定高さに形成されることも考えられる。しかしながら、こうした場合には、現像剤が排出口からオーバーフローして排出される以外に攪拌スクリー14によるはね上げによっても排出され得る。つまり、排出口が現像容器2の突き当りの壁部2aに形成された本実施形態に比べると、攪拌室12に収容された現像剤の量に関わらず現像剤が排出されやすいので、場合によって現像剤が少なくなりすぎる。そうなると、特に現像室11において現像スクリー13の現像剤搬送方向上流側で十分な量の現像剤が確保されず、現像スリーブ3のコート領域が一律にコートされ難くなる。このコート不良が生じると、画像濃度が薄くなるあるいは画像上に白いスジがあるといったような画像不良が生じ得る。これを避けるには、本実施形態のように、はね上げによる影響が生じ難い現像容器2の突き当りの壁部2aに、排出口20は形成されるのが好ましい。

20

【0034】

<返しスクリー>

攪拌スクリー14は、図4に示すように、羽根14bが回転軸14aの周囲に形成されている第一搬送部141の下流(第二方向下流)に、詳しくは羽根14bの下流端部と排出口20との間に、返し部142を有する。返し部142は、回転軸14aの周囲に羽根14bと逆方向に巻かれた返し羽根19bが形成され、第一方向つまりは羽根14bと反対方向に現像剤を搬送する返しスクリー19である。返しスクリー19は、例えばスクリーピッチが3mmに、攪拌スクリー14の回転軸線方向(長手方向)の長さが15mmに形成される。

30

【0035】

攪拌スクリー14の第一搬送部141の最下流まで到達した現像剤の量が多い場合に、現像剤の剤面が回転軸14a(回転軸部)と排出口20との隙間の高さまで達すると、隙間から現像剤が排出される。即ち、第一搬送部141によって排出口20へ向かって搬送される現像剤の大部分は、返しスクリー19により上流側(第二方向上流側)に押し戻されて、排出口20を通過せずに第一連通口16を通して現像室11に受け渡される。他方、返しスクリー19により押し戻されなかった現像剤は、剤面高さが排出口20の下端よりも高くなることに応じて、排出口20から攪拌室12の下流側に移動する。そして、図5に示すように、壁部2aよりも下流側の攪拌室12の底面部12aには連結口2bが形成されており、現像剤は連結口2bに連結されている不図示の回収容器に回収される。

40

【0036】

本実施形態の現像装置1は、現像室11で現像スリーブ3に現像剤を供給し、攪拌室12で現像スリーブ3から現像剤を回収する、所謂、機能分離型の構成を有する。機能分離型の現像装置1では、現像スリーブ3上の現像剤が攪拌室12の長手方向に渡って回収される。このため、現像剤は、現像スリーブ3を介さずに現像室11から攪拌室12に搬送される第一の経路と、現像スリーブ3から直接、攪拌室12に搬送される第二の経路との

50

二つの経路を介して循環され、現像剤量の分布が現像容器 2 内で不均一となり易い。攪拌室 1 2 では下流側に現像剤が溜まり易いため、下流側で現像剤の剤面が高くなりやすい。

【 0 0 3 7 】

既に述べたように、従来の現像装置では現像剤の流動性が低下した場合、攪拌室 1 2 から現像室 1 1 への現像剤の受け渡しが抑制されてしまう。そうすると、トナー濃度の低い現像剤が現像スリーブ 3 に連れ回されることに起因して、濃度ムラのような画像不良が生じやすくなる。また、現像室 1 1 において現像スクリー 1 3 の現像剤搬送方向上流側（攪拌スクリー 1 4 の現像剤搬送方向下流側）で十分な量の現像剤が確保されないことから、上述したコート不良に起因する画像不良が生じ得る。

【 0 0 3 8 】

< 第三連通口 >

そこで、攪拌室 1 2 から現像室 1 1 への現像剤の受け渡しを抑制させないために、本実施形態では、図 3 及び図 4 に示すように、隔壁 1 5 に第一連通口 1 6 及び第二連通口 1 7 の他にも第三連通口 1 8 が設けられている。第三連通口 1 8 は下流側で第一連通口 1 6 に隣接され、また水平方向から見て返しスクリー 1 9 に対向する位置に配置される。例えば、攪拌スクリー 1 4 の回転軸線方向（長手方向）の長さに関し、第一連通口 1 6 及び第二連通口 1 7 は 3 0 m m に、第三連通口 1 8 は 2 0 m m に形成される。この場合、第三連通口 1 8 は、長手方向の長さ（2 0 m m）が返しスクリー 1 9 の長手方向の長さ（1 5 m m）よりも長い。即ち、第三連通口 1 8 は返しスクリー 1 9 の長手方向全域に亘る範囲に形成されるのが好ましい。こうすれば、攪拌室 1 2 から現像室 1 1 への現像剤の受け渡しを向上させることが容易に実現できる。

