

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5141302号
(P5141302)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 113

請求項の数 3 (全 35 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-52208 (P2008-52208) (22) 出願日 平成20年3月3日(2008.3.3) (65) 公開番号 特開2009-210721 (P2009-210721A) (43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17) 審査請求日 平成23年2月23日(2011.2.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号 (74) 代理人 100079049 弁理士 中島 淳 (74) 代理人 100084995 弁理士 加藤 和詳 (74) 代理人 100085279 弁理士 西元 勝一 (74) 代理人 100099025 弁理士 福田 浩志 (72) 発明者 曾我 洋雄 埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1 号富士ゼロックス株式会社内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナーが収容されたトナー収容室と、
 トナー及び磁性キャリアを含む現像剤を現像剤保持体に保持させる現像室と、
前記トナー収容室と前記現像室を繋ぐトナー供給通路と、前記トナー供給通路内で回転可能に設けられた回転軸と、前記回転軸を中心に螺旋状に形成された羽根部材と、を備え
ると共に、前記トナー収容室側から供給されたトナーを攪拌しながら、トナーの搬送方向
上流側から下流側へ行くにしたがって、トナーの圧縮力を徐々に又は段階的に高くして前
記現像室へ供給するトナー供給手段と、を有し、

前記トナー供給通路を構成する壁部に、前記トナー収容室からトナーが供給される供給
口と、前記トナー供給通路で搬送されたトナーを前記現像室へ排出する排出口と、が設け
られ、

前記供給口と前記排出口との間に位置する前記壁部へ、前記トナー収容室と前記トナー
供給通路を繋ぐ貫通孔が設けられる現像装置。

【請求項2】

前記貫通孔が、トナーの圧縮力の変化点を含む位置に設けられた請求項1に記載の現像
装置。

【請求項3】

表面に静電潜像が形成される像保持体と、前記像保持体上にトナー像を顕在化させる請
求項1又は2に記載の現像装置と、を有する画像形成装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、トナーとキャリアを含む二成分現像剤を用いる場合、トナーとキャリアの割合が所望範囲に収まるように、トナーの消費量とトナー供給量のバランスを制御している。

【0003】

例えば、二成分現像剤中のトナーの割合が低くなると、トナーの帯電量が高くなり、現像量が低下し、画像濃度が低くなる。この画像濃度が低くなりすぎると、キャリアが現像されてしまい、感光体を傷つけて不具合が発生してしまう。逆に、トナーの割合が高くなると、トナーの帯電量が低くなり、現像量が増加し、画像濃度が高くなる。また、クラウドとなり装置内を汚染するという問題が生じる。

10

【0004】

ここで、トナー濃度を一定にするため、

(1) 画像情報に基づいて計算されるトナー消費量や

(2) トナー濃度の検知結果に基づいて、トナー供給手段を制御する方法がある。

(2) のトナー濃度の検知方法としては、

(2-1) 現像器内の現像剤の透磁率を透磁率センサで検知する方法と、

(2-2) テストパッチを作成し、テストパッチの濃度を光学センサで検知する方法がある。

20

【0005】

このように、トナー供給手段の制御により、トナー濃度が所定の範囲になるようにする場合、実際には所定内とはいえトナー濃度が変化するため、テストパッチを作成し、トナー濃度を光学センサで検知し、書き込みの露光量や現像バイアスを調整し、画像濃度が一定となるように制御する必要がある。

【0006】

しかしながら、(2) の場合、トナー供給後にトナーがキャリアに攪拌されて変化を検知するため、時間が掛かってしまう。特に(2-2)では、プリント中にテストパッチを形成できないため、リアルタイムに検知できない。

30

【0007】

一方、(1) の場合、トナー供給手段の駆動時間からトナー収容室内のトナーの残量を予測するため、トナー収容室内のトナーの量に拘わらずトナー供給量が安定していることが重要となる。

【0008】

例えば、トナー収容室内から現像室内に直接トナーを供給すると、トナー収容室内の攪拌部材の回転周期による変動や、トナー収容室内にトナーが十分にある場合はトナー供給量が多くなり、トナー収容室内のトナーが少なくなるとトナー供給量も少なくなる問題がある。このため、トナー収容室から現像室の間にトナー搬送用のオーガを設け、該オーガの駆動を制御する方法が取られる。

40

【0009】

例えば、特許文献1では、小型化のため、トナー収容室から現像室までのトナー供給経路を短くし、かつトナー収容室から直接トナー供給経路にトナーを供給する装置が提案されている。

【0010】

また、特許文献2では、現像器内に配設された複数のオーガにおいて、各オーガでその形状を変えることで、トナーとキャリアとの摩擦帯電を高め、トナーの帯電量を上げるようにしている。

【特許文献1】特開2006-267722公報

50

【特許文献1】特開平09-120200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、上記事実を考慮し、トナー収容室内のトナーの量に拘わらず、トナー収容室から現像室へ供給するトナー供給量が安定している現像装置及び画像形成装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1に記載の発明は、現像装置において、トナーが収容されたトナー収容室と、トナー及び磁性キャリアを含む現像剤を現像剤保持体に保持させる現像室と、前記トナー収容室と前記現像室を繋ぐトナー供給通路と、前記トナー供給通路内で回転可能に設けられた回転軸と、前記回転軸を中心に螺旋状に形成された羽根部材と、を備えると共に、前記トナー収容室側から供給されたトナーを攪拌しながら、トナーの搬送方向上流側から下流側へ行くにしたがって、トナーの圧縮力を徐々に又は段階的に高くして前記現像室へ供給するトナー供給手段と、を有し、前記トナー供給通路を構成する壁部に、前記トナー収容室からトナーが供給される供給口と、前記トナー供給通路で搬送されたトナーを前記現像室へ排出する排出口と、が設けられ、前記供給口と前記排出口との間に位置する前記壁部へ、前記トナー収容室と前記トナー供給通路を繋ぐ貫通孔が設けられることを特徴とする。

10

20

【0018】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の現像装置において、前記貫通孔が、トナーの圧縮力の変化点を含む位置に設けられたことを特徴とする。

【0019】

請求項3に記載の発明は、画像形成装置において、表面に静電潜像が形成される像保持体と、前記像保持体上にトナー像を顕在化させる請求項1又は2に記載の現像装置と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

請求項1に記載の発明によれば、トナーの供給が過剰な場合、トナー供給通路内の現像剤が貫通孔を通じてトナー収容室に押し出されるようにし、トナー供給通路内のトナーが過剰に圧縮されないようにする。

30

【0026】

請求項2に記載の発明によれば、貫通孔を、トナーの圧縮力の変化点を含む位置に設けることで、トナー供給通路内のトナーをより効果的にトナー収容室へ押出すことができる。

【0027】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果と略同一の効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0028】

本発明の実施形態に係る現像装置を備えた画像形成装置について説明する。
(画像形成装置)

まず、画像形成装置について説明する。図1に示すように、画像形成装置10には、4つの色(本実施形態では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)のプロセカートリッジ14が上下方向に配列されている。このプロセカートリッジ14は、感光体16を有する感光体カートリッジ62と、現像装置64(詳細は後述する)とで構成されている。

【0029】

感光体カートリッジ62は、感光体(像保持体)16と、感光体16の周囲に配設され

50

たクリーニング装置 22、帯電ロール 18、イレーズランプ 24、及びクリーニング装置 22の横方向に配設されたサブトナー補給ユニット 66とで構成されている。

【0030】

サブトナー補給ユニット 66には、感光体 16の軸方向に直交する方向に延びる一对の支持突起 78が設けられている。この支持突起 78を画像形成装置 10のカートリッジ受部(図示省略)に挿通させることで、画像形成装置 10にプロセスカートリッジ 14が装着されるようになっている。

【0031】

また、画像形成装置 10の下部には、シート材 Pが収納された給紙カセット 26が設けられており、給紙カセット 26の近傍には、シート材 Pを所定のタイミングで送り出すピックアップロール 28が設けられている。このピックアップロール 28によって給紙カセット 26から送り出されたシート材 Pは、搬送ロール 30及びレジストレーションロール 32を介して、用紙搬送経路 34へ送り出され、後述する搬送装置 48へ搬送される。

10

【0032】

一方、プロセスカートリッジ 14は、用紙搬送経路 34の上流側からイエロー色、マゼンタ色、シアン色、ブラック色の順に配設されており、プロセスカートリッジ 14の側方には、プロセスカートリッジ 14に走査光を照射する露光装置 36が配設されている。

【0033】

露光装置 36は、筐体 38内に半導体レーザ(図示省略)、ポリゴンミラー 40、結像レンズ 44、及びミラー 46が配設されており、半導体レーザからの光はポリゴンミラー 40で偏向走査され、結像レンズ 44とミラー 46を介して感光体 16に照射される。これにより、感光体 16に、画像情報に応じた静電潜像が形成されるようになっている。

20

【0034】

また、感光体 16に対して用紙搬送経路 34を挟んで対向する位置には、搬送装置 48が配設されている。搬送装置 48は、画像形成装置 10の側壁 10Aに沿って設けられた一对の張架ロール 51、52と、この張架ロール 51、52に巻き掛けられた搬送ベルト 53とで構成されている。張架ロール 52は、図示しないモータによって回転され、搬送ベルト 53が移動するようになっている。

【0035】

張架ロール 51の近傍には、吸着ロール 55が配設されており、この吸着ロール 55に電圧が印加されることによって、搬送ベルト 53にシート材 Pが静電的に吸着されるようになっている。

30

【0036】

また、搬送ベルト 53の裏面の、各色の感光体 16に対向する位置には、それぞれ転写ロール 54が配設されている。この転写ロール 54によって、感光体 16上の後述するトナー画像が、搬送ベルト 53によって搬送されるシート材 Pに転写され、定着装置 56で定着される。そして、トナー画像が定着されたシート材 Pは、排出口ロール 58によって排出トレイ 60へ排出される。

(現像装置)

次に、本実施形態に係る現像装置の第1実施形態について説明する。

40

(第1実施形態)

図2に示すように、現像装置 64は、感光体 16に対向し且つ感光体 16上の静電潜像をトナー T及び磁性キャリアからなる二成分現像剤 Gで可視像化する現像ユニット 68と、この現像ユニット 68に対してトナー Tを補給するメイントナー補給ユニット 70で構成とされている。

(現像ユニット)

現像ユニット 68は、ハウジング 80を有している。このハウジング 80は感光体 16の下方側に設けられており、感光体 16側に向かって開口する開口部 82が形成されている。また、このハウジング 80内には現像剤収容室(現像室) 84が形成されており、この現像剤収容室 84内には、トナー T及び磁性キャリアからなる現像剤 Gが収容可能とさ

