

DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING APPARATUS

Patent number: JP2003295614
Publication date: 2003-10-15
Inventor: OKABE YASUSHI
Applicant: BROTHER IND LTD
Classification:
- international: **G03G15/06; G03G15/06;** (IPC1-7): G03G15/08
- european: G03G15/06
Application number: JP20020100343 20020402
Priority number(s): JP20020100343 20020402

Also published as:



US6823160 (B2)
US2003185594 (A1)
CN2689295Y (Y)

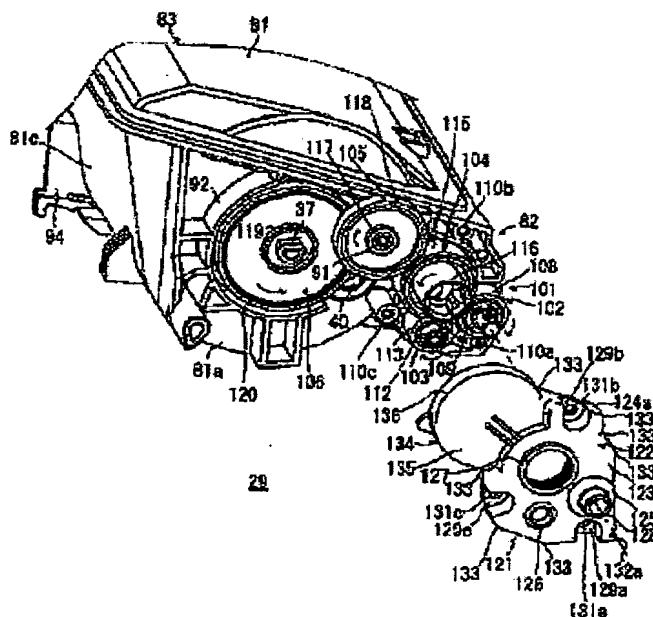
Report a data error here

Abstract of JP2003295614

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a developing device that improves image quality by stabilizing drive of a developer carrier and a developer supply body, and to provide an image forming apparatus having the developing device.

SOLUTION: The roller shaft 34a of a developing roller 34 is supported with a developing roller support part 125 via a color member 128, the roller shaft 33a of a supply roller 33 is supported with a supply roller support part 126 via a supply roller drive gear 103, and the input part 115 of an input gear 104 is supported with an input gear support part 127, thereby, supporting the developing roller 34, the supply roller 33, and the input gear 104 with a common gear holder 121. Thus, each gear can be accurately put in a relative position, and the developing roller 34 and the supply roller 33 can be steadily driven.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

Family list**6** family members for:**JP2003295614**

Derived from 5 applications.

[Back to JP200](#)

- 1 Developing device and image forming apparatus**
Publication info: **CN1448804 A** - 2003-10-15
- 2 Developer and imaging forming apparatus**
Publication info: **CN2689295Y Y** - 2005-03-30
- 3 DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING APPARATUS**
Publication info: **JP2003295614 A** - 2003-10-15
- 4 Developing device and image forming apparatus**
Publication info: **US6823160 B2** - 2004-11-23
US2003185594 A1 - 2003-10-02
- 5 Developing device and image forming apparatus having a gear holder**
Publication info: **US2005063735 A1** - 2005-03-24

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-295614

(P2003-295614A)

(43) 公開日 平成15年10月15日 (2003. 10. 15)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 3 G 15/08

識別記号
5 0 7

F I
G 0 3 G 15/08

テームト* (参考)

5 0 7 H 2 H 0 7 7
5 0 7 Z

審査請求 有 請求項の数23 OL (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-100343(P2002-100343)

(22) 出願日 平成14年4月2日 (2002. 4. 2)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 岡部 靖

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー
工業株式会社内

(74) 代理人 100103517

弁理士 岡本 寛之 (外1名)

Fターム(参考) 2H077 AA12 AA37 AB03 AB13 AC04

AC16 AD06 AD13 AD23 BA02

BA03 BA08 BA09 DA15 DA24

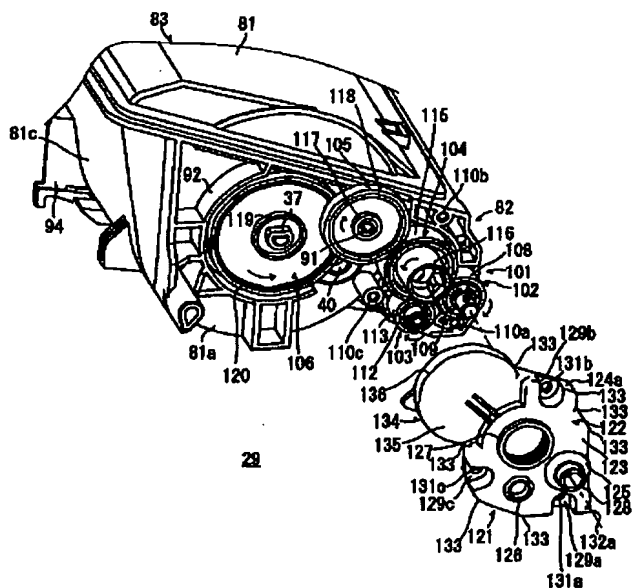
DA36 EA14 FA13 FA22 FA27

(54) 【発明の名称】 現像装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤担持体や現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることのできる、現像装置、および、その現像装置を備える画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 現像ローラ34のローラ軸34aを、カラー部材128を介して現像ローラ支持部125で支持し、供給ローラ33のローラ軸33aを、供給ローラ駆動ギヤ103を介して供給ローラ支持部126で支持し、入力ギヤ104の入力部115を、入力ギヤ支持部127で支持することにより、現像ローラ34、供給ローラ33および入力ギヤ104を、共通のギヤホルダ121によって支持する。これによって、各ギヤの相対位置を精度よく位置決めして、現像ローラ34および供給ローラ33の駆動の安定化を図る。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像剤担持体および現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、

前記現像剤担持体を駆動するための担持体駆動ギヤと、
前記現像剤供給体を駆動するための供給体駆動ギヤと、
前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤと連結される連結ギヤと、

前記現像剤担持体を支持するための担持体支持部、前記現像剤供給体を支持するための供給体支持部および前記連結ギヤを支持するための連結ギヤ支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴とする、現像装置。

【請求項2】 現像剤担持体および現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、

前記現像剤担持体を駆動するための担持体駆動ギヤと、
前記現像剤供給体を駆動するための供給体駆動ギヤと、
前記現像剤担持体を支持するための担持体支持部および前記現像剤供給体を支持するための供給体支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴とする、現像装置。

【請求項3】 現像剤担持体を備える現像装置において、

前記現像剤担持体を駆動するための担持体駆動ギヤと、
前記担持体駆動ギヤと連結される連結ギヤと、
前記現像剤担持体を支持するための担持体支持部および前記連結ギヤを支持するための連結ギヤ支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴とする、現像装置。

【請求項4】 現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、

前記現像剤供給体を駆動するための供給体駆動ギヤと、
前記供給体駆動ギヤと連結される連結ギヤと、
前記現像剤供給体を支持するための供給体支持部および前記連結ギヤを支持するための連結ギヤ支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴とする、現像装置。

【請求項5】 前記担持体支持部および／または前記供給体支持部は、前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤを介して、前記現像剤担持体および／または前記現像剤供給体を、それぞれ支持していることを特徴とする、請求項1ないし4のいずれかに記載の現像装置。

【請求項6】 前記担持体支持部および／または前記供給体支持部は、前記現像剤担持体および／または前記現像剤供給体が挿通される同軸部材を介して、前記現像剤担持体および／または前記現像剤供給体を、それぞれ支持していることを特徴とする、請求項1ないし5のいずれかに記載の現像装置。

2

【請求項7】 前記ギヤホルダが、前記担持体支持部を中心として位置決めされていることを特徴とする、請求項1ないし3、5、6のいずれかに記載の現像装置。

【請求項8】 前記ギヤホルダは、前記担持体支持部を中心として回転可能に構成され、その回転を規制して位置固定するための固定部が設けられていることを特徴とする、請求項1ないし3、5ないし7のいずれかに記載の現像装置。

【請求項9】 前記ギヤホルダには、前記担持体駆動ギヤ、前記供給体駆動ギヤおよび前記連結ギヤの少なくともいずれかに、軸方向から動力を伝達する動力伝達部材を連結するための連結穴が形成されていることを特徴とする、請求項1ないし8のいずれかに記載の現像装置。

【請求項10】 前記ギヤホルダが、現像装置の筐体の外側に取り付けられていることを特徴とする、請求項1ないし9のいずれかに記載の現像装置。

【請求項11】 前記ギヤホルダには、前記筐体の外側面と所定間隔を隔てて対向する被覆部と、前記被覆部の周端部から前記筐体に向かって延びる側部とを備えていることを特徴とする、請求項10に記載の現像装置。