【 0 0 3 9 】

上述のように、第三連通口 1 8 が設けられることによって、攪拌室 1 2 から現像室 1 1 への現像剤の受け渡しが向上される。ただし、実質的に第三連通口 1 8 が従来に比べ単に第一連通口 1 6 を下流側に幅広くしただけに過ぎない場合には、現像剤のほとんどが現像室 1 1 に受け渡されてしまい、もって排出口 2 0 からの現像剤の排出が抑制される。これを避けるため、本実施形態では、図 4 に示すように、第三連通口 1 8 の下端 1 8 c が第一連通口 1 6 の下端 1 6 c よりも上方に形成されている。

【 0 0 4 0 】

即ち、A C R 方式の現像装置では、現像剤の剤面高さに応じて排出口 2 0 から排出される現像剤量（排出量）が変動する。つまり、排出口 2 0 近傍での現像剤の剤面高さが現像剤の排出に影響する。例えば、剤面高さが排出口 2 0 よりも常に低い状態であれば、現像剤が補給されても余分な現像剤が排出され難くなる。その結果、現像容器 2 内の現像剤が必要以上に増加し、現像容器 2 から現像剤が漏れ出したりあるいはコート不良の原因の 1 つである凝集塊が生じたりする。従って、排出口 2 0 近傍では、場合に応じて現像剤の剤面高さが排出口 2 0 に対し適切な高さにまで達しなければならない。しかしながら、上述のように、第三連通口 1 8 により単に第一連通口 1 6 を幅広くするだけでは、排出口 2 0 近傍で剤面高さが排出口 2 0 よりも常に低い状態になってしまう。

【 0 0 4 1 】

そこで、第三連通口 1 8 は、下端 1 8 c が第一連通口 1 6 の下端 1 6 c よりも上方に形成される。第三連通口 1 8 は、隔壁 1 5 のうち返し部 1 4 2（図 4 参照）と重なる範囲で現像室 1 1 と攪拌室 1 2 とを隔てている隔壁部 5 2 によって形成されている。それ故、図 6 に示すように、隔壁部 5 2 の最上端 5 2 a（下端 1 8 c に相当する）が、水平方向から見て排出口 2 0 の上端 2 0 a と下端 2 0 c との間に到達するように底面部 2 c から延設されている。この場合、隔壁部 5 2 は現像剤の第三連通口 1 8 への侵入を防ぐことで、排出口 2 0 側へ搬送する現像剤の量を確保する。排出口 2 0 側へ搬送される現像剤量は、隔壁部 5 2 の高さひいては第三連通口 1 8 の下端 1 8 c の位置によって決まる。こうすることで、排出口 2 0 近傍で現像剤の剤面高さが排出口 2 0 の高さにまで到達させ得る。

【 0 0 4 2 】

以上のように、本実施形態の現像装置 1 では、隔壁 1 5 の第一連通口 1 6 の下流側に第

10

20

30

40

50

三連通口 18 が設けられる。第三連通口 18 は、水平方向から視て返しスクリュウ 19 に対向する位置に配置されている。即ち、従来に比べ、攪拌室 12 から現像室 11 へ現像剤の受け渡しが行われる第一連通口 16 が第三連通口 18 により実質的に拡大される。従って、例えば現像剤の流動性が低くなったとしても、攪拌室 12 から現像室 11 への現像剤の受け渡しが抑制されないので、現像スリーブ 3 による現像剤の連れ回りが生じ難い。そして、第三連通口 18 は、下端 18c が第一連通口 16 の下端 16c よりも上方に形成される。これによると、実質的に第一連通口 16 が返しスクリュウ 19 まで拡大されても、隔壁部 52 によって第三連通口 18 への現像剤の侵入が防がれるので、現像剤の排出が抑制され難い。こうして、排出口 20 からの現像剤の排出を抑制することなく、攪拌室 12 から現像室 11 への現像剤の受け渡しが適切に行われることから、もって現像剤の受け渡しや現像剤の排出に起因する画像不良の発生を低減することができる。

10

【0043】

<他の実施形態>

なお、上述した実施形態では、各色の感光ドラム 10 から中間転写ベルト 25 に各色のトナー像を一次転写した後に、記録材 S に各色の複合トナー像を一括して二次転写する中間転写方式の画像形成装置 100 を説明したが、これに限らない。例えば、転写材搬送ベルトに担持され搬送される記録材に感光ドラムから直接転写する直接転写方式の画像形成装置であってもよい。