50

れている。

【 0 0 3 7 】

さらに、ハウジング 8 0 内には、ハウジング 8 0 の開口部 8 2 から一部が露出するようにして現像剤保持体としての現像ロール 8 6 が設けられており、現像ロール 8 6 はハウジング 8 0 に回転可能に軸支されている。また、現像ロール 8 6 の端部には、図示しないギアが固定されており、モータからの回転力がギアへ伝達され、該ギアを介して現像ロール 8 6 が回転するようになっている。

【 0 0 3 8 】

さらに、現像ロール 8 6 は、回転可能とされた導電性を有する薄肉円筒状のスリーブ 8 6 A と、固定された円柱状のマグネットロール 8 6 B とを備えている。

10

【 0 0 3 9 】

また、スリーブ 8 6 A と対向して、現像ロール 8 6 上の現像剤 G の量を規制する現像剤規制部材としての円柱状の現像剤規制ロール 5 0 が、スリーブ 8 6 A と隙間 S をもって固定配置されている。

【 0 0 4 0 】

これにより、現像ロール 8 6 は、現像剤 G 中に含まれた磁性キャリアを磁力で吸着し、表面に現像剤 G の磁気ブラシを形成し、現像剤規制ロール 5 0 によって現像剤 G の量が規制され、現像剤 G を感光体 1 6 と対向する位置へ搬送する。そして、感光体 1 6 上に形成された静電潜像が、現像ロール 8 6 上の現像剤 G によってトナー画像として可視化される。

20

【 0 0 4 1 】

現像ロール 8 6 の下方には、現像ロール 8 6 の軸方向に沿って現像剤 G を搬送する攪拌搬送オーガー 8 8、8 9 が配設されている。図 3 に示されるように、攪拌搬送オーガー 8 8、8 9 は、それぞれ回転軸 8 8 A、8 9 A を備えており、ハウジング 8 0 の周壁にそれぞれ回転可能に軸支されている。また、攪拌搬送オーガー 8 8、8 9 の回転軸 8 8 A、8 9 A には、所定のピッチでスパイラル羽根 8 8 B、8 9 B が螺旋状に巻き付けられて形成されている。

【 0 0 4 2 】

さらに、回転軸 8 8 A、8 9 A の端部には、それぞれ図示しないギアが固定されており、図示しないモータからの回転力がギアへ伝達され、ギアを介して攪拌搬送オーガー 8 8、8 9 がそれぞれ回転する。

30

【 0 0 4 3 】

攪拌搬送オーガー 8 8 と攪拌搬送オーガー 8 9 の間には仕切壁 9 0 が形成されており、この仕切壁 9 0 によって現像剤収容室 8 4 内は、攪拌搬送オーガー 8 8 が配設された領域（第 1 攪拌路）9 2 と、攪拌搬送オーガー 8 9 が配設された領域（第 2 攪拌路）9 3 とに二分されている。

【 0 0 4 4 】

仕切壁 9 0 の長手方向の両端部には、連通口 9 4、9 5 が形成されている。この連通口 9 4、9 5 によって第 1 攪拌路 9 2 と第 2 攪拌路 9 3 とが連通されており、現像剤収容室 8 4 内の現像剤 G は、攪拌搬送オーガー 8 8、8 9 の回転によってそれぞれ第 1 攪拌路 9 2 及び第 2 攪拌路 9 3 内を攪拌されながら搬送されて、第 1 攪拌路 9 2 と第 2 攪拌路 9 3 との間を現像剤 G が循環するようになっている。

40

【 0 0 4 5 】

つまり、攪拌搬送オーガー 8 8 によって攪拌搬送された現像剤 G が、攪拌搬送オーガー 8 9 に搬送されながら現像ロール 8 6 に供給される構成となっている。

（メイントナー補給ユニット）

図 2 及び図 3 に示されるように、現像ユニット 6 8 に隣接したメイントナー補給ユニット 7 0 には、補給用トナー T が収容されるトナー収容室 1 5 0 が設けられている。トナー収容室 1 5 0 には、現像ロール 8 6 の軸方向に沿ってトナー搬送部材 1 5 2 が設けられている。

50

【 0 0 4 6 】

トナー搬送部材 1 5 2 は回転軸 1 5 2 A を備え、ハウジング 8 0 の周壁に回転可能に軸支されている。この回転軸 1 5 2 A には、所定のピッチで羽根 1 5 2 B が形成されている。回転軸 1 5 2 A の端部には、図示しないギアが固定されており、図示しないモータからの回転力がギアへ伝達され、ギアを介してトナー搬送部材 1 5 2 が回転すると、羽根 1 5 2 B によってトナー収容室 1 5 0 内のトナー T が攪拌されながら図 3 の矢印 A 方向へ搬送されるようになっている。

【 0 0 4 7 】

なお、ここでは、トナー収容室 1 5 0 内にトナー搬送部材 1 5 2 を 1 つしか配設していないが、トナー収容室 1 5 0 の容量に応じてトナー搬送部材 1 5 2 を複数配設してもよい。

10

【 0 0 4 8 】

一方、トナー収容室 1 5 0 と現像剤収容室 8 4 との間には、壁部 1 5 4 が設けられている。壁部 1 5 4 の下部からは、湾曲壁 1 5 6 がトナー収容室 1 5 0 側へ延び、また、仕切壁 1 5 7 が現像剤収容室 8 4 側へ延びることで、ハウジング 8 0 の底板の間に、トンネル状のディスペンス室（トナー供給通路）1 5 8 が設けられている。

【 0 0 4 9 】

図 3 に示されるように、湾曲壁 1 5 6 の長手方向の一端部近傍には、トナー収容室 1 5 0 とディスペンス室 1 5 8 とを繋ぐトナー供給口 1 6 2 が形成されている。これにより、トナー収容室 1 5 0 内に収容されたトナー T は、トナー搬送部材 1 5 2 によって攪拌されながらトナー収容室 1 5 0 内を搬送され、トナー供給口 1 6 2 からディスペンス室 1 5 8 へ送り込まれるようになっている。

20

【 0 0 5 0 】

一方、仕切壁 1 5 7 の長手方向の他方の端部近傍には、ディスペンス室 1 5 8 と現像剤収容室 8 4 とを繋ぐトナー排出口 1 6 4 が形成されている。これにより、ディスペンス室 1 5 8 内のトナー T は、トナー供給手段を構成するディスペンスオーガー 1 6 0（後述する）によって攪拌されながらディスペンス室 1 5 8 内を搬送され、トナー排出口 1 6 4 から現像剤収容室 8 4 へ送り込まれるようになっている。

【 0 0 5 1 】

図 2 に示されるように、トナー排出口 1 6 4 は、下端部が現像剤収容室 8 4 に収容されている現像剤 G の表面位置よりも下方に位置するようにして形成されている。これにより、トナー排出口 1 6 4 の少なくとも一部が、現像剤収容室 8 4 に収容された現像剤 G に埋もれた状態となっており、ディスペンス室 1 5 8 から現像剤収容室 8 4 へ送り込まれたトナー T が現像剤 G の中に潜り込み、現像剤収容室 8 4 に収容された現像剤 G と混合しやすくなっている。

30

（ディスペンスオーガー）

ここで、ディスペンスオーガー 1 6 0 について説明する。ディスペンスオーガー 1 6 0 は攪拌搬送オーガー 8 8、8 9 と同様、回転軸 1 6 6 を備えており、ハウジング 8 0 の周壁に回転可能に軸支されている。また、ディスペンスオーガー 1 6 0 の回転軸 1 6 6 には、ディスペンスオーガー 1 6 0 の一端部から他端部へ向かってスパイラル羽根 1 6 8 が螺旋状に巻き付けられて形成されている。

40

【 0 0 5 2 】

さらに、回転軸 1 6 6 の端部には、図示しないギアが固定されており、図示しないモータからの回転力がギアへ伝達され、該ギアを介してディスペンスオーガー 1 6 0 が回転すると、スパイラル羽根 1 6 8 によって、トナー収容室 1 5 0 内に収容されたトナー T が攪拌されながら搬送される。

【 0 0 5 3 】

ここで、トナー排出口 1 6 4 は、ディスペンス室 1 5 8 の奥壁 1 5 8 A よりも内側に配置されており、ディスペンス室 1 5 8 の奥壁 1 5 8 A からトナー排出口 1 6 4 までの区間に対応するディスペンスオーガー 1 6 0 の他端部側では、スパイラル羽根 1 6 8 の螺旋形

50

状が逆巻きとなる逆巻き部 170 が形成されている。この逆巻き部 170 によって、ディスプレイ室 158 の奥壁 158A 側へ搬送されたトナー T をトナー排出口 164 へ搬送するようにしている。

【0054】

そして、逆巻き部 170 を除いて、スパイラル羽根 168 は、ディスプレイ室 158 内のトナー T の搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって、スパイラル羽根 168 の羽根部 168A のピッチが段階的に狭くなるようにしている。

【0055】

例えば、図 4 に示すように、ディスプレイオーガー 160 の一端部からディスプレイ室 158 のトナー供給口 162 を越える位置を P1 とし（ここでは、 $L1 = 85 \text{ mm}$ ）、トナー排出口 164 と対応する位置を P3 とする。そして、P1 と P3 の間に P2 を設ける（ $L2 = 40 \text{ mm}$ 、 $L3 = 55 \text{ mm}$ ）。なお、P3 ~ P4 の区間を逆巻き部 170 としている。

10

【0056】

ここでは、P0 ~ P1 の区間における羽根部 168A のピッチを 8 mm とし、P1 ~ P2 の区間における羽根部 168A のピッチを 6 mm、P2 ~ P3 の区間における羽根部 168A のピッチを 4 mm としている。

【0057】

このように、トナー T の搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって（矢印方向）、ディスプレイオーガー 160 のスパイラル羽根 168 の羽根部 168A のピッチが段階的に狭くなるようにすることで、羽根部 168A の 1 回転当たりのトナー T の送り量を少なくして、トナー T の圧縮力が段階的に高くなるようにしている。

20

（作用）

次に、本実施の形態に係る画像形成装置 10 の作用について説明する。

【0058】

図 1 に示されるように、まず、電圧が印加された帯電ロール 18 は、感光体 16 の表面を予定の帯電部電位で様にマイナス帯電する。帯電された感光体 16 上の画像部分が予定の露光部電位になるように露光装置 36 で露光を行ない静電潜像が形成される。

【0059】

すなわち、図示しない制御装置から供給される画像データに基づき、半導体レーザ（図示省略）をオン・オフすることによって画像に対応した潜像が感光体 16 上に形成される。

