

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7614871号  
(P7614871)

(45)発行日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(24)登録日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(51)国際特許分類  
G 0 3 G 15/20 (2006.01)F I  
G 0 3 G 15/20 5 0 5

請求項の数 14 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-19121(P2021-19121)	(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
(22)出願日	令和3年2月9日(2021.2.9)	(74)代理人	110003133 弁理士法人近島国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-122058(P2022-122058 A)	(72)発明者	竹松 浩二 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
(43)公開日	令和4年8月22日(2022.8.22)	(72)発明者	安井 龍生 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
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(72)発明者	水上 慶一 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	長谷川 拓也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 定着装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

記録材に形成されたトナー像を記録材に定着する定着装置であつて、  
 第1回転体と、  
 前記第1回転体を加熱する加熱手段と、  
 前記第1回転体の外周面に当接して、記録材を挟持搬送しつつ熱及び圧力を加えてトナー像を定着させる定着ニップ部を形成する第2回転体と、  
記録材の搬送方向に交差する幅方向に間隔を空けて配設された一対の金属製の側板であつて、前記第2回転体を前記幅方向の両端部で回転可能に保持し、且つ、前記第1回転体を前記第2回転体に向けて移動可能に保持する一対の側板と、  
前記一対の側板に固定されて前記一対の側板を支持する金属製の第1ステイ部材と第2ステイ部材と第3ステイ部材と、を備え、  
前記第1ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも上流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも上流側に配置され、  
前記第2ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも上流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも下流側に配置され、  
前記第3ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも下流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも上

流側及び下流側の少なくともいずれかに配置され、

前記第2回転体を、前記第2回転体から前記第1回転体に向かう方向に見たときに、前記第2回転体の少なくとも一部が前記第3ステイ部材と重なり合わない、

ことを特徴とする定着装置。

【請求項2】

前記第3ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも下流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも上流側に配置されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項3】

前記第1ステイ部材と前記第2ステイ部材と前記第3ステイ部材の少なくとも1つは、折り曲げ部を有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項4】

前記一対の側板は、前記第2回転体を保持するために互いに対向する保持部を有し、前記第1ステイ部材及び前記第2ステイ部材のうちの一方と前記第3ステイ部材は、前記幅方向から見て前記保持部に重なり合うように配置されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項5】

前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記第2回転体を挟み前記第1回転体の反対側に配置され、前記第2回転体の回転軸線方向に交差する装着方向にスライド移動して装着可能に前記一対の側板に設けられたカバー部材を備え、

前記カバー部材は、前記第2回転体を覆い隠す覆い部と、前記覆い部から前記第2回転体側に向けて立設され、前記第3ステイ部材に係合可能な係合部と、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向の下流側から前記一対の側板に当接して、前記係合部が前記第3ステイ部材に係合可能な位置を決める当接部と、前記第2回転体に当接しないように、前記係合部の前記装着方向と反対方向への移動を規制する規制部と、を有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項6】

前記係合部は、前記カバー部材の前記幅方向に亘って形成され、

前記係合部と前記幅方向に亘って係合される被係合部が、前記第3ステイ部材に形成されている、

ことを特徴とする請求項5に記載の定着装置。

【請求項7】

前記第1ステイ部材、前記第2ステイ部材及び前記第3ステイ部材は、前記幅方向において交わらないように前記側板に固定されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項8】

前記一対の側板に設けられ、前記第1回転体を、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向に移動させ、前記第1回転体を前記第2回転体に加圧させる加圧手段を備え、

前記第1ステイ部材、前記第2ステイ部材及び前記第3ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において、前記加圧手段の下流側に配置されていない、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項9】

前記第1ステイ部材、前記第2ステイ部材、前記第3ステイ部材のそれぞれを前記一対の側板に固定する固定部材を備える、

ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項10】

前記固定部材は、ねじであり、

前記第1ステイ部材、前記第2ステイ部材、前記第3ステイ部材及び前記一対の側板には

前記ねじが貫通する孔がそれぞれ設けられ、  
前記第1ステイ部材、前記第2ステイ部材、前記第3ステイ部材は、前記孔に前記ねじを  
貫通させることにより前記一対の側板に固定される、  
ことを特徴とする請求項9に記載の定着装置。

【請求項11】

前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において、前記第2回転体を挟んで前記第1回転体とは反対側に配置されたカバー部材を備え、  
 前記カバー部材は、前記第3ステイ部材と係合可能である、  
 ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項12】

前記カバー部材は、樹脂で形成されている、  
 ことを特徴とする請求項11に記載の定着装置。

【請求項13】

前記第1ステイ部材、前記第2ステイ部材、前記第3ステイ部材は、金属で形成されてい  
 る、  
 ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【請求項14】

前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において、前記第2回転体の下流側は開  
 口している、  
 ことを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【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、電子写真技術を利用した画像形成装置に用いて好適な定着装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置では、記録材上にトナー像を形成した後に、定着装置により記録材にトナー像を定着する。定着装置は、ヒータなどにより加熱される定着フィルムと、定着フィルムに当接して定着ニップ部を形成する加圧ローラを有し、定着ニップ部を通過する記録材に対し熱と圧力を加えることにより記録材にトナー像を定着させている。定着ニップ部は、例えば定着フィルムの両端部に設けられて定着フィルムを回転可能に支持するフィルムガイド（フランジとも呼ぶ）が、加圧ローラ側へ向けて押下されることにより形成される（特許文献1）。

【0003】

特許文献1に記載の装置のように、従来では、定着装置の底板（ベース板とも呼ぶ）に、フィルムガイドを加圧ローラ側へ向けて移動可能に保持する一対の側板が立設されている。そして、この一対の側板には、加圧ローラ（詳しくは回転軸）を回転可能に支持する軸受がそれぞれ固定されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平9-6157号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、定着装置では、定着ニップ部において挟持搬送される記録材が斜行しないよう、定着フィルムと加圧ローラとでアライメント（平行度）が一定に保たれている必要がある。アライメントがずれてしまう要因としては、フィルムガイドを加圧ローラ側へ押下するのに応じて側板に力がかかり、側板が撓んだり捩れたりするからである。これを避

10

20

30

40

50

けるために、従来では変形し難い厚みに形成した金属製の側板が用いられていた。しかしながら、そうすると、定着装置の重量が増して昨今の軽量化の要望に反するし、またコストがかかる。