【請求項12】 前記側部が互いに連続する2つの面を備えていることを特徴とする、請求項11に記載の現像装置。

【請求項13】 前記被覆部が、すべての前記ギヤを覆うように設けられていることを特徴とする、請求項11または12に記載の現像装置。

【請求項14】 前記ギヤホルダには、このギヤホルダをねじによって前記筐体に取り付けるための取付部が形成されていることを特徴とする、請求項10ないし13のいずれかに記載の現像装置。

【請求項15】 前記被覆部と前記取付部との間には、前記被覆部よりも前記取付部を前記筐体の外側面により近く配置させるための段差が形成されていることを特徴とする、請求項14に記載の現像装置。

【請求項16】 前記取付部が、前記ギヤホルダの周端部に複数形成されており、

前記ギヤホルダには、前記ギヤホルダの周方向において互いに隣り合う各前記取付部の間を結ぶ線上近傍に、すべての前記支持部がそれぞれ形成されていることを特徴とする、請求項10ないし15のいずれかに記載の現像装置。

【請求項17】 前記ギヤホルダには、前記現像剤担持体の端部付近から漏れる現像剤を受けるための受け部が設けられていることを特徴とする、請求項1ないし16のいずれかに記載の現像装置。

【請求項18】 前記ギヤホルダが取り付けられる前記筐体の外側と、前記現像剤担持体の軸方向において反対側の前記筐体の外側には、

前記現像剤担持体の軸を支持するための担持体軸受部と、前記現像剤供給体の軸を支持するための供給体軸受

(3)

3

部とが一体的に形成されている軸受部材が設けられていることを特徴とする、請求項10ないし17のいずれかに記載の現像装置。

【請求項19】 前記軸受部材が、導電性材料により形成されていることを特徴とする、請求項19に記載の現像装置。

【請求項20】 前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤと、前記連結ギヤとは、はす歯ギヤから形成され、

前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤには、前記筐体側に向かうスラスト力が作用するように構成されていることを特徴とする、請求項10ないし19のいずれかに記載の現像装置。

【請求項21】 現像剤担持体および現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、

前記現像剤担持体の軸を支持するため担持体軸受部と、前記現像剤供給体の軸を支持するための供給体軸受部とが一体的に形成されている軸受部材を備え、

前記軸受部材が、画像形成装置側の電極に接する給電部を備え、導電性材料により形成されていることを特徴とする、現像装置。

【請求項22】 前記軸受部材には、前記現像剤担持体の端部付近から漏れる現像剤を受けるための受け部が設けられていることを特徴とする、請求項21に記載の現像装置。

【請求項23】 請求項1ないし22のいずれかに記載の現像装置を備えていることを特徴とする、画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現像装置、および、その現像装置を備えるレーザプリンタなどの画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザプリンタなどの画像形成装置には、通常、トナーが収容されている現像カートリッジが、装置本体に着脱自在に装着されている。この現像カートリッジは、トナーを収容するためのトナーホップと、トナーホップ内において回転可能に設けられるアジテータと、トナーを供給する供給ローラと、トナーを担持する現像ローラと、現像ローラにおいてトナーの薄層を形成する層厚規制ブレードとが設けられている。

【0003】そして、この現像カートリッジを装置本体に装着し、現像ローラを感光ドラムと対向させた状態で各部を駆動すると、トナーホップ内のトナーが、アジテータの回転によって供給ローラに搬送され、次いで、そのトナーは、供給ローラの回転により現像ローラに供給され、その後、現像ローラの回転に伴って、層厚規制ブレードと現像ローラとの間に進入して、一定厚さの薄層

4

として現像ローラ上に担持される。

【0004】そして、現像ローラ上に担持されたトナーは、現像ローラの回転に伴って、感光ドラム上に形成される静電潜像と対向した時に、その静電潜像を現像して可視像を形成する。その後、可視像を用紙に転写することにより、用紙に画像が形成される。

【0005】そして、このような現像カートリッジには、現像ローラ、供給ローラおよびアジテータを駆動するためのギヤ機構部が設けられている。

【0006】図10には、このようなギヤ機構部の従来例が示されている。すなわち、図10において、このギヤ機構部151は、現像カートリッジ150の筐体152の外側に設けられており、現像ローラ駆動ギヤ153、供給ローラ駆動ギヤ154、入力ギヤ155、アジテータ駆動ギヤ156およびアイドルギヤ157を備えている。

【0007】現像ローラ駆動ギヤ153は、筐体152に回転可能に支持される現像ローラのローラ軸158の軸端部に設けられている。供給ローラ駆動ギヤ154は、現像ローラ駆動ギヤ153の側方において、筐体152に回転可能に支持される供給ローラのローラ軸159の軸端部に設けられている。

【0008】また、入力ギヤ155は、図10中において、現像ローラ駆動ギヤ153および供給ローラ駆動ギヤ154の上方において、筐体152から突出する図示しないボス部に回転可能に支持されており、現像ローラ駆動ギヤ153と供給ローラ駆動ギヤ154とに噛み合うように設けられている。

【0009】また、アジテータ駆動ギヤ156は、入力ギヤ155の側方に所定間隔を隔てて配置され、筐体152に回転可能に支持されるアジテータの駆動軸160の軸端部に設けられている。また、アイドルギヤ157は、入力ギヤ155およびアジテータ駆動ギヤ156の間において、筐体152から突出する図示しないボス部に回転可能に支持されており、入力ギヤ155とアジテータ駆動ギヤ156とに噛み合うように設けられている。

【0010】また、このギヤ機構部151には、入力ギヤ155およびアイドルギヤ157の遊端部を支持するギヤホルダ161が設けられている。このギヤホルダ161は、断面略L字状の平板からなり、入力ギヤ155およびアイドルギヤ157の一部を覆うような状態で、ねじ162によって、筐体152の外側に取り付けられている。

【0011】そして、図示しないモータからの動力が図示しないカップリング部材を介して入力ギヤ155の入力部163に入力されると、その入力ギヤ155から現像ローラ駆動ギヤ153および供給ローラ駆動ギヤ154に動力が伝達され、現像ローラおよび供給ローラが回転駆動される。また、入力ギヤ155からアイドルギヤ

(4)

5

157を介してアジテータ駆動ギヤ156に動力が伝達され、アジテータが回転駆動される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記した現像カートリッジでは、現像ローラ駆動ギヤ153および供給ローラ駆動ギヤ154は、それぞれ、筐体152において独立に支持される各ローラ軸158および159に設けられ、また、入力ギヤ155も、筐体152のボス部に独立して支持されており、つまり、現像ローラ駆動ギヤ153、供給ローラ駆動ギヤ154および入力ギヤ155は、互いに独立して支持されているので、これらの相対位置の位置決めが正確になされないおそれがある。そのため現像ローラや供給ローラの回転駆動が安定せず、回転むらを生じて、画像に濃淡が現れるなどの不具合を生じる場合がある。

【0013】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは、現像剤担持体や現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることのできる、現像装置、および、その現像装置を備える画像形成装置を提供することある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、現像剤担持体および現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、前記現像剤担持体を駆動するための担持体駆動ギヤと、前記現像剤供給体を駆動するための供給体駆動ギヤと、前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤと連結される連結ギヤと、前記現像剤担持体を支持するための担持体支持部、前記現像剤供給体を支持するための供給体支持部および前記連結ギヤを支持するための連結ギヤ支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴としている。

【0015】このような構成によると、現像剤担持体、現像剤供給体および連結ギヤを、共通のギヤホルダによって支持することができるので、担持体駆動ギヤと、供給体駆動ギヤと、連結ギヤとの相対位置および現像剤担持体と現像剤供給体との相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0016】また、請求項2に記載の発明は、現像剤担持体および現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、前記現像剤担持体を駆動するための担持体駆動ギヤと、前記現像剤供給体を駆動するための供給体駆動ギヤと、前記現像剤担持体を支持するための担持体支持部および前記現像剤供給体を支持するための供給体支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴としている。

【0017】このような構成によると、現像剤担持体お

6

および現像剤供給体を、共通のギヤホルダによって支持することができるので、担持体駆動ギヤと供給体駆動ギヤとの相対位置および現像剤担持体と現像剤供給体との相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0018】また、請求項3に記載の発明は、現像剤担持体を備える現像装置において、前記現像剤担持体を駆動するための担持体駆動ギヤと、前記担持体駆動ギヤと連結される連結ギヤと、前記現像剤担持体を支持するための担持体支持部および前記連結ギヤを支持するための連結ギヤ支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴としている。

【0019】このような構成によると、現像剤担持体および連結ギヤを、共通のギヤホルダによって支持することができるので、担持体駆動ギヤと連結ギヤとの相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、現像剤担持体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0020】また、請求項4に記載の発明は、現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、前記現像剤供給体を駆動するための供給体駆動ギヤと、前記供給体駆動ギヤと連結される連結ギヤと、前記現像剤供給体を支持するための供給体支持部および前記連結ギヤを支持するための連結ギヤ支持部が、一体的に形成されているギヤホルダとを備えていることを特徴としている。