30

【0060】

さらに、図 2 に示されるように、現像装置 64 の現像ロール 86 のスリーブ 86A には、攪拌搬送オーガー 89 によって攪拌搬送された現像剤 G がマグネットロール 86B の磁力で吸着される。また、スリーブ 86A に吸着された現像剤 G は、現像剤規制ロール 50 と現像ロール 86 との間隙 S を通ることで余剰分が擦り切れ、現像剤 G の層厚が均一になる。

【0061】

また、現像ロール 86 には各色毎に所定の現像バイアス電圧が電源装置（図示省略）から印加されており、感光体 16 上の静電潜像は、現像ロール 86 の位置を通過する時に、静電潜像に現像剤 G のトナーが電気力によって付着しトナー画像として可視化される。

40

【0062】

そこで、図 1 に示されるように、給紙カセット 26 に載置されたシート材 P がピックアップロール 28 によって、用紙搬送経路 34 に送りだされ、さらに、搬送ロール 30、及びレジストレーションロール 32 によって所定のタイミングで搬送され、感光体 16 と転写ロール 54 との間を通り、トナー画像がシート材 P に転写される。転写されたトナー画像は定着装置 56 によって定着され、トナー画像が定着されたシート材 P は、排出口ロール 58 によって排出トレイ 60 へ排出される。

【0063】

50

ところで、本実施形態では、図4に示すように、トナーTの搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって（矢印方向）、ディスペンスオーガー160のスパイラル羽根168の羽根部168Aのピッチを段階的に狭くなるようにし、羽根部168Aの1回転当たりのトナーTの送り量を少なくして、トナーTの圧縮力が段階的に高くなるようにしている。

【0064】

ディスペンスオーガー160は、スパイラル羽根168の羽根部168Aのピッチによって、現像剤収容室84へトナーTを供給するトナー供給量が変わることが分かっている。例えば、図5(A)には、ディスペンスオーガー（図示省略）によって搬送されトナー排出口へ排出されたトナーの供給時間と供給量の関係が示されており、時間の経過と共に、累積トナー供給量は増加するが、比較例1はディスペンスオーガーの羽根部のピッチを4mmとし、比較例2は該羽根部のピッチを8mmとしている。

10

【0065】

そして、このデータを基に、図5(B)では、20s間にトナー排出口から排出されたトナー供給量($g/20s$)が示されている。なお、図5(B)は上から順に比較例1、比較例2、実施例1(第1実施形態)、実施例2(後述する第2実施形態)のデータを示している。

【0066】

ここで、表1には、図5(B)で示されたデータから求めたトナー供給量の平均値が示されており、比較例1は0.098($g/20s$)、比較例2は0.225($g/20s$)となっている。つまり、羽根部のピッチが大きい方(比較例2)は、羽根部のピッチが小さい方(比較例1)よりも、トナー搬送力が高くなる。なお、トナー供給量の平均値とは、トナー排出口から排出されるトナー供給量が安定した領域、すなわち図5(B)中の立ち上がり部分と立下り部分を除く領域内で平均値を算出したものである。

20

【0067】

【表 1】

	比較例 1 (P = 4 mm)		比較例 2 (P = 8 mm)		実施例 1 (穴無し)		実施例 2 (穴有り)	
	Rate (g/20s)	%	Rate (g/20s)	%	Rate (g/20s)	%	Rate (g/20s)	%
Ave.	0.098		0.225		0.235		0.240	
σ	0.072	74	0.077	34	0.063	27	0.050	21

この比較例 1、2 のトナー供給量の標準偏差（バラツキ）を求めると、比較例 1 は 0.072、比較例 2 は 0.077 となっており、比較例 1 と比較して比較例 2 の方がトナー供給量のバラツキは大きくなっている。しかし、トナー供給量のバラツキの割合を求めると、比較例 1 は 73%、比較例 2 は 34% となっている。

【0068】

つまり、そもそも比較例 1 ではトナー搬送量が比較例 2 と比較して少ない（比較例 2 のトナー供給量に対する比較例 1 のトナー供給量の割合は 44%）ため、トナー供給量のバラツキの割合（ $\sigma / Ave.$ ）を考慮すると、比較例 1 の方が比較例 2 よりもトナー供

10

20

30

40

50

給量のバラツキの影響は大きくなってしまふことが分かる。

【 0 0 6 9 】

したがって、十分なトナー供給量を確保 (0 . 2 2 5 g / 2 0 s 以上) しつつ、トナー供給量のバラツキ を小さくする (0 . 0 7 2 未満) ということが必要となる (/ A v e . は 3 4 % 未満) 。

【 0 0 7 0 】

本実施形態のように、トナー T の搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって、スパイラル羽根 1 6 8 の羽根部 1 6 8 A のピッチを段階的に狭くなるようにした場合、表 1 の実施例 1 で示すように、トナー供給量の平均値は、0 . 2 3 5 となり、トナー供給量のバラツキ は 0 . 0 6 3 となる。

10

【 0 0 7 1 】

このように、トナーの搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって、羽根部 1 6 8 A のピッチを段階的に狭くし、羽根部 1 6 8 A の 1 回転当たりのトナー T の送り量を少なくして、トナー T の圧縮力が段階的に高くなるようにすることで、搬送方向下流側で空隙を減少させることができるため、トナー収容室 1 5 0 内のトナー T の量に拘わらず、トナー供給量を安定させることができることが分かった。

【 0 0 7 2 】

なお、ここでは、図 4 に示すように、ディス Pens オーガー 1 6 0 の一端部 P 0 から P 1 までのスパイラル羽根 1 6 8 の羽根部 1 6 8 A のピッチを 8 mm、P 1 ~ P 2 までの羽根部 1 6 8 A のピッチを 6 mm、P 2 ~ P 3 までの羽根部 1 6 8 A のピッチを 4 mm とし

20

【 0 0 7 3 】

例えば、図 6 に示すように、トナー T の搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって (矢印方向)、ディス Pens オーガー 1 6 0 の羽根部 1 6 8 A のピッチが徐々に狭くなるようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

また、図 7 に示すように、トナー T の搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって (矢印方向)、ディス Pens オーガー 1 6 0 のスパイラル羽根 1 6 8 の羽根部 1 6 8 A の

30

【 0 0 7 5 】

ここで、表 2 には、羽根部 1 6 8 A の厚みを変えたときのトナー供給量を求めた結果を示している。図 8 に示すように、羽根部 1 6 8 A と羽根部 1 6 8 A の間に位置する斜線部の面積が変わるように羽根部 1 6 8 A の厚みを調整する。

【 0 0 7 6 】

【表 2】

羽根部 168A のピッチ ; 6 mm					
	斜線部面積	Rate (mg/s)	トナー供給方法	測定間隔	
A	基準 - 10% (羽根部 ; 厚い)	50.7	連続	10s	
B	基準	55.1	連続	10s	
C	基準 + 10% (羽根部 ; 薄い)	58.6	連続	10s	
D	基準 - 10% (羽根部 ; 厚い)	49.1	410ms 間欠	間欠 on/off 10回	
E	基準	53.6	410ms 間欠	間欠 on/off 10回	
F	基準 + 10% (羽根部 ; 薄い)	59.9	410ms 間欠	間欠 on/off 10回	

10

20

30

(A) ~ (F) は、羽根部 168A のピッチが 6 mm のディス Pens オーガー 160 を用いて測定した結果を示している。(A)、(D) は、(B)、(E) の羽根部 168A の厚みを基準として、斜線部の面積が - 10% となるように、羽根部 168A の厚みを厚くし、(C)、(F) は、(B)、(E) の羽根部 168A の厚みを基準として、斜線部の面積が + 10% となるように、羽根部 168A の厚みを薄くしている。

【0077】

40

また、(A) ~ (C) は、100 rpm の回転数でディス Pens オーガー 160 を駆動させ、トナーを連続的に供給し、測定間隔を 10 s としてトナー供給率 (mg/s) を求めた結果を示しており、(D) ~ (F) は、ディス Pens オーガー 160 を 410 ms の間欠駆動 (410 ms 駆動させた後、410 ms 停止) を 10 回繰り返した場合のトナー供給率 (mg/s) を求めた結果を示している。

【0078】

これよると、ディス Pens オーガー 160 の連続駆動、間欠駆動に拘わらず、羽根部 168A の厚みが厚い方が、薄い場合とよりもトナー搬送量が少ないことが分かる。つまり、羽根部 168A の厚みを厚くすると、トナー T を搬送する容積が減少するため、トナー T が圧縮されることとなる。

50

【 0 0 7 9 】

また、上記以外にも、図 9 に示すように、トナー T の搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって（矢印方向）、ディスペンスオーガー 1 6 0 の回転軸 1 6 6 の外径が、一端部から他端部へ向かって段階的に又は徐々に大きく（ $b > a$ ）なるようにしてもよい。回転軸 1 6 6 の外径を大きくすると、トナー T を搬送する容積が減少するため、トナー T が圧縮される。

【 0 0 8 0 】

さらに、図 1 0 に示すように、トナーの搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって（矢印方向）、ディスペンス室 1 5 8 の断面積を小さくし、かつ、ディスペンスオーガー 1 6 0 のスパイラル羽根 1 6 8 の羽根部 1 6 8 A の外径を小さくするようにしてもよい。これにより、トナー T を搬送する容積が減少し、トナー T が圧縮される。

10

【 0 0 8 1 】

なお、ここでは、図 4、図 6、図 7、図 9 又は図 1 0 について、それぞれ実施例を説明したが、図 7、図 9 又は図 1 0 の実施例は、それぞれ図 4 又は図 6 の実施例と組み合わせてもよい。

（第 2 実施形態）

次に、第 2 実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態と略同一の内容については説明を省略する。

【 0 0 8 2 】

図 2 及び図 3 に示すように、トナー収容室 1 5 0 と現像剤収容室 8 4 の間に設けられた壁部 1 5 4 の湾曲壁 1 5 6 には、トナー収容室 1 5 0 とディスペンス室 1 5 8 を繋ぐトナー供給口 1 6 2 を形成し、壁部 1 5 4 の仕切壁 9 0 には、ディスペンス室 1 5 8 とトナー収容室 1 5 0 を繋ぐトナー供給口 1 6 2 を形成している。

20

【 0 0 8 3 】

そこで、本実施形態では、図 1 1 に示すように、湾曲壁 1 5 6 を投影視して、トナー供給口 1 6 2 とトナー排出口 1 6 4 の間に、トナー収容室 1 5 0 とディスペンス室 1 5 8 を繋ぐ略円形状の貫通孔 1 7 4 を複数設けている。