【0006】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、簡易な構成によって、定着フィルムと加圧ローラとのアライメントを一定に保つことができるようとした定着装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態に係る定着装置は、記録材に形成されたトナー像を記録材に定着する定着装置であって、第1回転体と、前記第1回転体を加熱する加熱手段と、前記第1回転体の外周面に当接して、記録材を挟持搬送しつつ熱及び圧力を加えてトナー像を定着させる定着ニップ部を形成する第2回転体と、記録材の搬送方向に交差する幅方向に間隔を空けて配設された一対の金属製の側板であって、前記第2回転体を前記幅方向の両端部で回転可能に保持し、且つ、前記第1回転体を前記第2回転体に向けて移動可能に保持する一対の側板と、前記一対の側板に固定されて前記一対の側板を支持する金属製の第1ステイ部材と第2ステイ部材と第3ステイ部材と、を備え、前記第1ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも上流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも上流側に配置され、前記第2ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも上流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも下流側に配置され、前記第3ステイ部材は、前記第1回転体から前記第2回転体に向かう方向において前記定着ニップ部よりも下流側、且つ、前記搬送方向において前記定着ニップ部の中心よりも上流側及び下流側の少なくともいずれかに配置され、前記第2回転体を、前記第2回転体から前記第1回転体に向かう方向に見たときに、前記第2回転体の少なくとも一部が前記第3ステイ部材と重なり合わない、ことを特徴とする。

10

20

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、簡易な構成によって、第1回転体と、第1回転体の外周面に当接してトナー像を定着させる定着ニップ部を形成する第2回転体とのアライメントを一定に保つことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の定着装置を用いて好適な画像形成装置を示す概略図。

【図2】第1実施形態の定着装置を示す模式図。

【図3】定着装置を示す斜視図。

【図4】フィルムガイドを示す断面図。

【図5】筐体を示す外観斜視図。

【図6】第2実施形態の定着装置を示す模式図。

【図7】筐体に定着カバー、加圧カバー、側板カバーを取り付けた定着装置を示す外観斜視図。

40

【図8】図7に示した定着装置の概略断面図。

【図9】(a)加圧カバーの取り外し途中である定着装置を示す概略断面図、(b)加圧カバーが筐体から分離された定着装置を示す概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<第1実施形態>

[画像形成装置]

本実施形態の定着装置について説明する。まず、本実施形態の定着装置を用いるのに好適な画像形成装置について、図1を用いて説明する。図1に示す画像形成装置300は、

50

電子写真方式のタンデム型のフルカラープリンタである。画像形成装置 300 は、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像を形成する画像形成部 PY、PM、PC、PK を有する。画像形成装置 300 は、装置本体に接続された原稿読取装置（不図示）あるいは装置本体に対し通信可能に接続されたパーソナルコンピュータ等の外部機器からの画像信号に応じて、トナー像を記録材 S に形成する。記録材 S としては、用紙、プラスチックフィルム、布などのシート材が挙げられる。

#### 【0011】

図 1 に示すように、画像形成部 PY、PM、PC、PK は装置本体内において、中間転写ベルト 31 の移動方向（矢印 R2 方向）に沿って並べて配置されている。中間転写ベルト 31 はテンションローラ 8、駆動ローラ 9、二次転写内ローラ 34 によって張架され、駆動ローラ 9 によって移動方向（矢印 R2 方向）へと移動される。中間転写ベルト 31 は、感光ドラム 1Y、1M、1C、1K から一次転写されたトナー像を担持して搬送する。

10

#### 【0012】

中間転写ベルト 31 を張架する二次転写内ローラ 34 と中間転写ベルト 31 を挟んで対向する位置には、二次転写外ローラ 35 が配置され、中間転写ベルト 31 上のトナー像を記録材 S に転写する二次転写ニップ部 T2 を形成している。これら一対の二次転写内ローラ 34 と二次転写外ローラ 35 の記録材搬送方向下流には、定着装置 40 が配置されている。なお、本実施形態の場合、画像形成部 PY～PK、中間転写ベルト 31、テンションローラ 8、駆動ローラ 9、二次転写内ローラ 34、二次転写外ローラ 35 は、記録材 S にトナー像を形成可能な画像形成ユニット 150 を構成している。

20

#### 【0013】

画像形成装置 300 の装置本体内の下方には、記録材 S が収容されたカセット 20 が配置されている。カセット 20 に収容されている記録材 S は、搬送ローラ 61 により画像形成タイミングにあわせてカセット 20 から 1 枚ずつ搬送路 62 に供給される。あるいは、手差しトレイ 63 に積載された記録材 S が搬送ローラ 61 により 1 枚ずつ搬送路 62 に給送される。記録材 S は搬送路 62 に配置されたレジストレーションローラ 64 へ搬送され、レジストレーションローラ 64 により斜行補正やタイミング補正が行われて、二次転写ニップ部 T2 へ送られる。レジストレーションローラ 64 は、中間転写ベルト 31 上に形成されたトナー像と同期して回転される。

30

#### 【0014】

画像形成装置 300 が備える 4 つの画像形成部 PY、PM、PC、PK は、現像装置 4Y、4M、4C、4K で用いるトナーの色が異なることを除いて実質的に同一の構成を有する。したがって、ここでは代表してイエローの画像形成部 PY について説明し、他の画像形成部 PM、PC、PK については説明を省略する。画像形成部 PY には、感光ドラム 1Y が配設されている。感光ドラム 1Y は、矢印 R1 方向に回転駆動される。感光ドラム 1Y の周囲には帯電装置 2Y、露光装置 3Y、現像装置 4Y、一次転写ローラ 5Y、ドラムクリーナ 6Y が配置されている。

#### 【0015】

画像形成動作が開始された場合、まず回転する感光ドラム 1Y の表面が帯電装置 2Y によって一様に帯電される。次いで、感光ドラム 1Y は、露光装置 3Y（例えば、レーザースキャナ）から発せられるレーザ光により走査露光される。これにより、感光ドラム 1Y 上に画像信号に応じた静電潜像が形成される。感光ドラム 1Y 上に形成された静電潜像は、現像装置 4Y 内に収容されているトナー（現像剤）によって現像され、トナー像となる。

40

#### 【0016】

感光ドラム 1Y に形成されたトナー像は、中間転写ベルト 31 を挟んで配置される一次転写ローラ 5Y との間に形成される一次転写部にて、中間転写ベルト 31 に一次転写される。この際、一次転写ローラ 5Y には一次転写電圧が印加される。なお、一次転写後に感光ドラム 1Y 上に僅かに残る一時転写残トナーは、ドラムクリーナ 6Y によって感光ドラム 1Y から除去される。

#### 【0017】

50

上記したような動作をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各画像形成部 P Y ~ P K で順次行うことで、中間転写ベルト 3 1 上に 4 色それぞれのトナー像を形成し得る。場合により、単色のトナー像を形成したり、4 色のうちいくつかを適宜に重ね合わせて所望の色のトナー像を形成したりすることができる。その後、トナー像の形成タイミングにあわせて、カセット 2 0 あるいは手差しトレイ 6 3 から記録材 S が 1 枚ずつ二次転写ニップ部 T 2 へ向け搬送される。そして、二次転写外ローラ 3 5 に二次転写電圧を印加することにより、記録材 S が二次転写ニップ部 T 2 を通過する際に、中間転写ベルト 3 1 上に形成されたトナー像が記録材 S に二次転写される。なお、記録材 S が二次転写ニップ部 T 2 を通過した後に中間転写ベルト 3 1 上に僅かに残る二次転写残トナーは、ベルトクリーナ 1 1 によって中間転写ベルト 3 1 から除去される。