【0021】このような構成によると、現像剤供給体および連結ギヤを、共通のギヤホルダによって支持することができるので、供給体駆動ギヤと連結ギヤとの相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0022】また、請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の発明において、前記担持体支持部および／または前記供給体支持部は、前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤを介して、前記現像剤担持体および／または前記現像剤供給体を、それぞれ支持していることを特徴としている。

【0023】このような構成によると、担持体支持部および／または供給体支持部が、担持体駆動ギヤおよび／または供給体駆動ギヤを直接支持するので、担持体駆動ギヤおよび／または供給体駆動ギヤ、さらには、各ギヤの相対位置を精度よく位置決めすることができ、駆動の安定化をより一層図ることができ、画像品質の向上をより一層図ることができる。

【0024】また、請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載の発明において、前記担持体支持部および／または前記供給体支持部は、前記現像剤担持体および／または前記現像剤供給体が挿通される同

(5)

7

軸部材を介して、前記現像剤担持体および／または前記現像剤供給体を、それぞれ支持していることを特徴している。

【0025】このような構成によると、担持体支持部および／または供給体支持部が、現像剤担持体および／または現像剤供給体が挿通される同軸部材を介して、現像剤担持体および／または現像剤供給体を支持しても、請求項1ないし5のいずれかと同様の効果を奏する。

【0026】また、請求項7に記載の発明は、請求項1ないし3、5、6のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダが、前記担持体支持部を中心として位置決めされていることを特徴としている。

【0027】このような構成によると、担持体駆動ギヤを中心として、その他のギヤの相対位置が位置決めされるので、現像剤担持体の駆動の安定化をより一層図ることができる。そのため、画像品質の向上をより一層図ることができる。

【0028】また、請求項8に記載の発明は、請求項1ないし3、5ないし7のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダは、前記担持体支持部を中心として回転可能に構成され、その回転を規制して位置固定するための固定部が設けられていることを特徴としている。

【0029】このような構成によると、ギヤホルダが、担持体駆動ギヤを中心として、固定部によって正確に位置固定されるので、担持体駆動ギヤを中心としたその他のギヤの相対位置の位置決めを、より一層確実にすることができる。

【0030】また、請求項9に記載の発明は、請求項1ないし8のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダには、前記担持体駆動ギヤ、前記供給体駆動ギヤおよび前記連結ギヤの少なくともいずれかに、軸方向から動力を伝達する動力伝達部材を連結するための連結穴が形成されていることを特徴としている。

【0031】このような構成によると、連結穴を介して、動力伝達部材と、担持体駆動ギヤ、供給体駆動ギヤおよび連結ギヤのいずれかとを連結させることにより、その連結されたギヤに動力を伝達することができる。そのため、各ギヤの相対位置を精度よく保ちつつ、これらのギヤを確実に駆動することができる。

【0032】また、請求項10に記載の発明は、請求項1ないし9のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダが、現像装置の筐体の外側に取り付けられていることを特徴としている。

【0033】このような構成によると、現像装置の筐体の外側に、ギヤホルダが取り付けられることにより、各ギヤを保護することができる。そのため、各ギヤの相対位置を精度よく保ちつつ、これらのギヤの損傷を防止することができる。

【0034】また、請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、前記ギヤホルダには、前記

8

筐体の外側面と所定間隔を隔てて対向する被覆部と、前記被覆部の周端部から前記筐体に向かって延びる側部とを備えていることを特徴としている。

【0035】このような構成によると、被覆部および側部によって、ギヤホルダの剛性を高めることができる。また、これら被覆部および側部によって、各ギヤを側面方向および外周方向から保護することができ、より一層、各ギヤの損傷を防止することができる。

【0036】また、請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、前記側部が互いに連続する2つの面を備えていることを特徴としている。

【0037】このような構成によると、側部が互いに連続する2つの面を備えているので、被覆部を含めて、3つの面で頂部を形成することができ、ギヤホルダの剛性をより高めて、各ギヤの損傷をより一層防止することができる。

【0038】また、請求項13に記載の発明は、請求項11または12に記載の発明において、前記被覆部が、すべての前記ギヤを覆うように設けられていることを特徴としている。

【0039】このような構成によると、被覆部がすべてのギヤを覆うので、各ギヤを確実に保護して、それらの損傷を防止することができる。

【0040】また、請求項14に記載の発明は、請求項10ないし13のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダには、このギヤホルダをねじによって前記筐体に取り付けるための取付部が形成されていることを特徴としている。

【0041】このような構成によると、取付部において、ギヤホルダをねじによって確実に筐体に取り付けることができる。

【0042】また、請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の発明において、前記被覆部と前記取付部との間には、前記被覆部よりも前記取付部を前記筐体の外側面により近く配置させるための段差が形成されていることを特徴としている。

【0043】このような構成によると、段差によって、被覆部よりも取付部が筐体により近く配置されるので、その取付部に取り付けられるねじが被覆部から突出することを回避でき、ねじの突出による引っ掛かりなどを防止することができる。また、段差によって、被覆部よりも取付部が筐体により近く配置されるので、ギヤホルダを筐体へ確実に取り付けることができる。

【0044】また、請求項16に記載の発明は、請求項14または15に記載の発明において、前記取付部が、前記ギヤホルダの周端部に複数形成されており、前記ギヤホルダには、前記ギヤホルダの周方向において互いに隣り合う各前記取付部の間を結ぶ線上近傍に、すべての前記支持部がそれぞれ形成されていることを特徴としている。

9

【0045】このような構成によると、ギヤホルダの周方向において互いに隣り合う各取付部の間を結ぶ線上近傍に、すべての支持部がそれぞれ形成されているので、各ギヤを互いの相対位置を精度よく保ちつつ省スペースで配置して、かつ、ギヤホルダを筐体に確実に取り付けることができる。

【0046】また、請求項17に記載の発明は、請求項1ないし16のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダには、前記現像剤担持体の端部付近から漏れる現像剤を受けるための受け部が設けられていることを特徴としている。

【0047】このような構成によると、受け部において、現像剤担持体の端部付近から漏れる現像剤を受けることができるので、現像装置からの現像剤の飛散を防止することができる。

【0048】また、請求項18に記載の発明は、請求項10ないし17のいずれかに記載の発明において、前記ギヤホルダが取り付けられる前記筐体の外側と、前記現像剤担持体の軸方向において反対側の前記筐体の外側には、前記現像剤担持体の軸を支持するための担持体軸受部と、前記現像剤供給体の軸を支持するための供給体軸受部とが一体的に形成されている軸受部材が設けられていることを特徴としている。

【0049】このような構成によると、現像剤担持体の軸方向他方側の筐体の外側においては、軸受部材によって、現像剤担持体の軸および現像剤供給体の軸を、共通の軸受部材によって支持することができるので、他方側においてもこれら軸の相対位置を精度よく位置決めすることができる。

【0050】また、請求項19に記載の発明は、請求項18に記載の発明において、前記軸受部材が、導電性材料により形成されていることを特徴としている。

【0051】このような構成によると、軸受部材にバイアスを印加すれば、現像剤担持体および現像剤供給体を同電位に保つことができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0052】また、請求項20に記載の発明は、請求項10ないし19のいずれかに記載の発明において、前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤと、前記連結ギヤとは、はす歯ギヤから形成され、前記担持体駆動ギヤおよび／または前記供給体駆動ギヤには、前記筐体側に向かうスラスト力が作用するように構成されていることを特徴としている。

【0053】このような構成によると、担持体駆動ギヤおよび／または供給体駆動ギヤと連結ギヤとが、はす歯ギヤで連結されるので、確実な駆動の伝達による駆動の安定化をより一層図ることができる。しかも、この構成では、はす歯ギヤの連結によって生じるスラスト力が、担持体駆動ギヤおよび／または供給体駆動ギヤが前記筐体側に向かうように作用するので、それらのギヤがギヤ

(6)

10

ホルダを押圧することを回避することができ、ギヤホルダの損傷や、ギヤホルダが筐体から外れることを防止することができる。

【0054】また、請求項21に記載の発明は、現像剤担持体および現像剤供給体に現像剤を供給するための現像剤供給体を備える現像装置において、前記現像剤担持体の軸を支持するため担持体軸受部と、前記現像剤供給体の軸を支持するための供給体軸受部とが一体的に形成されている軸受部材を備え、前記軸受部材が、画像形成装置側の電極に接する給電部を備え、導電性材料により形成されていることを特徴としている。

【0055】このような構成によると、軸受部材によって、現像剤担持体の軸および現像剤供給体の軸を、共通の軸受部材によって支持することができるので、これら軸の相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。しかも、軸受部材が導電性材料により形成されているので、給電部にバイアスを印加すれば、現像剤担持体および現像剤供給体を同電位に保つことができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0056】また、請求項22に記載の発明は、請求項21に記載の発明において、前記軸受部材には、前記現像剤担持体の端部付近から漏れる現像剤を受けるための受け部が設けられていることを特徴としている。