【 0 0 8 4 】

図 4 に示すように、スパイラル羽根 1 6 8 の羽根部 1 6 8 A のピッチが段階的に狭くなるようにしたディスペンスオーガー 1 6 0 を用い、図 1 2 に示すように、貫通孔 1 7 4 の位置をこのディスペンスオーガー 1 6 0 で規定した P 1 及び P 2 の位置と対応させるようにする。

30

【 0 0 8 5 】

トナー T を過剰に圧縮すると、該トナー T が羽根部 1 6 8 A に固着してしまい、羽根部 1 6 8 A がトナー T を搬送しなくなったり、トナー T がソフトブロッキングしてしまい、現像剤収容室 8 4 でキャリアとの攪拌が不十分となり、ひどい場合は、ソフトブロッキングがトリマーで解消されるため、色筋となってしまう場合もある。

【 0 0 8 6 】

このため、湾曲壁 1 5 6 に図 2 に示すトナー収容室 1 5 0 とディスペンス室 1 5 8 を繋ぐ貫通孔 1 7 4 を設けることで、トナー T の供給が過剰な場合、ディスペンス室 1 5 8 内のトナー T が貫通孔 1 7 4 を通じてトナー収容室 1 5 0 に押し出されるようにし、ディスペンス室 1 5 8 内のトナー T が過剰に圧縮されないようにする。

40

【 0 0 8 7 】

ここで、ディスペンスオーガー 1 6 0 の P 1、P 2 は、羽根部 1 6 8 A のピッチが変わる箇所であり、トナー T の圧縮力の変化点である。このトナー圧縮力の変化点では、トナー T の搬送方向上流側よりもトナー T の圧縮力が高くなるため、貫通孔 1 7 4 を、トナー T の圧縮力の変化点を含む位置に設けることで、ディスペンス室 1 5 8 内のトナー T をより効果的にトナー収容室 1 5 0 へ押し出すことができる。

【 0 0 8 8 】

なお、ここでは、トナー収容室 1 5 0 とディスペンス室 1 5 8 を繋ぐ貫通孔 1 7 4 を略

50

円形状としたが、トナー収容室 150 とディスプレイ室 158 を繋ぐ壁穴が所定の位置に形成されていれば良いため形状はこれに限るものではない。

【0089】

例えば、図 13 に示すように、矩形状のスリット 176 でもよい。ここでは、スリット 176 を 3 つ形成しているが、スリット 176 を区画するためのリブ 178 はディスプレイ室 158 の強度を維持するためのものであり、必ずしもスリット 176 は 3 つである必要はない。

【0090】

また、さらに、ここでは、トナーの圧縮力の変化点である、ディスプレイオーガー 160 の P1、P2 を含む位置に貫通孔 174 又はスリット 176 を形成したが、P1 のトナー圧縮力よりも P2 のトナー圧縮力の方が大きいため、少なくとも P2 を含む位置に貫通孔 174 又はスリット 176 が形成されていればよい。例えば、図 14 に示すように、P2 を含む位置に長穴 180 を形成し、P1 と P2 の間に長穴 182 を形成しても良い。

【0091】

一方、表 3 では、(A) ~ (G) で示すように、湾曲壁 156 を貫通する壁穴の形状などの条件を変え、この条件の下、トナー排出量と、壁穴を通じてトナー収容室へ押出されたトナーの還流量と、からトナーの還流率を求めた結果を示している。

【0092】

【表 3】

条件	壁穴形状	ディスペンスオーガー ピッチ可変 (8→6→4 mm)	回転数	トナー供給方法	トナー排出量 (g)	トナー還元量 (g)	還元率 (%)
A	円形状	ピッチ可変 (8→6→4 mm)	50 rpm	フル供給	12.99	1.76	12
B	〃	〃	50 rpm	少しずつ供給	14.84	0.17	1
C	〃	〃	100 rpm	フル供給	15.23	2.30	13
D	〃	ピッチ固定 (8 mm)	50 rpm	フル供給	10.76	0.06	1
E	矩形形状	ピッチ可変 (8→6→4 mm)	50 rpm	フル供給	6.31	1.63	21
F	〃	〃	50 rpm	少しずつ供給	8.44	0.09	1
G	〃	ピッチ固定 (8 mm)	50 rpm	フル供給	8.44	0.09	1

(A) ~ (D) は、壁穴を図 11 に示す丸形状の貫通孔 174 とし、(E) ~ (G) は、壁穴を図 13 に示す矩形形状のスリット 176 としている。そして、(A) ~ (C)、(E)、(F) では、スパイラル羽根 168 の羽根部 168 A のピッチが段階的に狭くなった (8 6 4) ディスペンスオーガー 160 を使い、(D)、(G) は、羽根部のピ

10

20

30

40

50

ッチを固定(8mm)したディス Pens オーガーを用いている。

【0093】

また、(C)はディス Pens オーガーの回転数を100rpmとしたが、(C)以外はディス Pens オーガーの回転数を50rpmとしている。また、(B)、(F)はトナーを少しずつ供給し、(B)、(F)以外は、トナーをフル供給している。

【0094】

(A)と(C)の結果から、ディス Pens オーガーの回転数による還流率の差はほとんどないことが分かった。また、(A)と(B)の結果から、ディス Pens オーガーの羽根部のピッチを変えた場合、トナー供給口からのトナー供給量が過剰な時は還流率が高く、トナー供給口からのトナー供給量が少ないときは還流率が低くなることが分かった。

10

【0095】

壁穴の総面積を比較すると、図11の4つの貫通孔174よりも図13の3つのスリット176の方が面積は大きい。そして、(A)と(E)の結果から、壁穴の面積が大きい方が還流率が高くなるが、(B)と(F)の結果からトナー供給口からのトナー供給量が少ないときでも、壁穴の面積に応じてトナーが多く還流されるということはない。

【0096】

ところで、図15(A)~(C)には、貫通孔174或いはスリット176を通じてディス Pens 室158内のトナーがトナー収容室150へ還流する状態が図示されている。ここで、P1、P2は図4で示すディス Pens オーガー160の羽根部168Aのピッチの変化点をそれぞれ示している。つまり、P1、P2はトナー圧縮力の変化点ということ

20

となる。

【0097】

ディス Pens オーガー160は、トナーTの搬送方向の上流側から下流側へ行くにしたがって、スパイラル羽根168の羽根部168Aのピッチが段階的に狭くなるようにしているため、図15(A)、(C)で示すように、P2に対応する貫通孔174やスリット176から一番多くのトナーTが還流することが分かる。

【0098】

ここで、図15(B)では、(A)のP2に対応する貫通孔174を閉塞させた結果を示している。これによると、トナーの還流は、ディス Pens オーガー160のトナー圧縮力の変化点、特にP2に対応する箇所で行われ、それ以外の箇所では、ほとんど行われなことが分かった。このため、貫通孔174或いはスリット176は、少なくともディス Pens オーガー160の圧縮力の変化点であるP2を含む位置に形成することが望ましいと言える。

30

【0099】

このように、貫通孔174又はスリット176を、トナーの圧縮力の変化点を含む位置(少なくともP2を含む位置)に設けることで、ディス Pens 室158のトナーTをより効果的にトナー収容室150へ押出すことができる。

【0100】

なお、上記実施形態では、図2に示すように、トナー収容室150と現像剤収容室84が一体となった現像装置64について説明したが、一例として、図16(A)、(B)に示すように、現像剤収容装置184に対して着脱可能なトナーカートリッジ186を有する現像装置188であってもよい。

40

【0101】

この場合、現像剤収容装置184側に、トナーカートリッジ186内のトナーを供給するためのディス Pens 室190を設け、該ディス Pens 室190内にディス Pens オーガー192が配設される構成となっている。現像剤収容装置184にトナーカートリッジ186を取付けた後、現像剤収容装置184に対してトナーカートリッジ186を回転させると、トナーカートリッジ186のトナー排出口とディス Pens 室190のトナー供給口190Aとが繋がる。

【0102】

50

第2実施形態を本構成に適用させようとする、ディスペンス室190内のトナーを還流させるための貫通孔を形成し、トナーカートリッジ186側にも該貫通孔と通じる貫通孔を形成しなければならなくなってしまう。

【0103】

このため、本実施形態では、図16(A)、(B)に示すように、ディスペンス室190に隣接して還流トナー室194を形成し、図17に示すように、該還流トナー室194とディスペンス室190を繋ぐ貫通孔196を形成する。そして、還流トナー室194内にトナーを攪拌搬送させるための還流オーガー198を設け、ディスペンス室190から貫通孔196を通じて還流トナー室194へ還流したトナーを再度ディスペンス室190へ戻すようにする。

10

【0104】

以上のように、本発明は、上記の実施形態に限るものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変形、変更、改良が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本実施形態に係る現像装置を備えた画像形成装置の全体構成図である。

【図2】本実施形態に係る現像装置を示す概略構成図である。

【図3】本実施形態に係る現像装置を示す横断面図である。

【図4】第1実施の形態に係る現像装置のディスペンスオーガーの正面図である。

【図5】(A)は、トナー排出口から排出されたトナーの供給時間と供給量の関係を示しており、(B)は、20s間にトナー排出口から排出されたトナー供給量(g/20s)が示されている。