10

#### 【 0 0 1 8 】

中間転写ベルト 3 1 からトナー像が転写された記録材 S は、定着装置 4 0 へ向けて搬送される。定着装置 4 0 では、記録材 S を挟持搬送しながら記録材 S に熱及び圧力を加えることにより、トナー像を記録材 S に定着させる。本実施形態の定着装置 4 0 については、詳細を後述する（図 2 乃至図 5 参照）。

#### 【 0 0 1 9 】

記録材 S の片面だけにトナー像を形成する片面モードの場合、定着装置 4 0 によりトナー像が定着された記録材 S は搬送路 7 3 へ案内され、最終的に排出口ローラ 6 9 により排出トレイ 6 0 1 に排出される。他方、記録材 S の両面にトナー像を形成する両面モードの場合、定着装置 4 0 によりトナー像が定着された記録材 S は搬送路 7 3 でスイッチバック搬送され表裏反転された後に、両面搬送路 7 0 を通ってレジストレーションローラ 6 4 へ向けて搬送される。以後、記録材 S は片面モードの場合と同様の過程を経て、定着装置 4 0 により他方の面にもトナー像が形成され、その後、搬送路 7 3 へ案内されて最終的に排出口ローラ 6 9 により排出トレイ 6 0 1 に排出される。

20

#### 【 0 0 2 0 】

##### 〔 定着装置 〕

次に、本実施形態の定着装置 4 0 について、図 2 乃至図 5 を用いて説明する。図 2 は、第 1 側板 1 1 5 d 側から幅方向に見た場合の定着装置 4 0 を示す。なお、図 5 には、フィルムガイド 1 0 5 近傍における第 1 側板 1 1 5 d と第 2 側板 1 1 5 e との記録材搬送方向上流側の側板間距離と、記録材搬送方向下流側の側板間距離とを、それぞれ 1 点鎖線 A と点線 B で記している。以下、本明細書において、幅方向（長手方向）とは定着ニップ部 N における記録材 S の搬送方向（矢印 X 方向）に交差する方向、言い換えれば加圧ローラ 1 0 1 の回転軸線方向である。

30

#### 【 0 0 2 1 】

定着装置 4 0 はフィルム加熱方式の画像加熱装置であり、図 2 に示すように、大別して、定着フィルム 1 0 0 を有するフィルムユニット 1 0 6 、加圧ローラ 1 0 1 、加圧機構（1 1 8 A 、 1 1 8 B ） 、これらが取り付けられる筐体 1 1 5 を備える。本実施形態の場合、筐体 1 1 5 は、それぞれが例えば S U S (ステンレス) や A 1 (アルミニウム) 等の金属製の第 1 側板 1 1 5 d 、第 2 側板 1 1 5 e 、第 1 ステイ 1 1 5 a 、第 2 ステイ 1 1 5 b 、第 3 ステイ 1 1 5 c により形成されている。

40

#### 【 0 0 2 2 】

##### 〔 加圧ローラ 〕

第 2 回転体としての加圧ローラ 1 0 1 は幅方向両端部において、回転軸が第 2 支持部材としての軸受 1 1 6 (図 3 参照) に回転可能に支持されており、軸受 1 1 6 は第 1 側板 1 1 5 d 、第 2 側板 1 1 5 e にそれぞれ固定されている。加圧ローラ 1 0 1 は、例えば S U S (ステンレス) 、 S U M (硫黄及び硫黄複合快削鋼鋼材) などの金属製の芯金の外周に、弹性ソリッドゴム層、弹性スポンジゴム層、あるいは弹性気泡ゴム層等の弹性層が形成された弹性ローラである。例えば、弹性ソリッドゴム層はシリコーンゴムやフッ素ゴム等の耐熱ゴムで形成され、弹性スポンジゴム層はより断熱効果を持たせるためにシリコーンゴムを発泡して形成されたものである。弹性気泡ゴム層は、シリコーンゴム層内に中空の

50

フィラー（マイクロバルーン等）を分散させて断熱効果を高めたものである。なお、こうした弾性層の上に、パーフルオロアルコキシ樹脂（PFA）、ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE）等の離型層がさらに形成されていてもよい。

#### 【0023】

加圧ローラ101は、定着フィルム100の外周面に当接して定着ニップ部Nを形成する。そして、不図示のモータや駆動ギア等により加圧ローラ101が所定の回転方向に回転されることに伴い、定着ニップ部Nに生じる摩擦力によって、加圧ローラ101の回転力が定着フィルム100に伝達される。こうして、無端状の定着フィルム100が加圧ローラ101により回転駆動される（所謂、加圧ローラ駆動方式）。画像形成ユニット150（図1参照）によりトナー像が形成された記録材Sは、これら回転する加圧ローラ101と定着フィルム100とにより形成される定着ニップ部Nで加圧されながら搬送方向（矢印X方向）に挟持搬送される。

10

#### 【0024】

本実施形態では、加圧ローラ101が回転駆動されることに伴って定着フィルム100が従動回転すると、加熱ヒータ102による定着フィルム100への加熱が行われる。画像形成ユニット150（図1参照）によりトナー像が形成された記録材Sは、加熱ヒータ102の温度が予め決められた目標温度に調整された状態のときに、定着ニップ部Nへ搬送される。そして、記録材Sが定着ニップ部Nで挟持搬送される際に、加熱ヒータ102に加熱された定着フィルム100を介して記録材Sに熱が加えられて、トナー像が記録材Sに定着される。

20

#### 【0025】

##### 【フィルムユニット】

フィルムユニット106について説明する。フィルムユニット106は幅方向両端部において、詳しくは後述する加圧機構（118A、118B）によって加圧ローラ101側に向けて移動可能に第1側板115d、第2側板115eに設けられている。フィルムユニット106は、定着フィルム100、定着フィルム100の内側に非回転に配置されたフィルムフレーム104、ヒータホルダ103、加熱ヒータ102、フィルムガイド105を有する。

#### 【0026】

##### 【定着フィルム】

第1回転体としての定着フィルム100は、無端状（筒状）に形成された可撓性を有する薄肉の耐熱性フィルムである。定着フィルム100は、ポリイミド、ポリアミドイミド、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等の耐熱性樹脂、あるいは耐熱性、高熱伝導性を有するSUS、A1等の金属あるいは合金を基材として形成されている。樹脂製の基材の場合は熱伝導性を向上させるために、アルミナ等の高熱伝導性粉末が混入されていてもよい。この定着フィルム100の強度、耐久性を確保するためには、総厚100μm以上の厚みが必要である。また、記録材Sの分離性の確保のために、表層には例えばPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）やPVDF（ポリビニリデンフルオライド）等の、フッ素樹脂やシリコーン樹脂等の耐熱樹脂が混合ないし単独で被覆された離型層が形成されているのが好ましい。本実施形態では、表層がPTFE及びPFA（テトラフルオロエチレン パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）を少なくとも含む材料で構成された、総厚が「100μm以上200μm以下」の定着フィルム100を用いた。