【0057】このような構成によると、受け部において、現像剤担持体の端部付近から漏れる現像剤を受けることができるので、現像装置からの現像剤の飛散を防止することができる。

【0058】また、請求項23に記載の発明は、画像形成装置であって、請求項1ないし22のいずれかに記載の現像装置を備えていることを特徴としている。

【0059】このような現像装置を備えると、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることができる。そのため、画像品質の向上を図ることができる。

【0060】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の画像形成装置としてのレーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

【0061】図1において、このレーザプリンタ1は、非磁性1成分の現像方式によって画像を形成する電子写真方式のレーザプリンタであって、本体ケーシング2内に、用紙3を給紙するためのフィーダ部4や、給紙された用紙3に画像を形成するための画像形成部5などを備えている。

【0062】フィーダ部4は、本体ケーシング2内の底部に、着脱可能に装着される給紙トレイ6と、給紙トレイ6の一端側端部に設けられる給紙機構部7と、給紙機構部7に対し用紙3の搬送方向の下流側に設けられる搬送ローラ8および9と、これら搬送ローラ8および9に

(7)

11

対し用紙3の搬送方向の下流側に設けられるレジストローラ10とを備えている。

【0063】給紙トレイ6は、用紙3を積層状に收容し得る上面が開放されたボックス形状をなし、本体ケーシング2の底部に対して水平方向に着脱可能とされている。この給紙トレイ6内には、用紙押圧板11が設けられている。用紙押圧板11は、用紙3を積層状にスタック可能とされ、給紙機構部7に対して遠い方の端部において揺動可能に支持されることによって、給紙機構部7に対して近い方の端部が上下方向に移動可能とされ、その裏側から図示しないばねによって上方向に付勢されている。そのため、用紙押圧板11は、用紙3の積層量が増えるに従って、給紙機構部7に対して遠い方の端部を支点として、ばねの付勢力に抗して下向きに揺動される。

【0064】給紙機構部7は、給紙ローラ12と、その給紙ローラ12に対向する分離パッド13と、分離パッド13の裏側に配置されるばね14とを備えており、そのばね14の付勢力によって、分離パッド13が給紙ローラ12に向かって押圧されている。

【0065】そして、用紙押圧板11上の最上位にある用紙3は、用紙押圧板11の裏側から図示しないばねによって給紙ローラ12に向かって押圧され、その給紙ローラ12の回転によって給紙ローラ12と分離パッド13とで挟まれた後、それらの協働により、1枚毎に分離されて給紙される。給紙された用紙3は、搬送ローラ8および9によってレジストローラ10に送られる。

【0066】レジストローラ10は、1対のローラから構成されており、用紙3を所定のレジスト後に、画像形成位置（つまり、用紙3にトナー像を転写する転写位置であって、本実施形態の場合、後述する感光ドラム28と転写ローラ31との接触部分）に送るようにしている。

【0067】また、このレーザプリンタ1のフィード部4は、さらに、任意のサイズ of 用紙3が積層されるマルチパーパストレイ15と、マルチパーパストレイ15上に積層される用紙3を給紙するためのマルチパーパス給紙機構部16と、マルチパーパス搬送ローラ17とを備えている。

【0068】マルチパーパストレイ15は、任意のサイズの用紙3を積層状にスタック可能に構成されている。

【0069】マルチパーパス給紙機構部16は、マルチパーパス給紙ローラ18と、そのマルチパーパス給紙ローラ18に対向するマルチパーパス分離パッド19と、マルチパーパス分離パッド19の裏側に配置されるばね20とを備えており、そのばね20の付勢力によって、マルチパーパス分離パッド19がマルチパーパス給紙ローラ18に向かって押圧されている。

【0070】そして、マルチパーパストレイ15上に積層される最上位の用紙3は、マルチパーパス給紙ローラ

12

18の回転によってマルチパーパス給紙ローラ18とマルチパーパス分離パッド19とで挟まれた後、それらの協働により、1枚毎に分離されて給紙される。給紙された用紙3は、マルチパーパス搬送ローラ17によってレジストローラ10に送られる。

【0071】画像形成部5は、スキャナ部21、プロセスユニット22、定着部23などを備えている。

【0072】スキャナ部21は、本体ケーシング2内の上部に設けられ、レーザ発光部（図示せず）、回転駆動されるポリゴンミラー24、レンズ25aおよび25b、反射鏡26などを備えており、レーザ発光部から発光される画像データに基づくレーザビームを、鎖線で示すように、ポリゴンミラー23、レンズ25a、反射鏡26、レンズ25bの順に通過あるいは反射させて、後述するプロセスユニット22の感光ドラム28の表面上に高速走査にて照射させている。

【0073】プロセスユニット22は、スキャナ部21の下方に配設され、本体ケーシング2に対して着脱自在に装着されている。このプロセスユニット22は、図2に示すように、プロセスユニット22のドラムフレーム27内に、感光ドラム28と、現像装置としての現像カートリッジ29と、スコロトロン型帯電器30と、転写ローラ31と、クリーニングユニット53とを備えている。

【0074】現像カートリッジ29は、ドラムフレーム27に対して着脱自在に装着されており、トナーホッパ32と、そのトナーホッパ32の図2における側方に設けられる現像剤供給体としての供給ローラ33、現像剤担持体としての現像ローラ34および層厚規制ブレード35とを備えている。

【0075】トナーホッパ32には、現像剤として、正帯電性の非磁性成分のトナーが充填されている。このトナーとしては、重合性単量体、たとえば、スチレンなどのスチレン系単量体や、アクリル酸、アルキル（C1～C4）アクリレート、アルキル（C1～C4）メタアクリレートなどのアクリル系単量体を、懸濁重合などの公知の重合方法によって共重合させることにより得られる重合トナーが用いられている。このような重合トナーは、略球形状をなし、流動性が極めて良好である。なお、このようなトナーには、カーボンブラックなどの着色剤やワックスなどが配合されるとともに、流動性を向上させるために、シリカなどの外添剤が添加されている。その平均粒径は、約6～10μm程度である。

【0076】また、トナーホッパ32には、アジテータ36が設けられている。このアジテータ36は、トナーホッパ32内の中心に回転可能に支持される回転軸37と、その回転軸37の周りに設けられる攪拌羽根38と、その攪拌羽根38の遊端部に貼着されるフィルム39とを備えている。このアジテータ36は、回転軸37の矢印方向（反時計方向）への回転により、攪拌羽根3

(8)

13

8が周方向に移動して、フィルム39がトナーホッパ32内のトナーを掻き上げて、次に述べる供給ローラ33に向けて搬送するようにしている。

【0077】なお、このアジテータ36の回転軸37には、攪拌羽根38と反対側に、トナーホッパ32の側壁に設けられるトナーの残量検知用の窓40を清掃するためのクリーナ41が設けられている。

【0078】供給ローラ33は、トナーホッパ32の側方において、矢印方向（時計方向）に回転可能に設けられている。この供給ローラ33は、金属製のローラ軸33aに、導電性のウレタン発泡体からなるローラ部33bが被覆されている。

【0079】現像ローラ34は、供給ローラ33の側方において、矢印方向（時計方向）に回転可能に設けられている。この現像ローラ34は、金属製のローラ軸34aに、導電性の弾性材料からなるローラ部34bが被覆されており、より具体的には、現像ローラ34は、カーボン微粒子などを含む導電性のウレタンゴムまたはシリコンゴムからなるローラ部34bの表面に、フッ素が含有されているウレタンゴムまたはシリコンゴムのコート層が被覆されている。また、現像ローラ34のローラ軸34aには、後で詳述するが、感光ドラム28に対して、所定の現像バイアスが印加されている。

【0080】そして、これら供給ローラ33と現像ローラ34とは、互いに対向配置され、現像ローラ34に対して供給ローラ33がある程度圧縮するような状態で接触されており、供給ローラ33と現像ローラ34とは、それらの対向接触部分において、互いに逆方向に回転するように設定されている。

【0081】層厚規制ブレード35は、供給ローラ33の上方であって、現像ローラ34の回転方向における供給ローラ33との対向位置と感光ドラム28との対向位置との間において、現像ローラ34の軸方向に沿って現像ローラ34と対向配置されている。この層厚規制ブレード35は、板ばね部材42と、その板ばね部材42の先端部に設けられ、現像ローラ34と接触される絶縁性のシリコンゴムからなる圧接部43と、板ばね部材42の裏面に設けられるバックアップ部材44と、板ばね部材42の後端部を現像カートリッジ29に支持させるためのサポート部材45とを備えている。

【0082】そして、この層厚規制ブレード35は、板ばね部材42がサポート部材45によって現像カートリッジ29に支持された状態で、圧接部43が板ばね部材42の弾性力によって、現像ローラ34の表面に圧接されている。

【0083】そして、トナーホッパ32内のトナーは、アジテータ36の回転によって掻き上られ、供給ローラ33に向けて搬送される。なお、このアジテータ36の回転により、クリーナ41が回転され窓40が清掃される。