20

【図6】第1実施の形態に係る現像装置の第1変形例を示すディスペンスオーガーの正面図である。

【図7】第1実施の形態に係る現像装置の第2変形例を示すディスペンスオーガーの正面図である。

【図8】表2の内容を説明するための説明図である。

【図9】第1実施の形態に係る現像装置の第3変形例を示すディスペンスオーガーの正面図である。

【図10】第1実施の形態に係る現像装置の第4変形例を示すディスペンスオーガーの正面図である。

30

【図11】第2実施の形態に係る現像装置の壁部を示す平面図である。

【図12】第2実施の形態に係る現像装置の壁部及びディスペンスオーガーを示す平面図である。

【図13】第2実施の形態に係る現像装置の壁部の第1変形例を示す平面図である。

【図14】第2実施の形態に係る現像装置の壁部の第2変形例を示す平面図である。

【図15】(A)~(C)は、ディスペンス室内のトナーがトナー収容室へ還流している状態図である。

【図16】(A)、(B)は、本実施形態に係る現像装置の第1変形例を示す側断面図であり、トナーカートリッジを現像剤収容装置に装着する動作図である。

40

【図17】本実施形態に係る現像装置の第1変形例を示す現像剤収容装置の部分横断面図である。

【符号の説明】

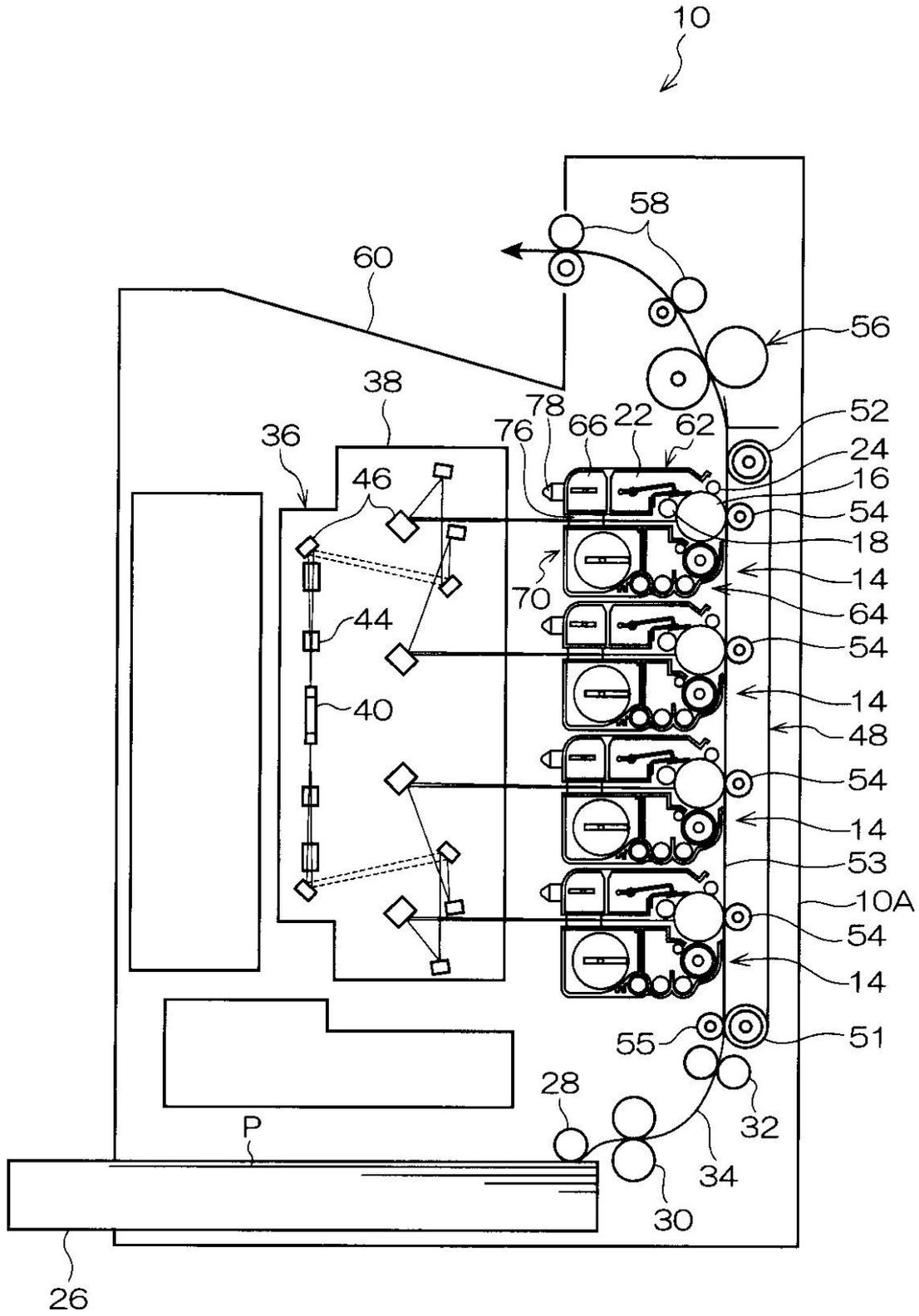
【0106】

- 10 画像形成装置
- 16 感光体(像保持体)
- 64 現像装置
- 84 現像剤収容室(現像室)
- 86 現像ロール(現像剤保持体)
- 150 トナー収容室

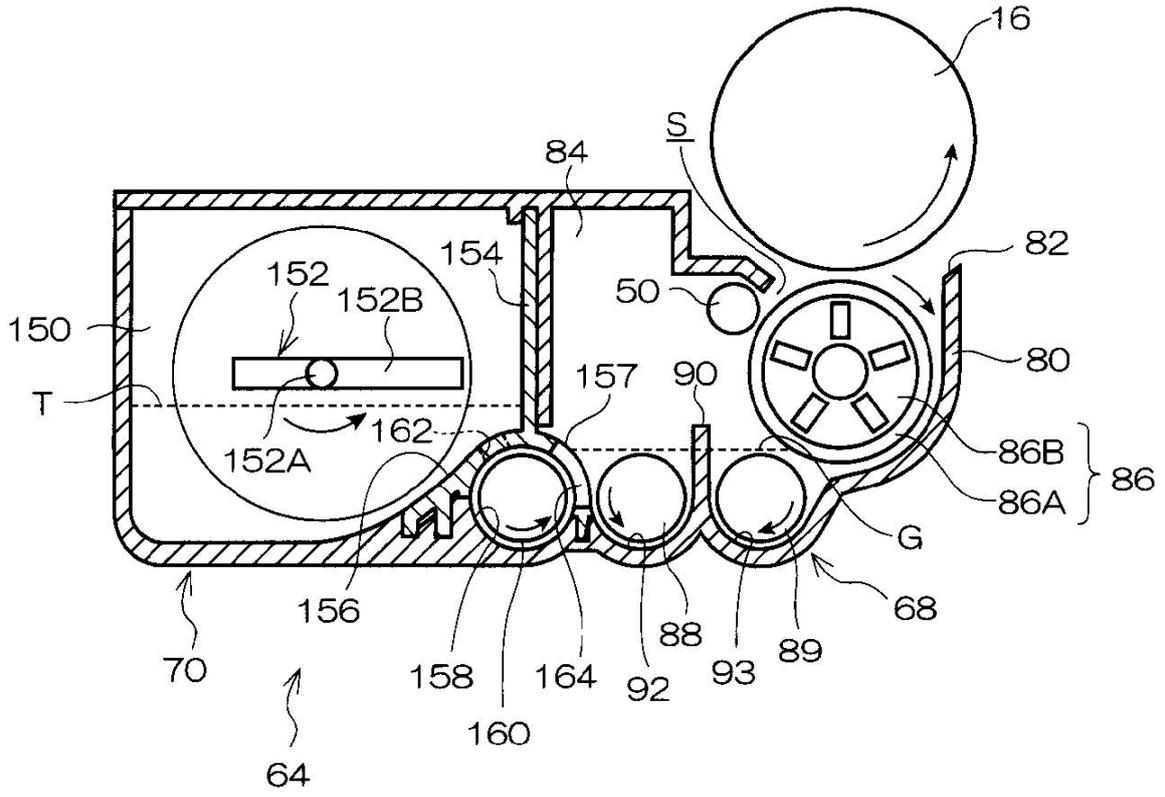
50

1 5 4	壁部	
1 5 8	ディスペンス室（トナー供給通路、トナー供給手段）	
1 6 0	ディスペンスオーガー（トナー供給手段）	
1 6 2	トナー供給口（供給口）	
1 6 4	トナー排出口（排出口）	
1 6 6	回転軸（トナー供給手段）	
1 6 8	スパイラル羽根（羽根部材、トナー供給手段）	
1 6 8 A	羽根部	
1 7 4	貫通孔	
1 7 6	スリット（貫通孔）	10
1 8 0	長穴（貫通孔）	
1 8 0	長穴（貫通孔）	
1 8 4	現像剤収容装置（現像装置）	
1 8 6	トナーカートリッジ（現像装置）	
1 8 8	現像装置	
1 9 0	ディスペンス室（トナー供給通路、トナー供給手段）	
1 9 0 A	トナー供給口（供給口）	
1 9 2	ディスペンスオーガー（トナー供給手段）	
1 9 4	還流トナー室（トナー収容室）	
1 9 6	貫通孔	20