30

#### 【0027】

##### 【フィルムガイド】

定着フィルム100はフィルムフレーム104に回転可能且つ着脱可能に外嵌され、幅方向両端部に配置されたフィルムガイド105によって幅方向の移動が規制される。なお、ヒータホルダ103とフィルムフレーム104はフィルムガイド105に取り付けられることで、定着フィルム100の内側に非回転に配設される。

40

#### 【0028】

第1支持部材としてのフィルムガイド105は、フィルムユニット106における定着

50

フィルム100の幅方向移動及び周方向の形状を規制するために設けられる規制部材であり、フランジなどとも呼ばれる。図4に示すように、フィルムガイド105は、端部規制部105a、内周規制部105b、被押圧部105cを有する。端部規制部105aは、回転する定着フィルム100の端面(コバ面)100aと接触することで、定着フィルム100の幅方向への移動(所謂、寄り)を規制するために設けられている。内周規制部105bは定着フィルム100を内側から支持して、定着フィルム100の回転を案内するために設けられている。被押圧部105cは加圧機構(118A、118B、図2参照)による押圧力を受けるために、端部規制部105aを挟んで内周規制部105bの反対側に設けられている。

#### 【0029】

図2に戻り、フィルムガイド105はそれぞれ第1側板115dの切り欠き部115d-5、第2側板115eの切り欠き部115e-5に嵌合され、加圧ローラ101側に向けて移動可能に第1側板115d、第2側板115eに支持されている。フィルムガイド105は、上記した被押圧部105c(図4参照)を介して加圧機構(118A、118B)による押圧力を受けることで、切り欠き部115d-5、115e-5に沿って加圧ローラ101側に向けて移動する。これにより、定着フィルム100と加圧ローラ101とが当接して定着ニップ部Nを形成する。

#### 【0030】

##### [フィルムフレーム]

フィルムフレーム104は定着フィルム100に沿って幅方向に延びる例えば金属製の剛性部材であり、図2に示すように、加圧ローラ101側に開口を有するように横断面が略U字状に形成されている。フィルムフレーム104は、幅方向両端部で上述のフィルムガイド105に固定されている。

#### 【0031】

##### [ヒータホルダ]

ヒータホルダ103は、例えば液晶ポリマー、フェノール樹脂などの耐熱性が高く且つ断熱性の高い樹脂製の部材により形成されており、加熱ヒータ102を保持するとともに定着フィルム100をガイドする。ヒータホルダ103は熱伝導率が低いほど、加熱ヒータ102の熱を奪熱することなく、効率的に定着フィルム100に熱を伝えることができるので、樹脂層中にガラスバルーンやシリカバルーン等のフィラーが内包されているのが好ましい。ヒータホルダ103には、フィルムフレーム104側の面と反対側(定着ニップ部N側)の面に、加熱ヒータ102を嵌合して保持可能な嵌め込み溝が幅方向に沿って延びた形状に形成されている。

#### 【0032】

ヒータホルダ103に保持された加熱ヒータ102は定着フィルム100の内周面に当接して、回転する定着フィルム100を加熱する。これにより、記録材Sが定着ニップ部Nを通過する際に、加熱ヒータ102の熱が定着フィルム100を介して記録材Sに伝導し、トナー像が熱により溶融されて記録材Sに定着される。ヒータホルダ103は、定着フィルム100と加圧ローラ101とが当接した状態のときに弓状に変形しないように、フィルムフレーム104によって変形が抑制されている。なお、定着フィルム100の内周面には、フッ素系やシリコーン系の耐熱性グリス等の潤滑剤が塗布されている。これは、定着フィルム100の内周面とヒータホルダ103との摩擦抵抗を低く抑え、定着フィルム100の回転を阻害させないためである。

#### 【0033】

##### [加熱ヒータ]

加熱手段としての加熱ヒータ102は例えばセラミックヒータであり、不図示の発熱体が当装置において搬送可能な最大幅の記録材Sの幅方向長さと同じ長さ若しくはそれよりも長い長さに形成されている。そして、加熱ヒータ102における定着フィルム100の内周面に当接する一面側には、例えばポリイミド層が形成されている。加熱ヒータ102にポリイミド層を形成することにより、定着フィルム100と加熱ヒータ102との摺擦

10

20

30

40

50

抵抗を低減でき、もって定着フィルム 100 を回転させるための駆動トルクの低減や定着フィルム 100 の摩擦による磨耗の低減を図ることができる。

#### 【0034】

##### 【加圧機構】

加圧機構 (118A、118B) について説明する。加圧手段としての加圧機構 (118A、118B) は、筐体 115 を形成する第1側板 115d と第2側板 115e に、同じ構造のものがそれぞれ配設され、各々が独立して押圧力を調整できるようになっている。以下、代表して第1側板 115d に配設されている加圧機構 118A について説明する。

#### 【0035】

加圧機構 118A は、揺動部材としての加圧レバー 112 と、付勢部材としての加圧バネ 113 を有する。図 3 に示すように、加圧レバー 112 は、軸部 111 (基部) 側が揺動中心となるようにして、第1側板 115d の側面部 115d-2 に揺動可能に支持されている。加圧レバー 112 は、軸部 111 からフィルムガイド 105 (詳しくは被押圧部 105d (図 4 参照)) に当接するようにして記録材搬送方向 (矢印 X 方向) に延びている。加圧バネ 113 は、加圧レバー 112 をフィルムガイド 105 の被押圧部 105d に当接させた状態で加圧方向 (矢印 Y 方向) へ向けて付勢する。本実施形態の場合、加圧バネ 113 は、一端が側面部 115d-1 と側面部 115d-2 に架け渡されるように設けられた加圧補助部材 114 に取り付けられ、他端が加圧レバー 112 に取り付けられている。これにより、加圧機構 118A では加圧バネ 113 の付勢力により、加圧レバー 112 を介してフィルムガイド 105 に押圧力が付加される。

#### 【0036】

上記の加圧機構 118A による押圧力がフィルムガイド 105 からフィルムフレーム 104、ヒータホルダ 103 を介し定着フィルム 100 に作用して、定着フィルム 100 が加圧ローラ 101 に圧接される。なお、加圧機構 (118A、118B) により押圧力が付加された状態では、定着ニップ部 N において挟持搬送される記録材 S が斜行しないよう、定着フィルム 100 と加圧ローラ 101 とはアライメント (平行度) が一定に保たれている必要がある。

#### 【0037】

##### 【筐体】

次に、本実施形態における定着装置 40 の筐体 115 について説明する。本実施形態の場合、筐体 115 は従来と異なり、底板を有していない。第1側板 115d と第2側板 115e は底板の代わりに、第1ステイ 115a (第1ステイ部材)、第2ステイ 115b (第2ステイ部材)、第3ステイ 115c (第3ステイ部材) により、幅方向において間隔を空けて互いに対向するように支持されている。