14

【0084】次いで、供給ローラ33に搬送されてきたトナーは、その供給ローラ33の回転によって、現像ローラ34に供給される。この供給ローラ33から現像ローラ34へのトナーの供給時において、供給ローラ33と現像ローラ34との間においてトナーが摺擦され正極性に帯電される。

【0085】そして、帯電されたトナーは、現像ローラ34の表面上に担持され、現像ローラ34の回転に伴って、現像ローラ34と層厚規制ブレード35の圧接部43との間に進入され、現像ローラ34の表面上に薄層として担持される。

【0086】感光ドラム28は、現像ローラ34の側方において、その現像ローラ34と対向配置され、ドラムフレーム27において、矢印方向（反時計方向）に回転可能に支持されている。この感光ドラム28は、ドラム本体が接地されるとともに、その表層がポリカーボネートなどからなる正帯電性の感光層により形成されている。

【0087】スコロトロン型帯電器30は、感光ドラム28の上方において、感光ドラム28と接触しないように、所定の間隔を隔てて対向配置され、ドラムフレーム27に支持されている。このスコロトロン型帯電器30は、タングステンなどの帯電用ワイヤからコロナ放電を発生させる正帯電用のスコロトロン型の帯電器であり、感光ドラム28の表面を一樣に正極性に帯電させる。

【0088】クリーニング部53は、ドラムフレーム27内において、感光ドラム27に対して現像ローラ34の反対側に設けられており、1次クリーニングローラ54、2次クリーニングローラ55、紙粉貯留部56およびスクレーパ57を備えている。

【0089】1次クリーニングローラ54は、感光ドラム28の回転方向において、後述する転写ローラ31との対向位置の下流側であって、スコロトロン型帯電器30との対向位置の上流側において、感光ドラム28と接触するように対向配置されている。この1次クリーニングローラ54は、金属製のローラ軸54aと、発泡シリコンゴム、発泡ウレタンゴム、発泡EPDMなど導電性の発泡体からなるローラ部54bとを備えている。また、この1次クリーニングローラ54は、図示しないギヤを介して感光ドラム28と連結されており、感光ドラム28の回転駆動に伴って、矢印方向（時計方向）に回転可能にドラムフレーム27に支持されている。

【0090】また、2次クリーニングローラ55は、1次クリーニングローラ54に対して感光ドラム28の反対側において、1次クリーニングローラ54と接触するように対向配置されている。この2次クリーニングローラ55は、金属製のローラ軸55aと、金属製のローラ部55bとを備えており、これら金属製のローラ軸55aと、金属製のローラ部55bとが一体的に形成されている。また、この2次クリーニングローラ55は、図示

(9)

15

しないギヤを介して1次クリーニングローラ54と連結されており、1次クリーニングローラ54の回転駆動に伴って、矢印方向（反時計方向）に回転可能にドラムフレーム27に支持されている。

【0091】紙粉貯留部56は、2次クリーニングローラ55に対して1次クリーニングローラ54の反対側のドラムフレーム27で画成される空間として形成されている。

【0092】スクレーパ57は、2次クリーニングローラ55の上方において、2次クリーニングローラ55と接触するようにドラムフレーム27に支持されている。このスクレーパ57は、ウレタンなどの発泡体からなり、2次クリーニングローラ55に付着した紙粉を掻き取るように構成されている。

【0093】そして、感光ドラム28の表面は、その感光ドラム28の回転に伴って、まず、スコロトロン型帯電器30により一様に正帯電された後、スキャナ部21からのレーザビームの高速走査により露光され、画像データに基づく静電潜像が形成される。

【0094】次いで、現像ローラ34の回転により、現像ローラ34の表面上に担持されかつ正極性に帯電されているトナーが、感光ドラム28に対向して接触する時に、感光ドラム28の表面上に形成される静電潜像、すなわち、一様に正帯電されている感光ドラム28の表面のうち、レーザビームによって露光され電位が下がっている露光部分に供給され、選択的に担持されることによって可視像化され、これによって反転現像が達成される。

【0095】転写ローラ31は、感光ドラム28の下方において、この感光ドラム28に対向配置され、ドラムフレーム27に矢印方向（時計方向）に回転可能に支持されている。この転写ローラ31は、金属製のローラ軸に、導電性のゴム材料からなるローラ部が被覆されており、転写時には、感光ドラム28に対して所定の転写バイアスが印加される。

【0096】そして、感光ドラム28の表面上に担持された可視像は、感光ドラム28の回転によって、所定のレジスト後にフィード部4のレジストローラ10から搬送されてくる用紙3と対向接触した時に、その用紙3が、感光ドラム28と転写ローラ31との間を通る間に、用紙3に転写される。可視像が転写された用紙3は、図1に示すように、搬送ベルト46を介して、定着部23に向けて搬送される。

【0097】定着部23は、プロセスユニット22の側方であって、用紙3の搬送方向下流側に設けられており、加熱ローラ47と、押圧ローラ48と、搬送ローラ49とを備えている。加熱ローラ47は、金属製の素管内にヒータとしてハロゲンランプを備えている。押圧ローラ48は、加熱ローラ47の下方に対向配置され、その加熱ローラ47を下方から押圧するように設けられて

16

いる。また、搬送ローラ49は、加熱ローラ47および押圧ローラ48に対して、用紙3の搬送方向下流側に設けられている。

【0098】そして、定着部23に搬送されてきた用紙3は、加熱ローラ47と押圧ローラ48との間を通る間に、熱定着され、その後、搬送ローラ49によって、本体ケーシング2に設けられる搬送ローラ50および排紙ローラ51に向けて搬送される。

【0099】搬送ローラ50は、搬送ローラ49に対して、用紙3の搬送方向下流側に設けられ、排紙ローラ51は、排紙トレイ52の上方に設けられており、搬送ローラ49によって搬送されてきた用紙3は、搬送ローラ50によって排紙ローラ51に搬送され、その後、排紙ローラ51によって、排紙トレイ52上に排紙される。

【0100】また、このレーザプリンタ1では、転写ローラ31によって用紙3に転写された後に感光ドラム28の表面上に残存する残存トナーを現像ローラ34によって回収する、いわゆるクリーナレス現像方式によって残存トナーを回収している。このようなクリーナレス現像方式によって残存トナーを回収すれば、ブレードなどの残存トナーを除去するための格別の部材および廃トナーの貯留部が不要となり、装置構成の簡略化を図ることができる。

【0101】そして、このレーザプリンタ1では、このようなクリーナレス現像方式において、クリーニング部53において、転写後に感光ドラム28の表面上に残存する残存トナーを一時的に捕捉しつつ、転写時に用紙3から感光ドラム28の表面上に付着する紙粉をクリーニングするようにしている。

【0102】すなわち、画像形成時において、用紙3への転写時には、1次クリーニングローラ54には、感光ドラム28上のトナーを吸引するバイアス、より具体的には、感光ドラム28の表面電位よりも低いバイアス（負極性のバイアス）が印加される。そうすると、感光ドラム28上の残存トナーが、1次クリーニングローラ54において一時的に捕捉される。一方、用紙3への非転写時、つまり、順次画像が形成される用紙3の間には、1次クリーニングローラ54には、捕捉しているトナーを吐き戻し感光ドラム28上の紙粉を吸引するバイアス、より具体的には、感光ドラム28の表面電位よりも高いバイアス（正極性のバイアス）が印加される。そうすると、1次クリーニングローラ54によって一時的に捕捉されているトナーが感光ドラム28上に吐き戻される一方、転写時に用紙3から感光ドラム28上に付着した紙粉が、1次クリーニングローラ54によって捕捉される。そして、感光ドラム28上に戻されたトナーは、現像ローラ34によって回収される。

【0103】そのため、転写後に、感光ドラム28の表面上に残存トナーが多量に残存しても、このような1次クリーニングローラ54のトナーの電氣的な捕捉および

(10)

17

吐き戻しによって、残存トナーを確実に現像ローラ34において回収することができ、良好なクリーナレス現象を達成することができる。

【0104】一方、このような1次クリーニングローラ54のトナーの電氣的な捕捉および吐き戻しにおいて、2次クリーニングローラ55には、常に、1次クリーニングローラ54上の紙粉のみを吸引するバイアス、より具体的には、1次クリーニングローラ54の表面電位よりも高いバイアス（正極性のバイアス）が印加されている。そのため、1次クリーニングローラ54に捕捉された紙粉は、2次クリーニングローラ55と対向した時に、2次クリーニングローラ55によって常に電氣的に捕捉される。そして、2次クリーニングローラ55によって捕捉された紙粉は、スクレーパ57と対向した時に、そのスクレーパ57によって掻き取られ、紙粉貯留部56において溜められる。

【0105】これによって、クリーナレス現象方式によって残存トナーを良好に回収しつつ、効率的に紙粉を除去することができる。

【0106】また、このレーザプリンタ1には、用紙3の両面に画像を形成するための再搬送ユニット61を備えている。この再搬送ユニット61は、反転機構部62と、再搬送トレイ63とが、一体的に構成され、本体ケーシング2における後部側から、反転機構部62が外付けされるとともに、再搬送トレイ63がフィード部4の上方に挿入されるような状態で、着脱自在に装着されている。