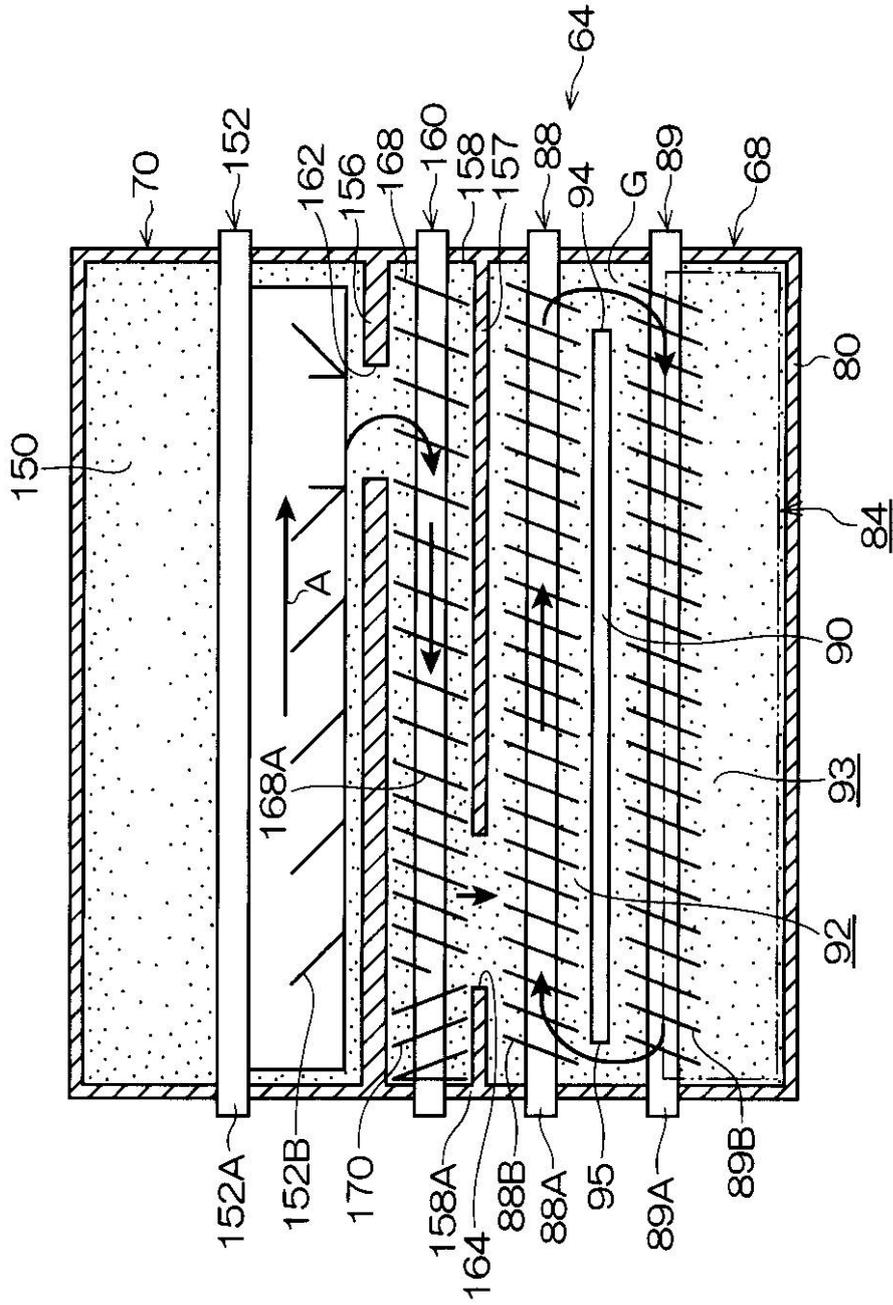
【図1】



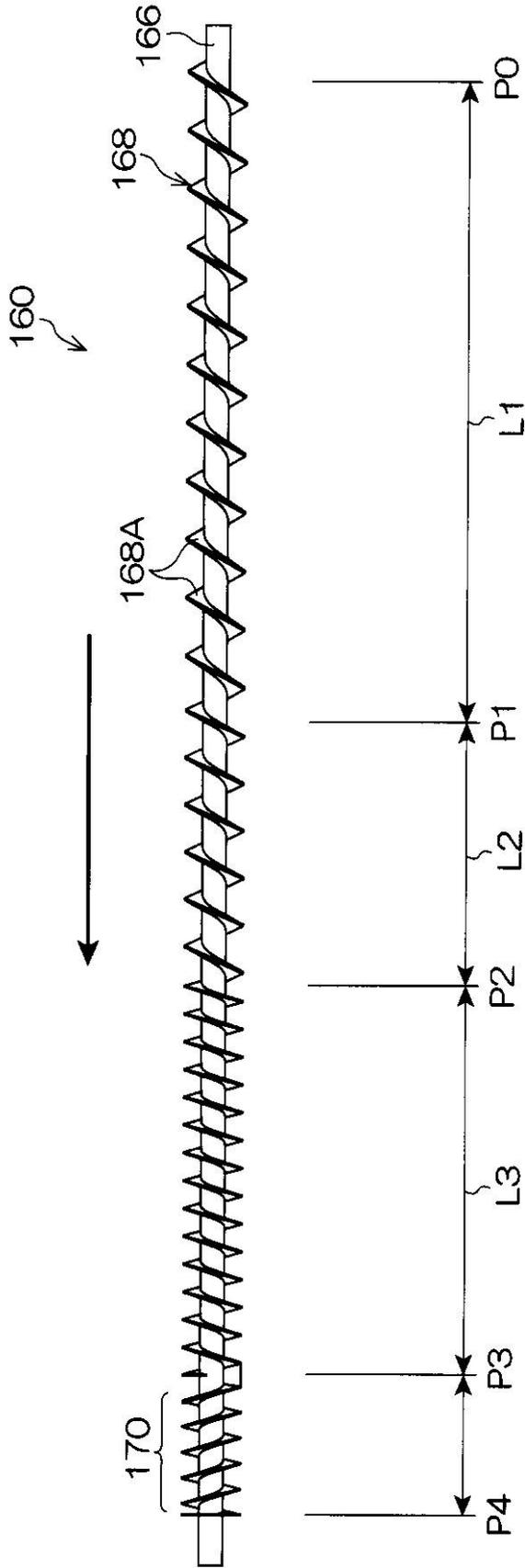
【図2】



【図3】

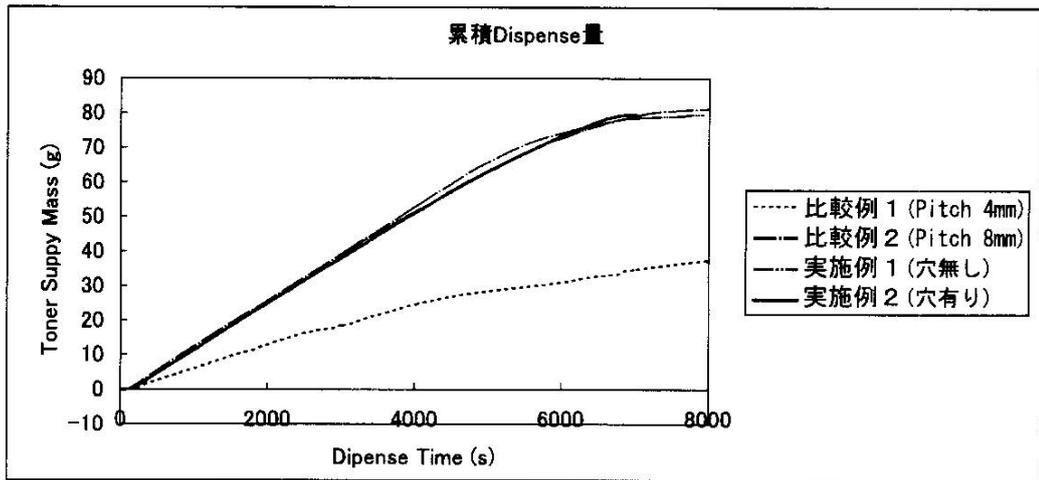


【 図 4 】

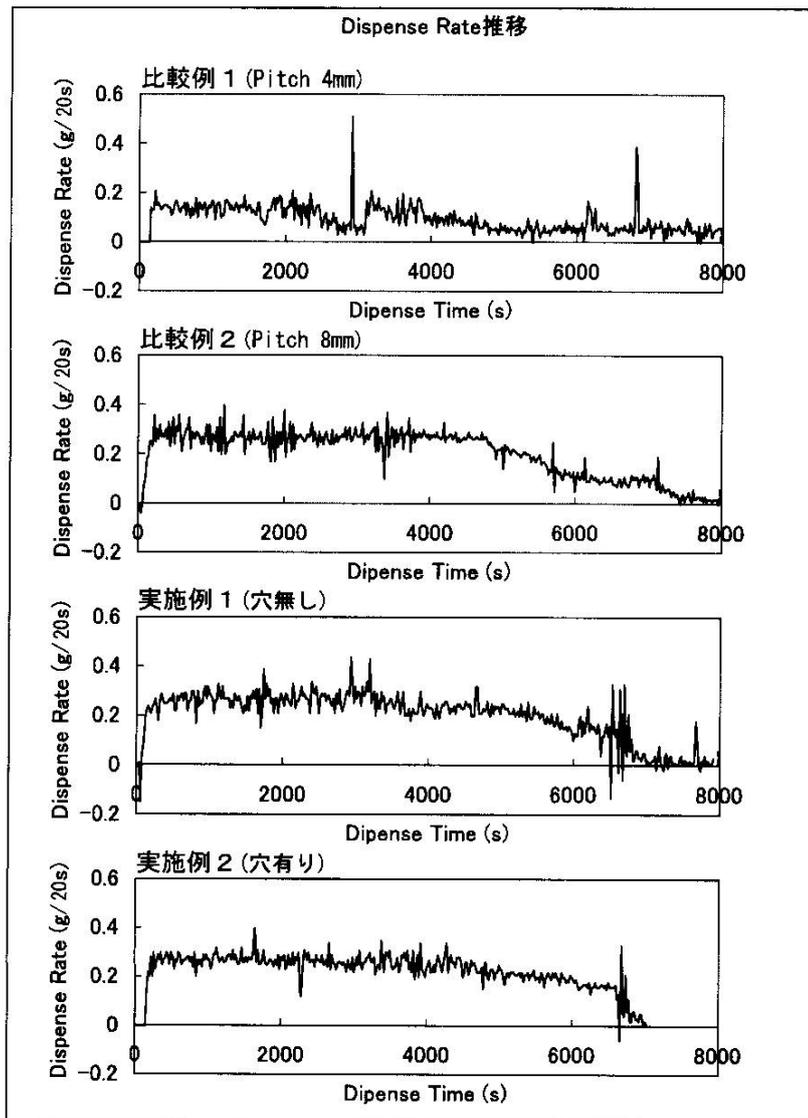


【図5】

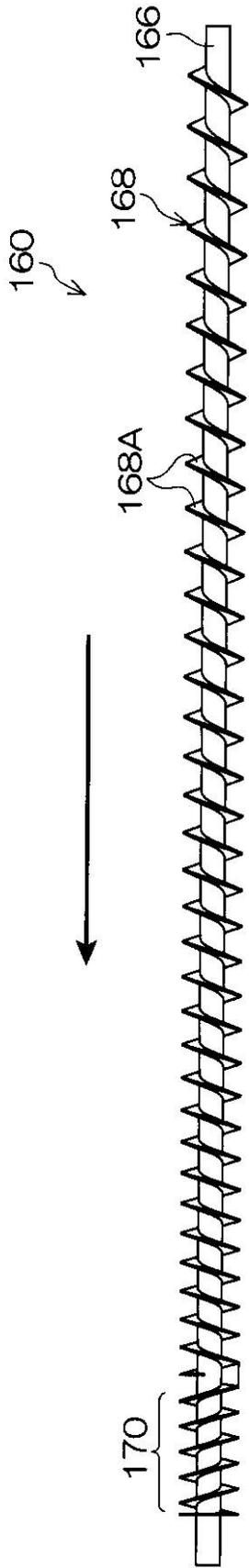
(A)



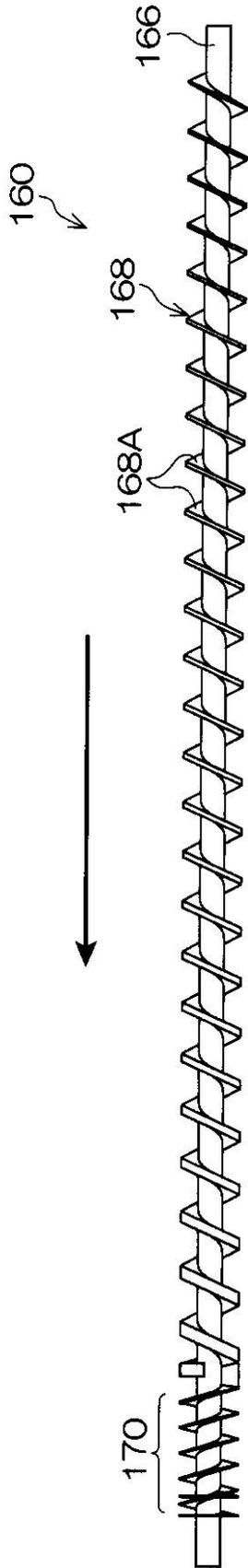
(B)