#### 【0038】

図 3、図 5 に示すように、第1側板 115d は、記録材搬送方向 (矢印 X 方向) の両端部に、外側に向けて折り曲げられるようにして形成された側面部 115d-1、115d-2 を有する。第2側板 115e は同様に、記録材搬送方向の両端部に、外側に向けて折り曲げられるようにして形成された側面部 115e-1、115e-2 を有している。

#### 【0039】

図 2 に示すように、第1ステイ 115a は定着ニップ部 N よりも記録材搬送方向上流側、且つ定着ニップ部 N よりも加圧方向上流側 (定着フィルム側) に配置され、第1側板 115d、第2側板 115e に固定されている。第2ステイ 115b は定着ニップ部 N よりも記録材搬送方向下流側、且つ定着ニップ部 N よりも加圧方向上流側 (定着フィルム側) に配置され、第1側板 115d、第2側板 115e に固定されている。

#### 【0040】

具体的に、第2ステイ 115b は幅方向の一端が第1側板 115d に、幅方向の他端が第2側板 115e にそれぞれ突き当てられて (図 3、図 5 参照)、幅方向からビス等により固定されている。これに対し、第1ステイ 115a は、幅方向の一端側が第1側板 115d の側面部 115d-2 に、幅方向の他端側が第2側板 115e の側面部 115e-2

10

20

30

40

50

に、記録材搬送方向上流側からビス等により固定されている。言い換えれば、図2に示すように、第2ステイ115bは幅方向から見て、第1側板115d、第2側板115eにおいてフィルムガイド105及び軸受116を保持する保持部1151に重なり合うように配置されている。他方、第1ステイ115aは、幅方向から見て保持部1151の一端に配置されている。

#### 【0041】

これは、本実施形態の場合、上記した加圧レバー112の軸部111が、第1側板115dの側面部115d-2、第2側板115eの側面部115e-2に支持されているからである(図3参照)。この場合、加圧レバー112を揺動してフィルムガイド105を押圧すると、軸部111を介して側面部115d-2、115e-2に対し記録材搬送方向へ向く力がかかるので、第1側板115d、第2側板115eが記録材搬送方向(内側)に撓みやすい。これを抑制するために、第1ステイ115aは、上記したように、幅方向から見て保持部1151の一端に配置され、記録材搬送方向上流側からビス等により固定される。なお、図3に示すように、第1ステイ115aは、幅方向両端部の一部が側面部115d-2の縁部、側面部115e-2の縁部に突き当たるよう形成されている。こうすると、第1ステイ115aは第1側板115d、第2側板115eが幅方向へ撓むのを防止することにも寄与し得る。

10

#### 【0042】

他方、第3ステイ115cは、図2に示すように、定着ニップ部Nよりも記録材搬送方向上流側、且つ定着ニップ部Nよりも加圧方向下流側(加圧ローラ側)に配置され、第1側板115d、第2側板115eに固定されている。第3ステイ115cは第1ステイ115aと同様に定着ニップ部Nよりも記録材搬送方向上流側に配置されるが、第1ステイ115aよりも記録材搬送方向下流側に配置される。そして、第3ステイ115cは第2ステイ115bと同様に、幅方向の一端が第1側板115dに、幅方向の他端が第2側板115eにそれぞれ突き当たる(図3、図5参照)、幅方向からビス等により固定されている。つまり、第3ステイ115cは、幅方向から見て、第1側板115d、第2側板115eの保持部1151に重なり合うように配置されている。

20

#### 【0043】

これら第1ステイ115a、第2ステイ115b、第3ステイ115cには曲げ加工が施され、剛性が確保されている。即ち、図2に示すように、第1ステイ115aは曲げ部115a-1、115a-2を、第2ステイ115bは曲げ部115b-1、115b-2を、第3ステイ115cは曲げ部115c-1、115c-2を有している。こうすると、フィルムガイド105が加圧機構(118A、118B)による押圧力を受けても、上記の曲げ部が形成されていない場合と比較して、第1ステイ115a、第2ステイ115b、第3ステイ115cが変形し難い。

30

#### 【0044】

上述のように、本実施形態では、一対の第1側板115dと第2側板115eとが3本のステイ(115a、115b、115c)により、幅方向において間隔を空け互いに対向するように支持される。これら3本のステイ(115a、115b、115c)は、定着フィルム100側において記録材搬送方向の上下流の2か所と、加圧ローラ101側において記録材搬送方向の上流の1か所の計3か所に配置され、第1側板115dと第2側板115eを支持する。

40

#### 【0045】

こうして、第1側板115dと第2側板115eとを上記した3か所で支持することで、加圧機構(118A、118B)による押圧に伴い第1側板115dと第2側板115eに撓みや捩れなどの変形が生じるのを抑制できる。即ち、フィルムガイド105が加圧機構(118A、118B)による押圧力を受けても、第1側板115d、第2側板115eの記録材搬送方向上流側の側板間距離と、下流側の側板間距離は略一定に維持される(図5においてA-B)。また、定着フィルム100の両端部に配置されている一対のフィルムガイド105に関し、それらの端部規制部105a(図4参照)が略平行な状態に

50

維持される。

【0046】

以上のことから、本実施形態では簡易な構成によって、定着フィルム100と加圧ローラ101のアライメントを一定に保つことができる。即ち、作業者が定着フィルム100や加圧ローラ101を配設し、定着フィルム100と加圧ローラ101とを加圧させても、第1側板115dと第2側板115eとに変形が生じ難い。それ故、本実施形態では、第1側板115dと第2側板115e間に従来のような底板を設けることなく、また側板の厚みを変形し難い厚みにせずとも、定着フィルム100と加圧ローラ101のアライメントが一定に保たれる。また、作業者は定着フィルム100や加圧ローラ101の配設作業を容易に行うことができる。そして、本実施形態の定着装置40は昨今の装置の軽量化の要望に反する点がない点、コストを抑制できる点などからも有利である。

10

【0047】

<第2実施形態>

上述した第1実施形態の定着装置40では、第3ステイ115cは定着ニップ部Nに対して記録材搬送方向上流側、且つ定着ニップ部Nに対して加圧方向下流側（加圧ローラ側）に配置されていたが（図2参照）、これに限らない。第3ステイ115cは定着ニップ部Nに対して記録材搬送方向下流側、且つ定着ニップ部Nに対して加圧方向下流側（加圧ローラ側）に配置されていてもよい。そのような第2実施形態の定着装置40Aを、図6に示す。なお、第2実施形態の定着装置40Aは、上述した第1実施形態の定着装置40（図2参照）と比較して、第3ステイ115cの配置位置が異なるだけで、他の構成は同様である。

20

【0048】

図6に示すように、第2実施形態の定着装置40Aでは第1実施形態と異なり、第3ステイ115cが定着ニップ部Nに対して記録材搬送方向下流側、且つ定着ニップ部Nに対して加圧方向下流側（加圧ローラ側）に配置されている。第3ステイ115cは第1実施形態と同様にして、幅方向の一端が第1側板115dに、幅方向の他端が第2側板115eにそれぞれ突き当たって、幅方向からビス等により固定されている。