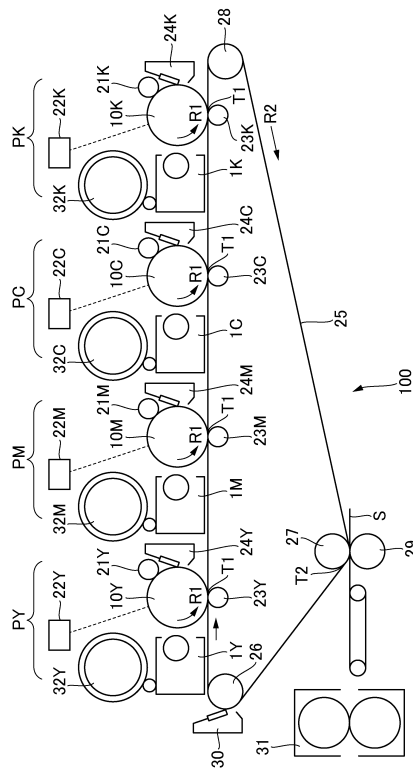
【符号の説明】

【0044】

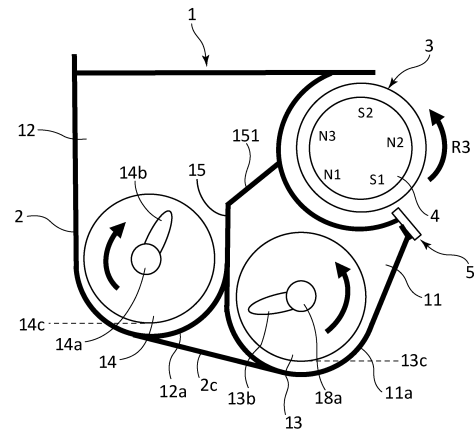
20

1 (1Y ~ 1K) ... 現像装置、2 ... 現像容器、2a ... 壁部、3 ... 現像剤担持体 (現像スリーブ)、11 ... 第一室 (現像室)、12 ... 第二室 (攪拌室)、13 ... 第一搬送スクリュウ (現像スクリュウ)、14 ... 第二搬送スクリュウ (攪拌スクリュウ)、14a ... 軸部 (回転軸)、14b ... 羽根、15 ... 隔壁、16 ... 第一連通口、17 ... 第二連通口、18 ... 第三連通口、20 ... 排出口、100 ... 画像形成装置、141 ... 第一搬送部、142 ... 返し部

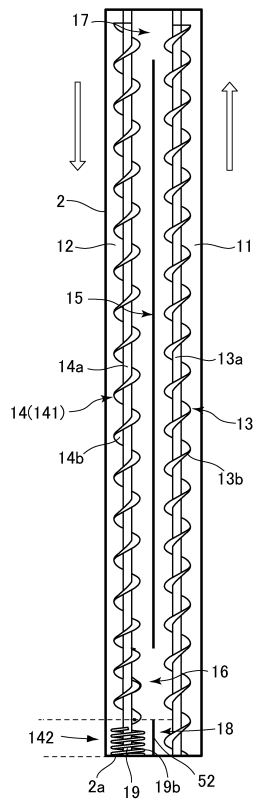
【図 1】



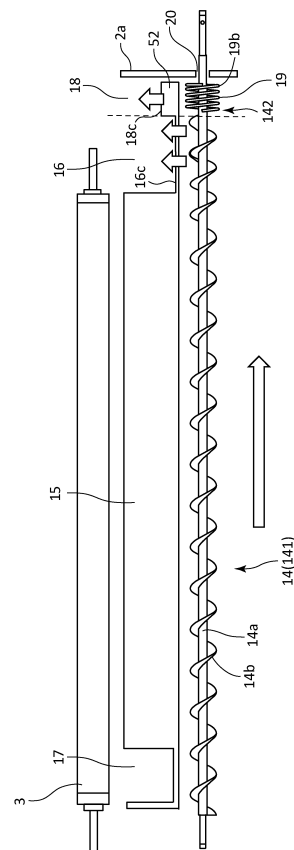
【図 2】



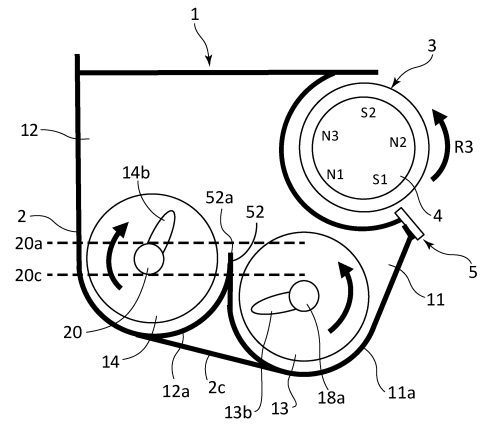
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2016-024353(JP,A)
特開2001-066893(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0147179(US,A1)
中国特許出願公開第102314131(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 15/09