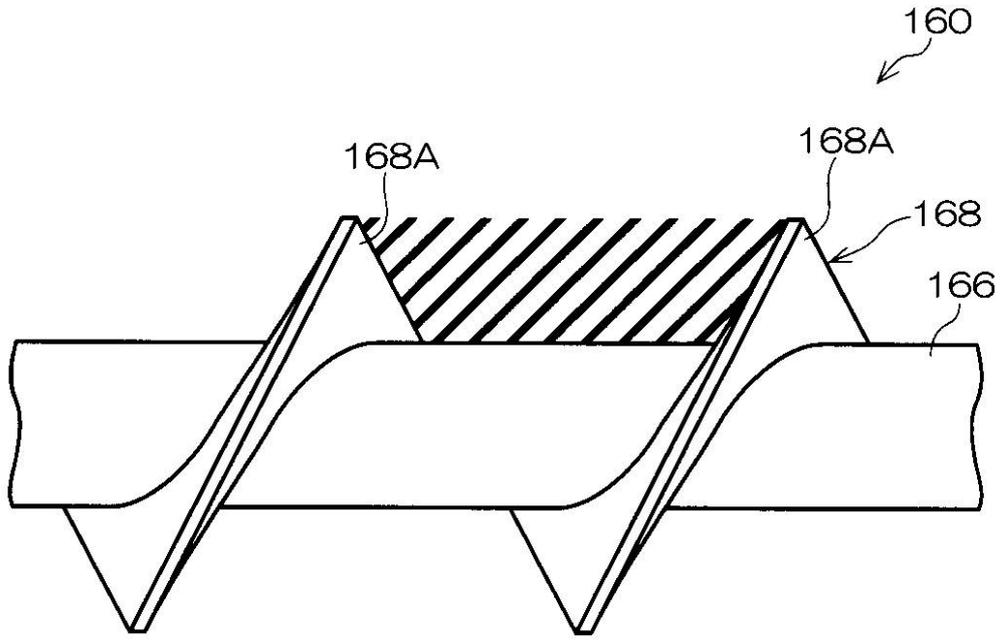
【 図 6 】



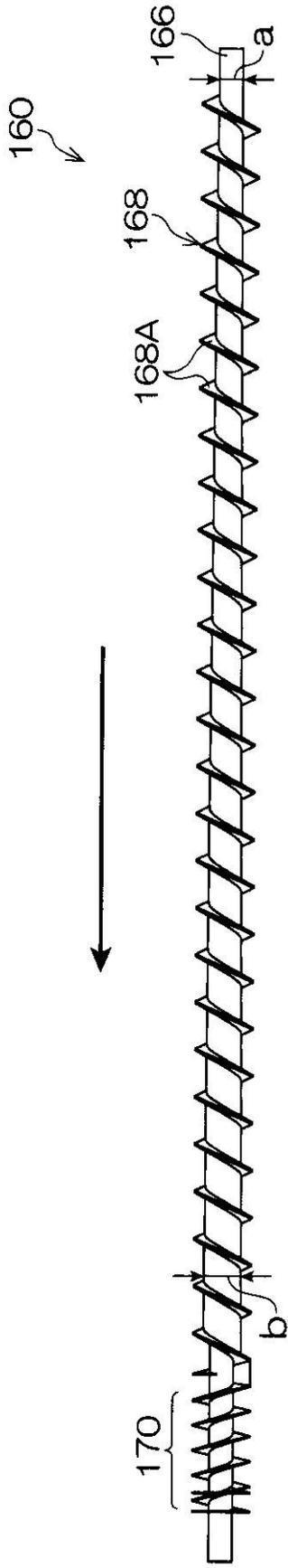
【 図 7 】



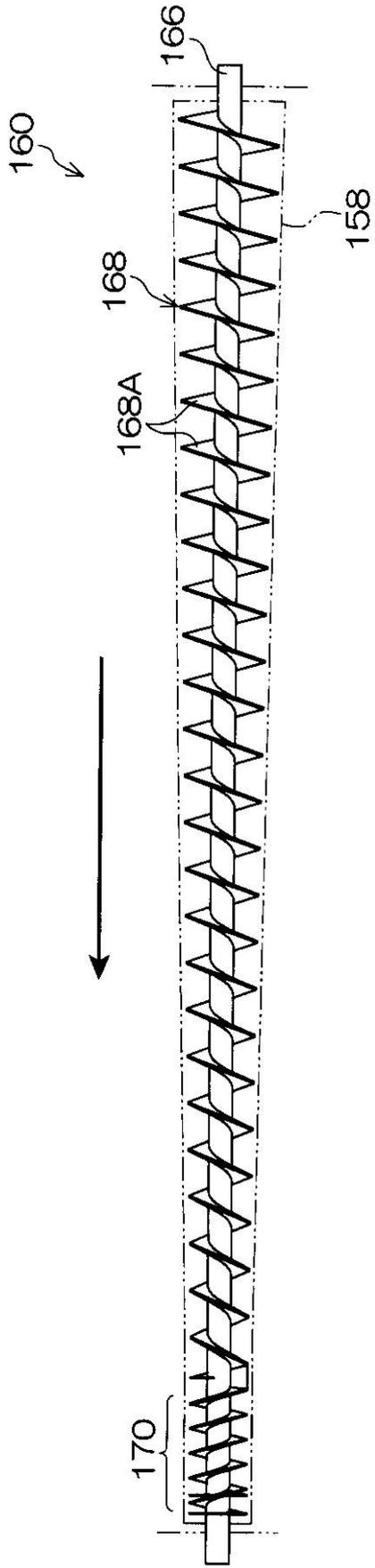
【 図 8 】



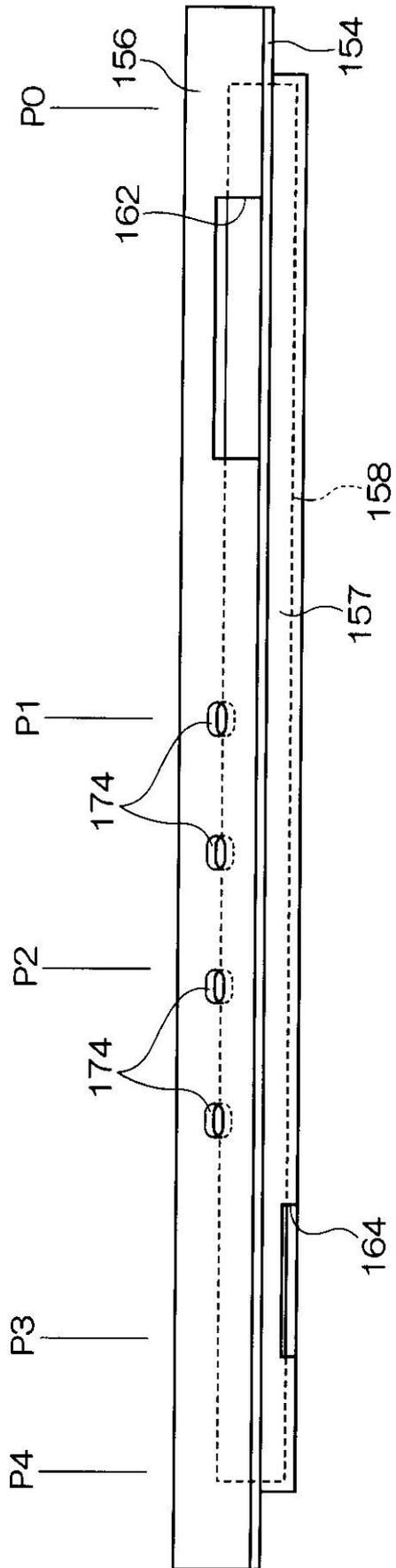
【 図 9 】



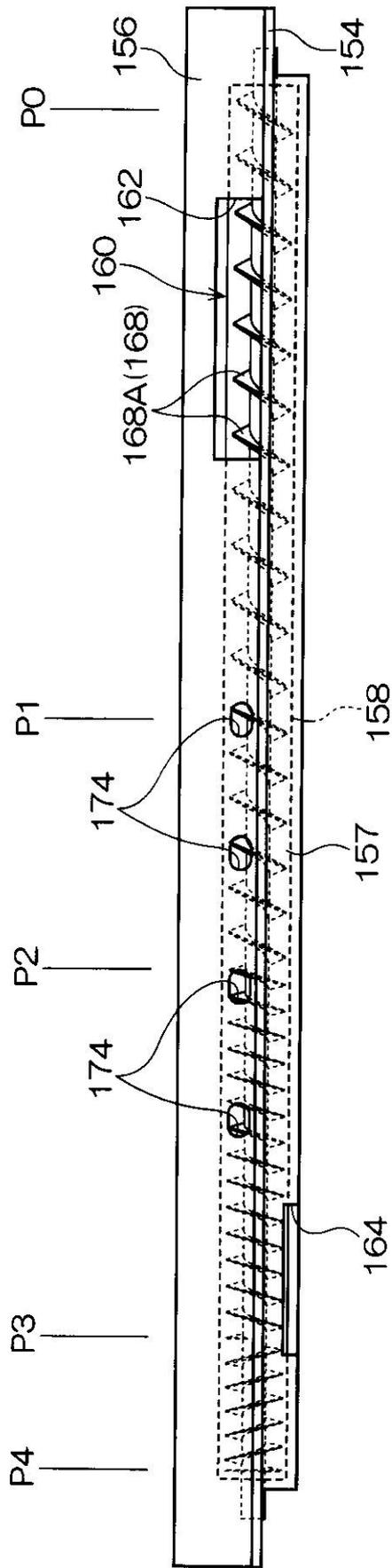
【 図 10 】



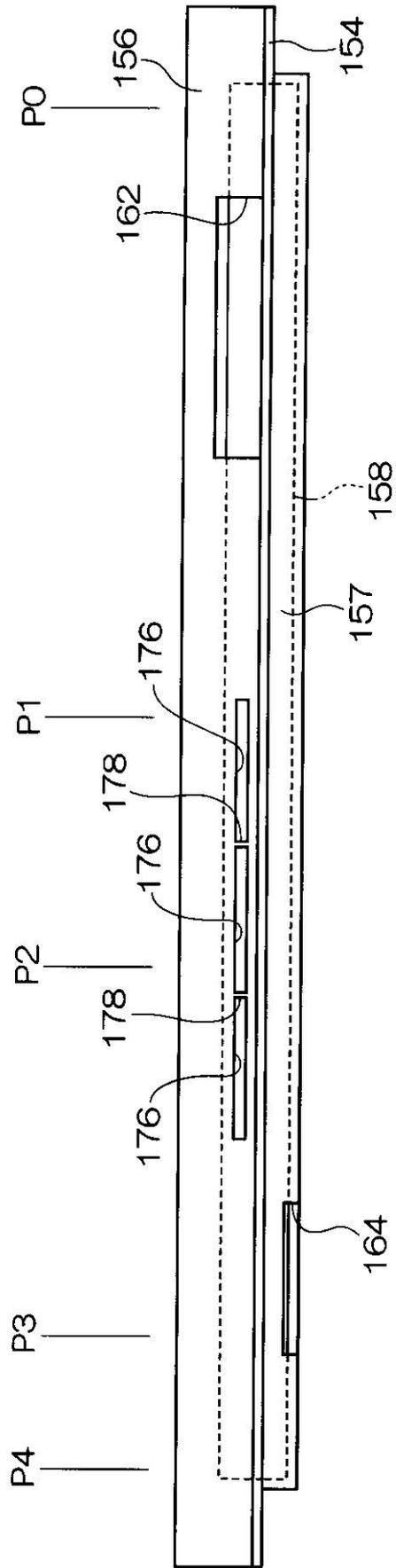
【図11】



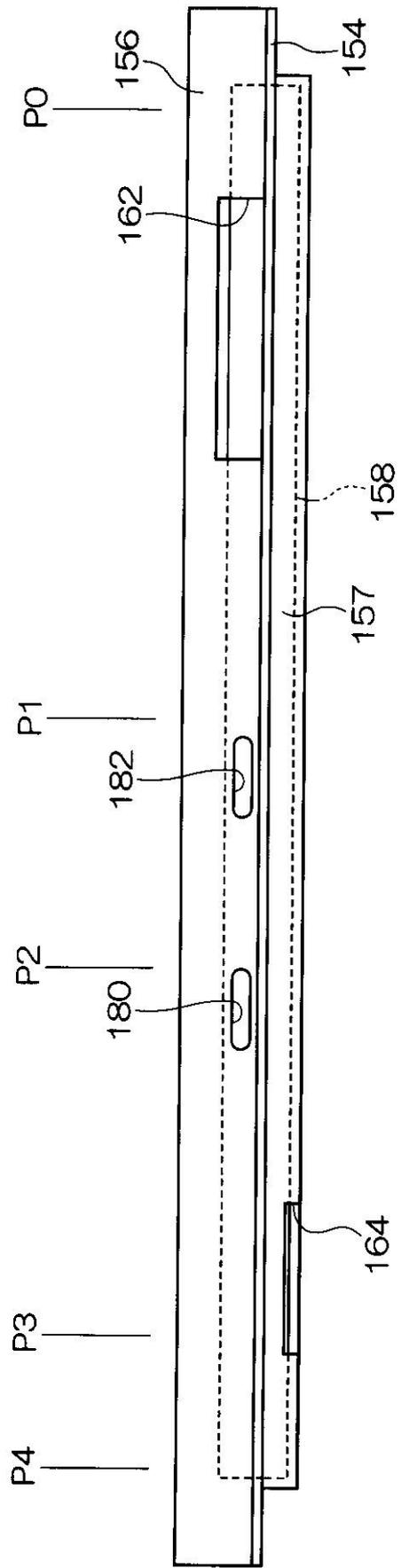