【0049】

第2実施形態においても、第1側板115dと第2側板115eが3本のステイ（115a、115b、115c）により、幅方向において間隔を空けて互いに対向するよう支持されている。ただし、3本のステイ（115a、115b、115c）は、定着フィルム100側において記録材搬送方向の上下流の2か所と、加圧ローラ101側において記録材搬送方向の下流の1か所の計3か所で、第1側板115dと第2側板115eを支持する。第1側板115dと第2側板115eとを3点支持とすることで、上述した加圧機構（118A、118B）による押圧に伴い第1側板115dと第2側板115eに撓みや捩れなどの変形が生じるのを抑制できる。したがって、簡易な構成によって、定着フィルム100と加圧ローラ101のアライメントを一定に保つことができ、もって作業者は定着フィルム100や加圧ローラ101の配設作業を容易に行える、という上述した第1実施形態と同様の効果が得られる。また、昨今の装置の軽量化の要望に反する点がない点、コストを抑制できる点などからも有利である。

30

【0050】

なお、上述した第1、第2の実施形態では、第3ステイ115cを1つだけ設けて、第1側板115dと第2側板115eとを3本のステイ（115a、115b、115c）により支持するものを示したが、これに限らない。例えば、第3ステイ115cは、加圧ローラ101側において記録材搬送方向の上下流の2か所に配置してもよい。即ち、第1側板115dと第2側板115eが、第1ステイ115a、第2ステイ115b、2本の第3ステイ115cの計4本のステイにより支持されてもよい。

40

【0051】

[定着カバー、加圧カバー、側板カバー]

ところで、上述した第1側板115d、第2側板115e、第1ステイ115a、第2

50

ステイ 115 b、第3ステイ 115 cにより形成される筐体 115 の場合、そのままで外部の埃などが侵入し、定着フィルム 100 や加圧ローラ 101 に付着する虞がある。定着フィルム 100 や加圧ローラ 101 に埃などが付着すると、記録材 S へ適切にトナー像が定着され難くなるので好ましくない。

#### 【0052】

そこで、筐体 115 には、外部からの埃などの侵入を抑制するために、また作業者が定着フィルム 100 や加圧ローラ 101 を交換しやすくするために、樹脂製の定着力バー、加圧カバー、側板カバーが着脱可能に設けられている。これら定着力バー、加圧カバー、側面カバーについて、図 7 乃至図 9 (b) を用いて説明する。なお、図 8 乃至図 9 (b) では、第1側板 115 d 側から幅方向に見た場合の定着装置 40 を示した。また、図 8 は筐体 115 に加圧カバー 126 が装着された状態を示し、図 9 (a) は加圧カバー 126 の取り外し途中を示し、図 9 (b) は加圧カバー 126 が筐体 115 から分離された状態を示す。

10

#### 【0053】

図 7、図 8 に示すように、側板カバー 128、129 はそれぞれ第1側板 115 d、第2側板 115 e に取り付けられている。側板カバー 128、129 は、第1側板 115 d、第2側板 115 e をそれぞれ保護すると共に、定着フィルム 100 や加圧ローラ 101 の両端側からの埃の侵入を抑制する。

#### 【0054】

定着力バー 127 は定着フィルム 100 を保護すると共に、主に定着フィルム 100 側（加圧方向上流側）からの埃などの侵入を抑制する。図 8 に示すように、定着力バー 127 には幅方向中央部及び両端部に爪部 127 a が設けられており、これら爪部 127 a が第1ステイ 115 a に係合することにより、定着力バー 127 は筐体 115 に取り付けられる。本実施形態の場合、定着力バー 127 は、加圧方向（矢印 Y 方向）から見て少なくとも定着フィルム 100 及び加圧ローラ 101 を覆うように配設される。

20

#### 【0055】

他方、カバー部材としての加圧カバー 126 は加圧ローラ 101 を覆うようにして保護すると共に、主に加圧ローラ 101 側（加圧方向下流側）からの埃などの侵入を抑制する。加圧カバー 126 は、第1側板 115 d、第2側板 115 e に対し、図 8 に示すように、加圧ローラ 101 の回転軸線方向に交差する装着方向（矢印 Z 方向）にスライド移動して装着可能に設けられている。具体的に、加圧カバー 126 には幅方向に亘って係合爪 126 a が形成され、この係合爪 126 a が第3ステイ 115 c に幅方向に亘って形成された曲げ部 115 c - 2（被係合部）に係合することにより、加圧カバー 126 は筐体 115 に装着される。係合部としての係合爪 126 a は、加圧カバー 126 において加圧ローラ 101 を覆い隠す覆い部 126 d から加圧ローラ 101 側（第二回転体側）に向けて立設されている。

30

#### 【0056】

また、本実施形態の場合、加圧カバー 126 は上記した係合爪 126 a と覆い部 126 d の他に、当接部 126 c と規制部 126 b を有している。当接部 126 c は、加圧方向（矢印 Y 方向）において係合爪 126 a が第3ステイ 115 c（詳しくは曲げ部 115 c - 2）に係合可能な位置を決めるために、加圧方向の下流側から第1側板 115 d、第2側板 115 e それぞれに当接する。規制部 126 b は、係合爪 126 a の係合が解除された位置で第1側板 115 d、第2側板 115 e に突き当たり、係合爪 126 a が加圧ローラ 101 に接触しないように装着方向（矢印 Z 方向）と反対方向（矢印 X 方向）へのスライド移動を規制する。

40

#### 【0057】

即ち、作業者は加圧ローラ 101 を交換する場合、加圧カバー 126 を筐体 115 に対し着脱する必要がある。従来の底板（ベース板）に側板が立設された筐体の場合、底板によって加圧ローラ 101 が保護されているため、加圧カバー 126 の着脱の際に、加圧カバー 126 が接触して加圧ローラ 101 の表面を傷つける虞がなかった。これに対し、上

50

述した第1側板115d、第2側板115e、第1ステイ115a、第2ステイ115b、第3ステイ115cにより形成される筐体115の場合、底板がない。それ故、加圧カバー126の一部が加圧ローラ101に接触して加圧ローラ101を傷つける虞がある。

#### 【0058】

そこで、本実施形態では、加圧カバー126に形成された当接部126cと規制部126bとにより、加圧カバー126の着脱の際に、加圧カバー126が加圧ローラ101に接触しないようにしている。以下、この点について、図9(a)及び図9(b)を用いて説明する。

#### 【0059】

図9(a)に示すように、加圧カバー126は装着方向(矢印Z方向)と反対方向(矢印X方向)へスライド移動されると、係合爪126aが第3ステイ115cの曲げ部115c-2(被係合部)から外れ、係合が解除される。その際に、加圧カバー126は、係合爪126aの係合が解除されるまで、当接部126cが第1側板115dの被当接部115d-3(また第2側板115eの被当接部115e-3)に当接されながらスライド移動される。そして、係合爪126aの係合が解除された位置で、加圧カバー126の規制部126bが第1側板115dの突起部115d-4に突き当たる。これにより、加圧カバー126の装着方向(矢印Z方向)と反対方向へのスライド移動が規制される。その後、図9(b)に示すように、加圧カバー126が加圧方向(矢印Y方向)へ移動されることにより、加圧カバー126は筐体115から分離される。なお、加圧カバー126を筐体115に装着するには、上記と逆の手順で取り付ける。