【0107】反転機構部62は、本体ケーシング2の後壁に外付けされ、略断面矩形状のケーシング64に、反転ローラ66および再搬送ローラ67を備えるとともに、上端部から、反転ガイドプレート68を上方に向かって突出させている。

【0108】なお、搬送ローラ49の下流側には、一方の面に画像が形成され搬送ローラ49によって搬送されてきた用紙3を、搬送ローラ50に向かう方向（実線の状態）と、後述する反転ローラ66に向かう方向（仮想線の状態）とに選択的に切り換えるためのフラップ65が設けられている。このフラップ65は、本体ケーシング2の後部において回動可能に支持されており、搬送ローラ49の下流側近傍に配置され、図示しないソレノイドの励磁または非励磁により、一方の面に画像が形成され搬送ローラ49によって搬送されてきた用紙3を、搬送ローラ50に向かう方向（実線の状態）と、後述する反転ローラ66に向かう方向（仮想線の状態）とに選択的に切り換えることができるように揺動可能に設けられている。

【0109】反転ローラ66は、フラップ65の下流側であって、ケーシング64の上部に配置され、1対のローラからなり、正方向および逆方向に回転の切り換えができるように構成されている。この反転ローラ66は、

18

まず正方向に回転して、用紙3を反転ガイドプレート68に向けて搬送し、その後、逆方向に回転して、用紙3を反転方向に搬送できるように構成されている。

【0110】再搬送ローラ67は、反転ローラ66の下流側であって、ケーシング64における反転ローラ66のほぼ真下に配置され、1対のローラからなり、反転ローラ66によって反転された用紙3を、再搬送トレイ63に搬送できるように構成されている。

【0111】また、反転ガイドプレート68は、ケーシング64の上端部から、さらに上方に向かって延びる板状部材からなり、反転ローラ66により送られる用紙3をガイドするように構成されている。

【0112】そして、用紙3の両面に画像を形成する場合には、まず、フラップ65が、用紙3を反転ローラ66に向かわせる方向に切り換えられ、反転機構部62に、一方の面に画像が形成された用紙3が受け入れられる。その後、その受け入れられた用紙3が反転ローラ66に送られてくると、反転ローラ66は、用紙3を挟んだ状態で正回転して、この用紙3を一旦反転ガイドプレート68に沿って、外側上方に向けて搬送し、用紙3の大部分が外側上方に送られ、用紙3の後端が反転ローラ66に挟まれた時に、正回転を停止する。次いで、反転ローラ66は、逆回転して、用紙3を、前後逆向きの状態で、ほぼ真下に向かうようにして、再搬送ローラ67に搬送する。なお、反転ローラ66を正回転から逆回転させるタイミングは、定着部23の下流側に設けられる用紙通過センサ76が、用紙3の後端を検知した時から所定時間を経過した時となるように制御されている。また、フラップ65は、用紙3の反転ローラ66への搬送が終了すると、元の状態、すなわち、搬送ローラ49から送られる用紙3を搬送ローラ50に送る状態に切り換えられる。

【0113】次いで、再搬送ローラ67に逆向きに搬送されてきた用紙3は、その再搬送ローラ67によって、次に述べる再搬送トレイ63に搬送される。

【0114】再搬送トレイ63は、用紙3が供給される用紙供給部69、トレイ本体70および斜行ローラ71を備えている。

【0115】用紙供給部69は、反転機構部62の下側において本体ケーシング2の後部に外付けされ、湾曲形状の用紙案内材72を備えている。この用紙供給部69では、反転機構部62の再搬送ローラ67からほぼ鉛直方向で送られてくる用紙3を、用紙案内材72によって、略水平方向に向けて案内し、トレイ本体70に向けて略水平方向で送り出すようにしている。

【0116】トレイ本体70は、略矩形板状をなし、給紙トレイ6の上方において、略水平方向に設けられており、その上流側端部が、用紙案内材72に連結されるとともに、その下流側端部が、トレイ本体70から搬送ローラ9に用紙3を案内するためにその下流側端部が給

(11)

19

紙搬送経路の途中に接続されている再搬送経路73の上流側端部に連結されている。

【0117】また、トレイ本体70の用紙3の搬送方向途中には、用紙3を、図示しない基準板に当接させながら搬送するための斜行ローラ71が、用紙3の搬送方向において所定の間隔を隔てて2つ配置されている。

【0118】各斜行ローラ71は、トレイ本体70の幅方向一端部に設けられる図示しない基準板の近傍に配置され、その軸線が用紙3の搬送方向と略直交する方向に配置される斜行駆動ローラ74と、その斜行駆動ローラ74と用紙3を挟んで対向し、その軸線が、用紙3の搬送方向と略直交する方向から、用紙3の送り方向が基準面に向かう方向に傾斜する方向に配置される斜行従動ローラ75とを備えている。

【0119】そして、用紙供給部69からトレイ本体70に送り出された用紙3は、斜行ローラ71によって、その用紙3の幅方向一端縁が基準板に当接されながら、再搬送経路73を介して、再び、表裏が反転された状態で、画像形成位置に向けて搬送される。そして、画像形成位置に搬送された用紙3は、その裏面が、感光ドラム28と対向接触され、可視像が転写された後、定着部23において定着され、両面に画像が形成された状態で、排紙トレイ52上に排紙される。

【0120】図3は、現像カートリッジの正面図、図4は、その平面図、図5は、その背面図、図6(a)は、その左側面図、図6(b)は、その右側面図、図7は、ギヤホルダの組立図、図8(a)は、図6(b)のA-A線断面図、図8(b)は、図6(b)のB-B線断面図、図8(c)は、図6(b)のC-C線断面図、図9(a)は、ギヤホルダの正面図、図9(b)は、ギヤホルダの背面図である。

【0121】次に、これら図3ないし図9を参照して、このレーザプリンタ1の現像カートリッジ29の詳細について説明する。

【0122】この現像カートリッジ29は、図3ないし図5において、正面視、平面視および背面視において、略矩形状をなし、その前後方向（紙面における上下方向）において、前端部が開口されるボックス状に形成される筐体81を備えている。

【0123】この筐体81は、樹脂からなり、図2にも示すように、供給ローラ33、現像ローラ34、層厚規制ブレード35が設けられる前側部82と、トナーホッパ32およびアジテータ36が設けられる後側部83とが一体的に形成されている。

【0124】筐体81の前側部82には、図8に示すように、現像ローラ受け部84aおよび84bと、供給ローラ挿通部85aおよび85bと、入力ギヤボス部86とが設けられている。

【0125】現像ローラ受け部84aおよび84bは、図8(a)および図8(b)に示すように、筐体81の

20

両側壁81aおよび81bの前側端部（図6(a)参照）において、対向位置にそれぞれ開口形成されている。

【0126】この現像ローラ受け部84aおよび84bには、現像ローラ34のローラ軸34aが回転可能に支持されている。すなわち、現像ローラ34のローラ軸34aは、その一方側が、一方側の現像ローラ受け部84aに、一方側の現像ローラ受け部84aに嵌合されている軸受87を介して、筐体81の外側（現像ローラ34の軸方向外側、以下同じ。）に突出されるような状態で、回転可能に支持されている。また、ローラ軸34aの他方側が、他方側の現像ローラ受け部84bに、後述する軸受部材139の現像ローラ軸受部140を介して、筐体81の外側に突出されるような状態で、回転可能に支持されている。

【0127】そして、現像ローラ34は、このように支持された状態において、図3に示すように、軸方向にわたって筐体81の前端部から露出される。なお、現像ローラ34の一方側のローラ軸34aは、一方側の側壁81aから外側に突出する軸端部が、外周面が一部切り欠かれる異形に形成されている（図示せず）。

【0128】また、供給ローラ挿通部85aおよび85bは、図8(a)および図8(c)に示すように、筐体81の両側壁81aおよび81bの前側部82における現像ローラ受け部84aおよび84bの後側斜め下方（図6参照）において、対向位置にそれぞれ開口形成されている。より具体的には、筐体81の両側壁81aおよび81bには、現像ローラ受け部84aおよび84bの後側斜め下方において、内側（現像ローラ34の軸方向内側、以下同じ。）に窪む凹部88aおよび88bがそれぞれ形成されており、各凹部88aおよび88bに、供給ローラ挿通部85aおよび85bがそれぞれ設けられている。

【0129】この供給ローラ挿通部85aおよび85bには、供給ローラ33のローラ軸33aが回転可能に支持されている。すなわち、供給ローラ33のローラ軸33aは、その一方側が、一方側の供給ローラ挿通部85aに、筐体81の外側に突出されるような状態で、回転可能に支持されている。また、ローラ軸33aの他方側が、他方側の供給ローラ挿通部85bに、筐体81の外側に突出されるような状態で、回転可能に支持されている。