【図12】



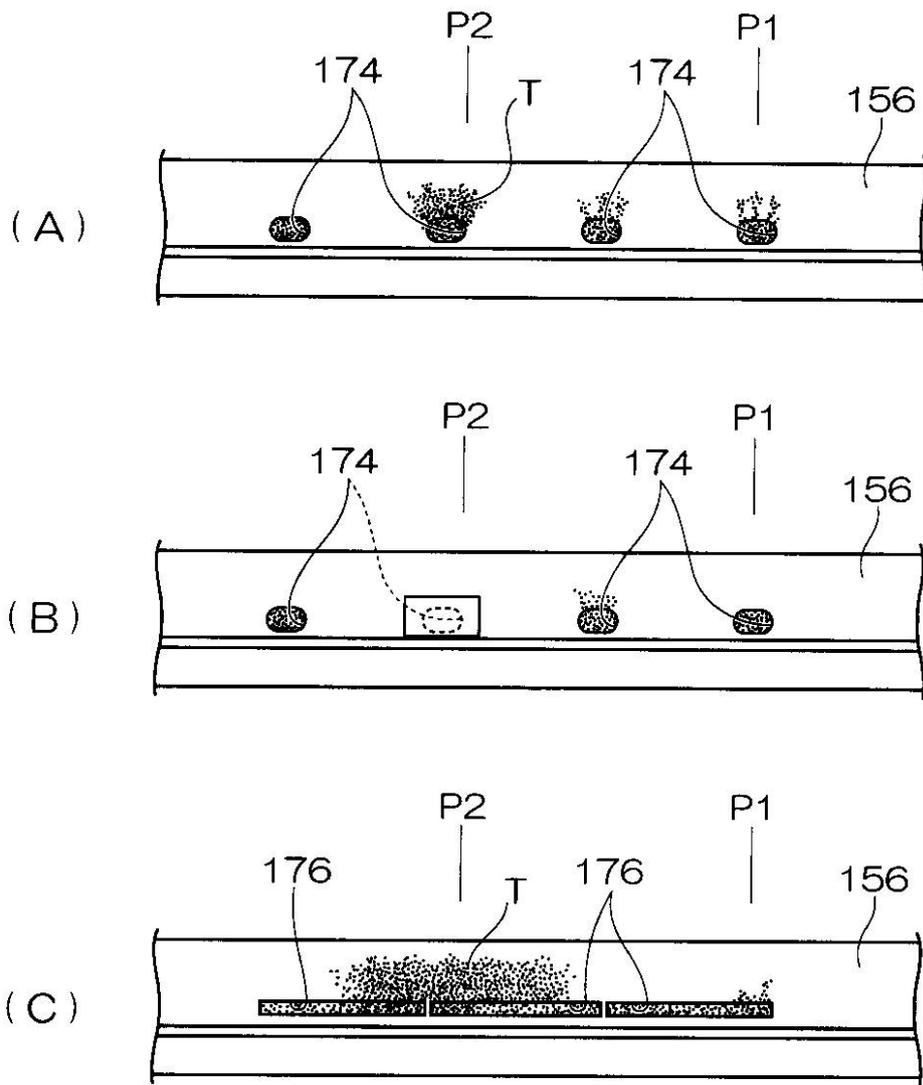
【 図 13 】



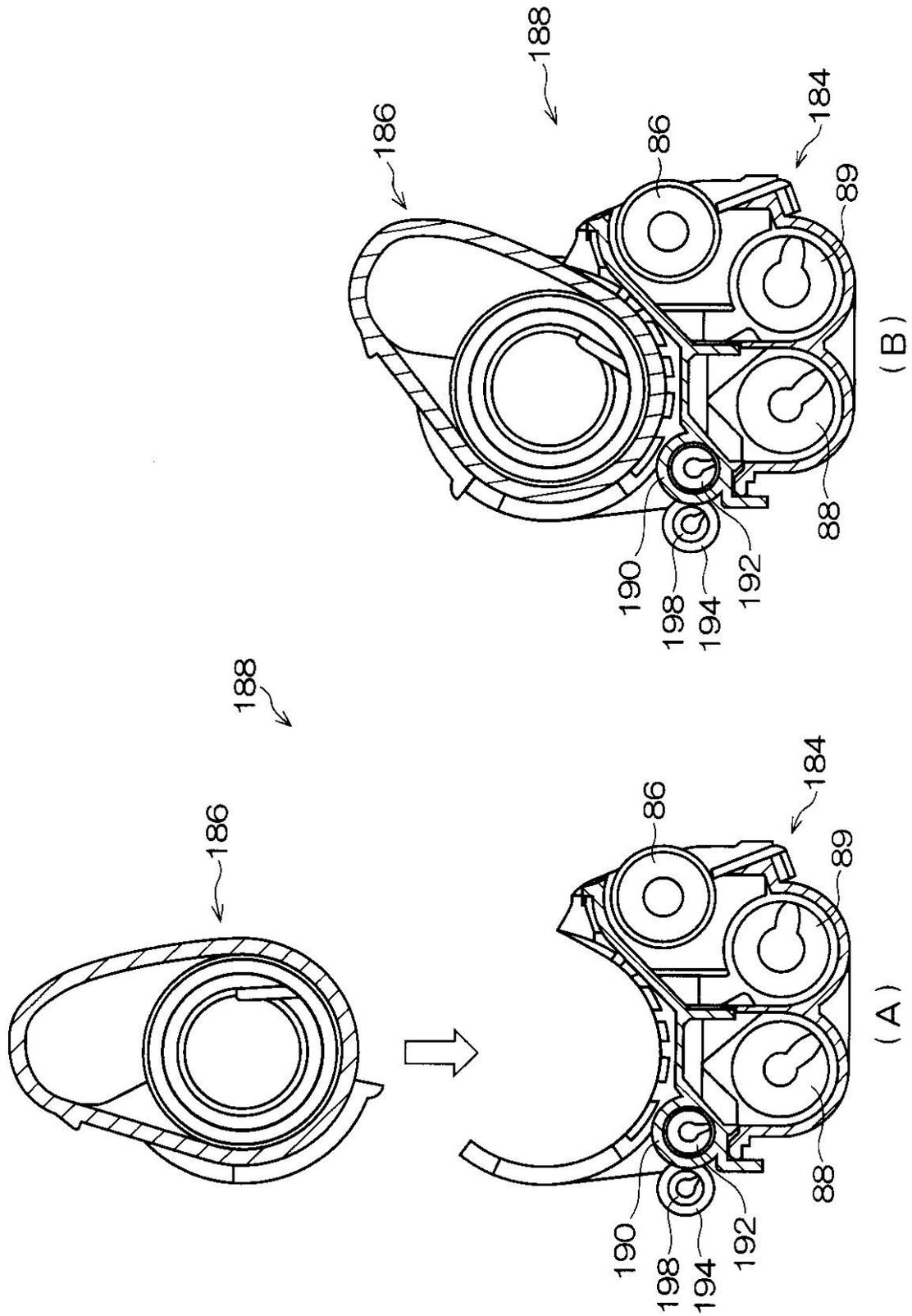
【 図 1 4 】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 山本 一

- (56)参考文献 特開平07-244426(JP,A)
特開2007-011004(JP,A)
特開昭59-100472(JP,A)
特開2008-058339(JP,A)
特開2006-276490(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08