10

#### 【0060】

なお、筐体115には上記した加圧カバー126、定着カバー127、側板カバー128、129の他に、図8に示すように、樹脂製の入口ガイド122、第1分離ガイド125、第2分離ガイド123が取り付けられていてよい。入口ガイド122は第3ステイ115cに支持され、記録材Sを定着ニップ部Nへ案内する。第1分離ガイド125は第2ステイ115bに支持され、定着ニップ部Nを通過した記録材Sを定着フィルム100から分離させ、第2分離ガイド123と共に回転して記録材Sを搬送する。第2分離ガイド123は両端部の軸部(不図示)が第1側板115d、第2側板115eに回転支持されている。このように、本実施形態では、入口ガイド122、第1分離ガイド125、第2分離ガイド123、加圧カバー126、定着カバー127、側板カバー128、129が、筐体115に取り付けられる。

20

#### 【0061】

以上のように、本実施形態では、加圧カバー126を着脱する際に、筐体115に対する加圧カバー126の移動を、加圧カバー126に形成した当接部126cと規制部126bとにより規制できるようにしている。こうすることで、加圧カバー126と加圧ローラ101とを接触させずに、筐体115に加圧カバー126を着脱することができるようになる。

30

#### 【0062】

また、本実施形態では、上述したように、加圧機構(118A、118B)による押圧に伴い第1側板115dと第2側板115eに撓みや捩れなどの変形が生じるのを抑制することで、側板間の距離を一定に維持し得るようにしている。それ故、上記した入口ガイド122、第1分離ガイド125、第2分離ガイド123、加圧カバー126、定着カバー127、側板カバー128、129は、加圧機構(118A、118B)による押圧に伴い変形を生じさせる力が加わり難い。したがって、肉厚が薄い樹脂製の入口ガイド122、第1分離ガイド125、第2分離ガイド123、加圧カバー126、定着カバー127、側板カバー128、129を用いることが可能であり、その結果としてコストを抑制することができる。

40

#### 【0063】

##### <他の実施形態>

なお、上述の図6に示した実施形態の場合には、上述した図8の場合と異なり、加圧カバ

50

ーを搬送方向と反対側からスライド移動させることにより、係合部を第3ステイの被係合部に係合させ、加圧カバーを筐体115に装着できるようにする。ただし、その場合には、加圧カバーの係合部や第3ステイの被係合部が図8に示した記録材搬送方向上流側でなく下流側に設けられる。

【0064】

なお、上述した各実施形態は、定着フィルム100の代わりにローラ状の定着ローラを用いた構成にも適用可能である。また、定着フィルム100を加熱する構成に限らず、加圧ローラ101の代わりにフィルム状の加圧フィルムを用い、この加圧フィルムを加熱ヒータなどにより加熱する構成にも適用可能である。

【符号の説明】

【0065】

40 (40A) ... 定着装置、100 ... 第1回転体(定着フィルム)、101 ... 第2回転体(加圧ローラ)、102 ... 加熱手段(加熱ヒータ)、105 ... 第1支持部材(フィルムガイド)、112 ... 搖動部材(加圧レバー)、113 ... 付勢部材(加圧バネ)、115a ... 第1ステイ部材(第1ステイ)、115b ... 第2ステイ部材(第2ステイ)、115c ... 第3ステイ部材(第3ステイ)、115c-2 ... 被係合部(曲げ部)、115d ... 側板(第1側板)、115d-2 ... 側面部、115e ... 側板(第2側板)、116 ... 第2支持部材(軸受)、118A (118B) ... 加圧手段(加圧機構)、126 ... カバー部材(加圧カバー)、126a ... 係合部(係合爪)、126b ... 規制部、126c ... 当接部、126d ... 覆い部、1151 ... 保持部、N ... 定着ニップ部、S ... 記録材