【0130】なお、各凹部88aおよび88bには、ローラ軸33aが挿通されるスポンジシール89がそれぞれ設けられており、各スポンジシール89によって、各供給ローラ挿通部85aおよび85bからのトナーの漏れが防止されている。

【0131】そして、供給ローラ33は、このように支持された状態において、図8(a)に示すように、現像ローラ34と前後方向において接触するような状態で平

(12)

21

行配置される。なお、供給ローラ33の一方側のローラ軸33aは、一方側の側壁81aから外側に突出する軸端部が、外周面が一部切り欠かれる異形に形成されている(図6(a)参照)。

【0132】また、入力ギヤボス部86は、図8(b)および図8(c)に示すように、筐体81の一方側の側壁81aの前側部82における現像ローラ受け部84aの後側斜め上方であって、かつ、供給ローラ挿通部85aの上方において(図6参照)、一方側の側壁81aから外側に向かって突出形成されている。

【0133】また、筐体81の前側部82には、図7に示すように、その一方側の側壁81aに、後述する取付部129a、129bおよび129cと対向する複数(3箇所)の螺着部110a、110bおよび110cが設けられている。より具体的には、現像ローラ受け部84aの下方の下端部に形成される螺着部110aと、入力ギヤボス部86の上方の上端部に形成される螺着部110bと、供給ローラ挿通部85aと入力ギヤボス部86との間の側方の側端部に形成される螺着部110cとを備えている。

【0134】また、筐体81の前側部82には、図6(b)に示すように、その他方側の側壁81bに、後述する2つの係止部143に対向する位置に、係止部143が係止される2つの切欠部111が設けられている。

【0135】筐体81の後側部83は、図6に示すように、側面視略円形状をなし、この筐体81の後側部83で囲まれる内側の空間が、トナーホッパ32とされている。また、筐体81の後側部83には、回転軸支持部90aおよび90bと、アイドルギヤボス部91とが設けられている。

【0136】回転軸支持部90aおよび90bは、図6(a)および図6(b)に示すように、筐体81の後側部83におけるトナーホッパ32が形成される両側壁81aおよび81bの中央部において、対向位置にそれぞれ設けられている。より具体的には、筐体81の一方側の側壁81aには、図6(a)に示すように、アジテータ36の回転軸37の一方側を挿通支持する筒状の回転軸支持部90aが設けられている。また、筐体81の他方側の側壁81bには、図6(b)に示すように、アジテータ36の回転軸37の一方側を受け入れる断面コ字状の回転軸支持部90bが設けられている。なお、回転軸37は、一方側の側壁81aから外側に突出する一方側の軸端部が、外周面が一部切り欠かれる異形に形成されている(図6(a)参照)。

【0137】この回転軸支持部90aおよび90bには、アジテータ36の回転軸37が回転可能に支持されている。すなわち、アジテータ36の回転軸37は、その一方側が、一方側の回転軸支持部90aに挿通される状態で回転可能に支持されている。また、回転軸37の他方側が、他方側の回転軸支持部90bに、筐体81の

22

内側において保持される状態で回転可能に支持されている。

【0138】また、アイドルギヤボス部91は、筒状をなし、図8(b)に示すように、筐体81の一方側の側壁81aにおける入力ギヤボス部86と回転軸支持部90aとの間において(図6参照)、一方側の側壁81aから外側に向かって突出形成されている。

【0139】なお、筐体81の後側部83は、図6

(a)および図6(b)に示すように、筐体81の両側壁81aおよび81bに、トナーの残量検知用の窓40aおよび40bが、対向位置にそれぞれ開口形成されている。また、図6(a)に示すように、一方側の側壁81aには、後述するアジテータ駆動ギヤ106が設けられる周りには、アジテータ駆動ギヤ106を囲む円弧状のアジテータ駆動ギヤカバー92が設けられている。また、図6(b)に示すように、他方側の側壁81bには、トナーを補充するためトナーキャップ93が、他方側の側壁81bに対して開閉自在に取り付けられている。

【0140】また、筐体81の後端部には、図5に示すように、ハンドル部94が設けられている。ハンドル部94は、筐体81の後壁81cから、後側に向かって突出するように形成されており、背面視矩形状のハンドル部本体95と、ハンドル部本体95の両側に設けられる脚部96aおよび96bとが一体的に形成されている。ハンドル部本体95には、ヒューズ98が内装されており、各脚部96aおよび96bには、その下端部に、電極97aおよび97bがそれぞれ設けられている。各電極97aおよび97bは、各取付部96aおよび96b

の下端部において、その表面が、略矩形状に露出するように設けられており、各電極97aおよび97bは、ヒューズ98を介して接続されている。

【0141】そして、この現像カートリッジ29は、印刷処理において、現像時には、図示しない接離機構によって前側に移動され、現像ローラ34と感光ドラム28とが接触する接触位置に移動される(図2に示す状態)。また、非現像時には、図示しない接離機構によって後側に移動され、現像ローラ34と感光ドラム28とが離間する離間位置に移動される。

【0142】そして、各電極97aおよび97bは、現像カートリッジ29の離間位置において、本体ケーシング2側に設けられる図示しない本体側電極と接触し、接触位置において本体側電極と離間するように構成されている。そして、各電極95aおよび95bは、離間位置に位置している時、すなわち、非現像時に、本体側電極との接触により通電され、これによって、ヒューズ98の切断の有無が検知され、この現像カートリッジ29の新旧が判断されるように構成されている。

【0143】そして、この現像カートリッジ29の筐体81の一方側の側壁81aには、図7に示すように、現

(13)

23

像ローラ34、供給ローラ33およびアジテータ36の回転軸37を回転駆動するためのギヤ機構部101が設けられている。

【0144】ギヤ機構部101は、担持体駆動ギヤとしての現像ローラ駆動ギヤ102、供給体駆動ギヤとしての供給ローラ駆動ギヤ103、連結ギヤとしての入力ギヤ104、アイドルギヤ105およびアジテータ駆動ギヤ106を備えている。

【0145】現像ローラ駆動ギヤ102は、図7、図8(a)および図8(b)に示すように、筒状をなし、中心部に異形の軸孔107が形成され、外周部には歯からなる歯部108が形成されるはす歯ギヤから構成されている。

【0146】この現像ローラ駆動ギヤ102は、筐体81における一方側の現像ローラ受け部84aから突出する現像ローラ34の異形のローラ軸34aに、異形の軸孔107が挿入されている。これによって、現像ローラ駆動ギヤ102のローラ軸34aに対する現像ローラ駆動ギヤ102の相対回転が規制される。さらに、現像ローラ34の異形のローラ軸34aにリング部材109が軸方向外側から嵌合され、これによって、現像ローラ駆動ギヤ102のローラ軸34aに対する現像ローラ駆動ギヤ102の軸方向移動が規制されている。このようにして、現像ローラ駆動ギヤ102はローラ軸34aに相対移動不能に組み付けられている。なお、現像ローラ34のローラ軸34aは、現像ローラ駆動ギヤ102が組み付けられた状態において、その軸端部が、現像ローラ駆動ギヤ102よりも外側に突出する状態となる。

【0147】供給ローラ駆動ギヤ103は、図7、図8(a)および図8(c)に示すように、内周面が異形に形成される筒状の軸挿通部112と、その軸挿通部112の軸方向途中の周りに形成されるはす歯からなる歯部113とが一体的に形成されるはす歯ギヤから構成されている。

【0148】この供給ローラ駆動ギヤ103は、筐体81における一方側の供給ローラ挿通部85aから突出する供給ローラ33の異形のローラ軸33aに、軸挿通部112の異形の内周面が挿入されている。これによって、供給ローラ駆動ギヤ103のローラ軸33aに対する供給ローラ駆動ギヤ103の相対回転が規制されるように組み付けられている。なお、供給ローラ33のローラ軸33aは、供給ローラ駆動ギヤ103が組み付けられた状態において、その軸端部が、供給ローラ駆動ギヤ103の軸挿通部112に被覆され、外側に突出しない状態となる。

【0149】入力ギヤ104は、図7、図8(b)および図8(c)に示すように、筒状の軸部114と、その軸部114の周りに形成されるはす歯からなる歯部115と、軸部114より大径かつ歯部115より小径であって、軸部114および歯部115から軸方向外側に突

24

出する筒状の入力部116とが一体的に形成されている。

【0150】この入力ギヤ104は、筐体81における一方側の側壁81aの入力ギヤボス部86に、軸部114が挿入され、これによって、入力ギヤ104が入力ギヤボス部86に回転可能に支持されている。また、入力ギヤ104は、入力ギヤボス部86に支持された状態で、その歯部115が、現像ローラ駆動ギヤ102の歯部108と供給ローラ駆動ギヤ103の歯部113と同時に噛み合っている。

【0151】また、これら現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103および入力ギヤ104は、筐体81の一方側の側壁81aの前側部において、このように組み付けられた状態で、図7に示すように、現像ローラ駆動ギヤ102が前側、供給ローラ駆動ギヤ103が現像ローラ駆動ギヤ102に対して後側下方、入力ギヤ104が現像ローラ駆動ギヤ102に対して後側上方であって、供給ローラ駆動ギヤ103に対して上方となる略三角形で互いに隣り合って配置される。