10

20

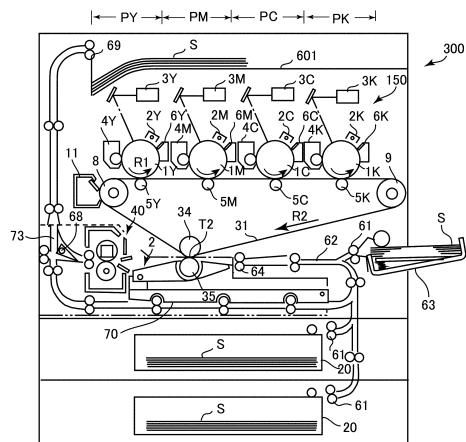
30

40

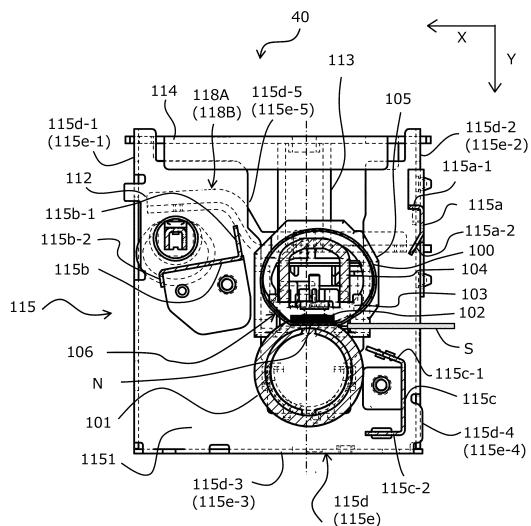
50

【図面】

【図 1】



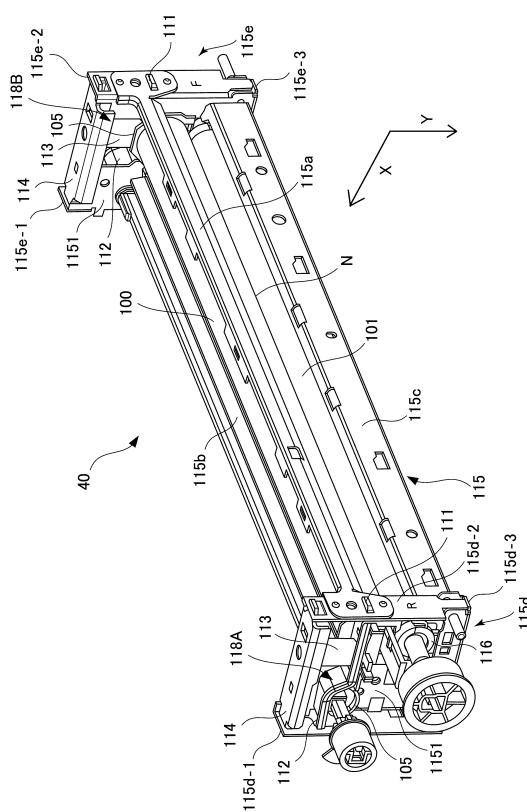
【図 2】



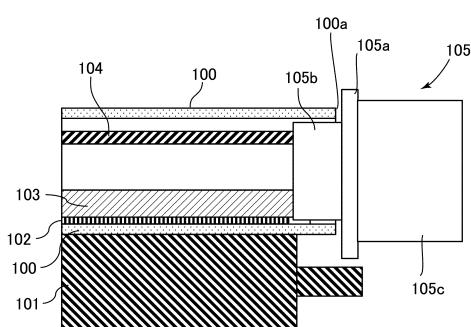
10

20

【図 3】



【図 4】

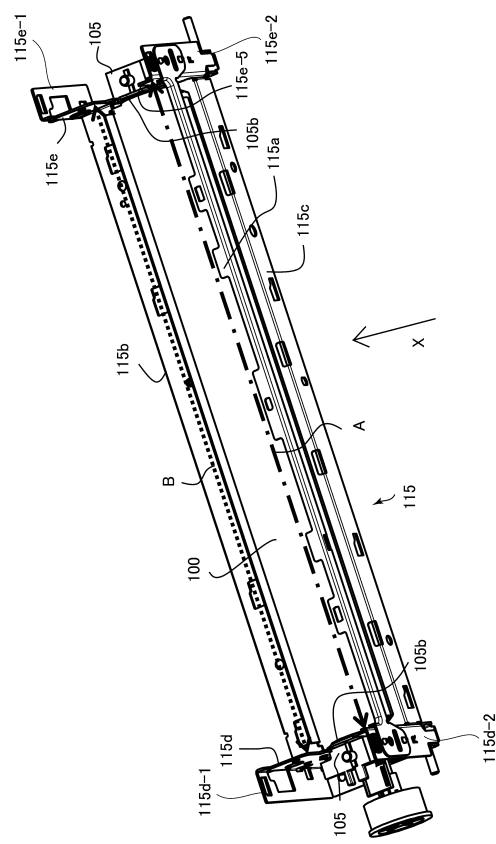


30

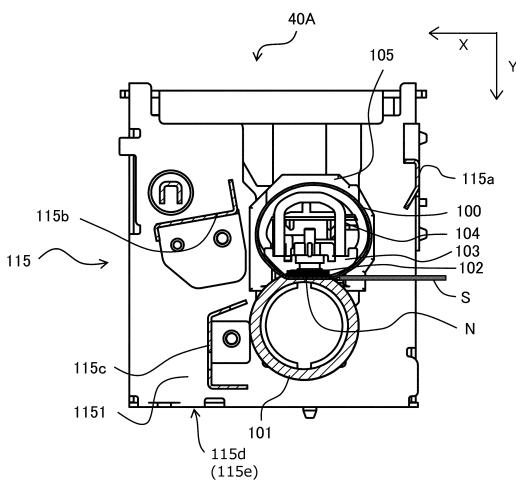
40

50

【図5】



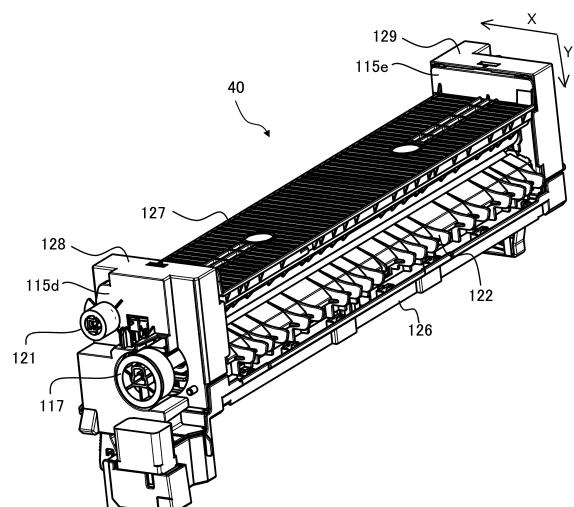
【図6】



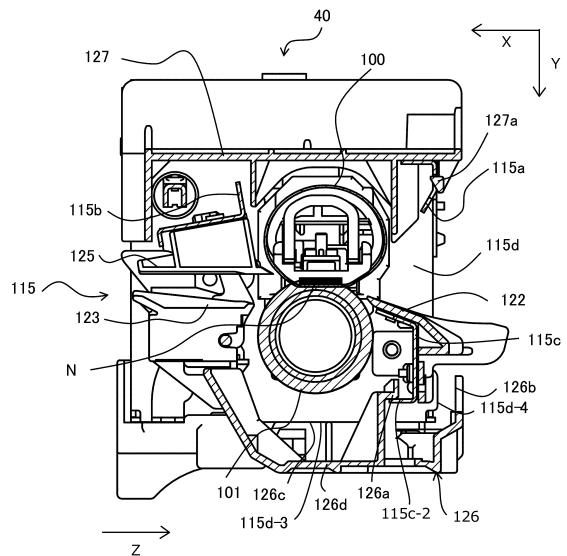
10

20

【図7】



【図8】



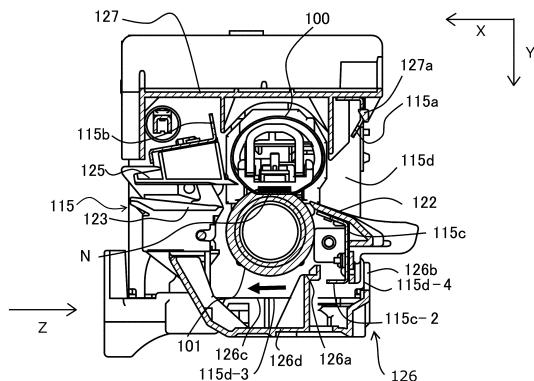
30

40

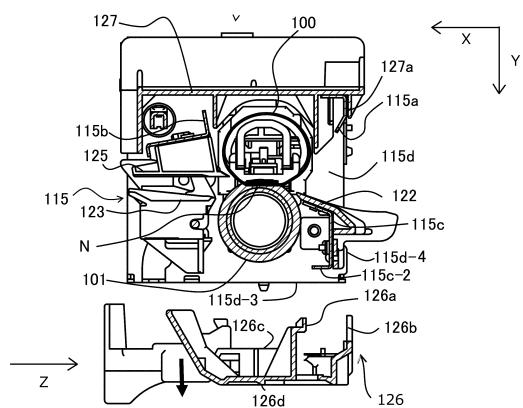
50

【 四 9 】

(a)



(b)



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

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 丹藤 智暁

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 多田 和希

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 内藤 万紀子

(56)参考文献 特開2018-097182 (JP, A)

特開2021-001957 (JP, A)

特開2020-204787 (JP, A)

特開2015-194634 (JP, A)

特開2016-194542 (JP, A)

米国特許第09411273 (US, B1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 20

G 03 G 21 / 16