【0152】アイドルギヤ105は、図7および図8(b)に示すように、筒状の軸部117と、その軸部117の軸方向内側の周りに設けられる平歯からなる第1歯部118aと、その軸部117の軸方向外側の周りに設けられ、第1歯部118aより大径のはす歯からなる第2歯部118bとが一体的に形成されている。

【0153】このアイドルギヤ105は、筐体81における一方側の側壁81aのアイドルギヤボス部91に、軸部117が挿入されており、これによって、アイドルギヤ105がアイドルギヤボス部91に回転可能に支持されている。また、アイドルギヤ105は、アイドルギヤボス部91に組み付けられた状態で、入力ギヤ104における現像ローラ駆動ギヤ102の反対側において、その第2歯部118bが入力ギヤ104の歯部115と噛み合っている。

【0154】アジテータ駆動ギヤ106は、図7に示すように、内周面が異形に形成される筒状の軸挿通部119と、その軸挿通部119の軸方向途中の周りに形成される平歯からなる歯部120とが一体的に形成される平歯ギヤから構成されている。

【0155】このアジテータ駆動ギヤ106は、アジテータ駆動ギヤカバー92の内側に配置され、筐体81における一方側の回転軸支持部90aから突出する異形の回転軸37に、軸挿通部119の異形の内周面が挿入されている。これによって、アジテータ駆動ギヤ106の回転軸37に対するアジテータ駆動ギヤ106の相対回転が規制されるように組み付けられている。また、アジテータ駆動ギヤ106は、回転軸37に支持された状態で、アイドルギヤ105における入力ギヤ104の反対側において、その歯部120がアイドルギヤ105の第1歯部118aと噛み合っている。また、アジテータ駆

(14)

25

動ギヤ106は、アイドルギヤ105によって、その軸方向の移動が規制されている。

【0156】そして、このギヤ機構部101には、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103、入力ギヤ104およびアイドルギヤ105を覆うギヤホルダ121が、筐体81における一方側の側壁81aの外側に取り付けられている。

【0157】ギヤホルダ121は、図7、図9(a)および図9(b)に示すように、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103および入力ギヤ104を覆う第1カバー部122と、アイドルギヤ105を覆う第2カバー部134とが一体的に形成されている。

【0158】第1カバー部122は、筐体81における一方側の側壁81aと所定間隔を隔てて対向配置される第1被覆部123と、その第1被覆部123の周端部から筐体81の一方側の側壁81aに向かって延びる第1側部124aおよび124bと、ギヤホルダ121を筐体81の一方側の側壁81aに、ねじ130a、130bおよび130cによって取り付けるための取付部129a、129bおよび129cと、現像ローラ34の端部付近から漏れるトナーを受けるための受け部132aとを一体的に備えている。

【0159】第1被覆部123は、平板からなり、筐体81の前端部82と側面視において略同一形状をなし、現像ローラ34のローラ軸34aを支持するための現像ローラ支持部125と、供給ローラ33のローラ軸33aを支持するための供給ローラ支持部126と、入力ギヤ104を支持するための入力ギヤ支持部127とを備えている。

【0160】現像ローラ支持部125は、この現像ローラ支持部125を中心として、ギヤホルダ121を位置決めするために、第1被覆部123における前端部において、円形状に開口形成されている。この現像ローラ支持部125は、図8(a)および図8(b)にも示すように、開口部分の周りが第1被覆部123から外側に向かって円錐状に膨出している。また、この現像ローラ支持部125には、別体として形成されている同軸部材としての筒状のカラ部材128が、外側に突出するような状態で着脱自在に嵌め込まれている。なお、カラ部材128は、現像ローラ支持部125に対しては回転不可能になっている。すなわち、カラ部材128に対してローラ軸34aが摺動するようになっている。

【0161】また、供給ローラ支持部126は、第1被覆部123における現像ローラ支持部125の後側斜め下方において、円形状に開口形成されており、図8

(b)および図8(c)にも示すように、その開口部分の周りが第1被覆部123の表面および裏面からリング状にわずかに膨出形成されている。

【0162】また、入力ギヤ支持部127は、筐体81における一方側の側壁81aの前側部82における現像

26

ローラ支持部125の後側斜め上方であって、かつ、供給ローラ支持部126の上方において、円形状に開口され、図8(b)および図8(c)にも示すように、その開口部分の周りが第1被覆部123の表面および裏面から筒状に突出形成されている。この入力ギヤ支持部127は、入力ギヤ104の入力部116を挿通させるために、現像ローラ支持部125および供給ローラ支持部126よりも大径に開口形成されており、後述するように、入力ギヤ104の入力部116に、その軸方向外側から動力を伝達する動力伝達部材としてのカップリング部材146を連結するため挿入穴として兼用されている。

【0163】そして、これら現像ローラ支持部125、供給ローラ支持部126および入力ギヤ支持部127は、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103および入力ギヤ104にそれぞれ対応するように、第1被覆部123において、図7に示すように、現像ローラ支持部125が前側、供給ローラ支持部126が現像ローラ支持部125に対して後側下方、入力ギヤ支持部127が現像ローラ支持部125に対して後側上方であって、供給ローラ支持部126に対して上方となる略三角形状で互いに隣り合って配置されている。

【0164】また、取付部129a、129bおよび129cは、図7に示すように、第1被覆部123の周端部において複数(3箇所)形成されている。より具体的には、現像ローラ支持部125の下方の下端部に形成される取付部129aと、入力ギヤ支持部127の上方の上端部に形成される取付部129bと、供給ローラ支持部126と入力ギヤ支持部127との間の側方の側端部に形成される取付部129cとを備えている。

【0165】これによって、第1被覆部123の周方向において、互いに隣り合う各取付部129a、129bおよび129cの間を結ぶ線上近傍に、現像ローラ支持部125、供給ローラ支持部126および入力ギヤ支持部127のすべてが配置される。すなわち、図6(a)に示すように、上方の取付部129bと下方の取付部129aとの間を結ぶ線上近傍に、現像ローラ支持部125が配置される。また、下方の取付部129aと側方の取付部129cとの間を結ぶ線上近傍に、供給ローラ支持部126が配置される。また、側方の取付部129cと上方の取付部129bとの間を結ぶ線上近傍に入力ギヤ支持部127が配置される。そして、これら各取付部129a、129bおよび129cは、筐体81の一方側の側壁81aに設けられる各螺着部110a、110bおよび110cとそれぞれ対向配置される。

【0166】また、各取付部129a、129bおよび129cは、第1被覆部123の周端部において、筐体81における一方側の側壁81aに向かって、後述する第1側部124の遊端部とほぼ同じ位置まで、周端部外方に開放される側面視略U字状に窪むように形成されて

(15)

27

おり、その窪んだ平坦状の底部に、ねじ130a、130bおよび130cが螺着されるねじ孔131a、131bおよび131cがそれぞれ形成されている。これによって、各取付部129a、129bおよび129cは、第1被覆部123との間において段差が形成され、第1被覆部123に対して筐体81における一方側の側壁81aにより近く配置される。

【0167】第1側部124aおよび124bは、図9(b)に示すように、第1被覆部123の周端部に沿って、上方の取付部129bの周辺から現像ローラ支持部125の上方まで延びる前側上方の第1側部124aと、側方の取付部129cの周辺から下方の取付部129aの周辺まで延びる後側下方の第1側部124bとを備えている。

【0168】各第1側部124aおよび124bは、第1被覆部123の周端部から、筐体81における一方側の側壁81aに向かって直角に屈曲形成されており、その遊端部が一方側の側壁81aと対向接触する位置まで延びている。また、各第1側部124aおよび124bは、第1被覆部123の周端部に沿って、2つの面が互いに連続する屈曲部133が複数（前側上方の第1側部124aでは3箇所、後側下方の第1側部124bでは2箇所）形成されている。

【0169】また、受け部132aは、図2、図3および図9(b)に示すように、正面視略矩形状（横h字状）をなし、下方の取付部129bの前端部から、内側に向かって、現像ローラ34のローラ部34bの軸方向一端部と径方向において重なる位置まで延びるように、突出形成されている。

【0170】また、第2カバー部134は、図7、図9(a)および図9(b)に示すように、第1カバー部122から、一方側の側壁81aに向かって段差をもって、第1カバー部122の上方の取付部129bと側方の取付部129cとの間から連続して形成されており、アイドルギヤ105と対向配置される第2被覆部135と、その第2被覆部135の周端部から筐体81における一方側の側壁81aに向かって延びる第2側部136とを一体的に備えている。

【0171】第2被覆部135は、平板からなり、アイドルギヤ105を覆うように側面視略円形状をなし、その裏面には、図9(b)に示すように、固定部としてのピン137と、アイドルギヤガイド部138とが形成されている。ピン137は、図8(b)にも示すように、アイドルギヤボス部91と対向するように、第2被覆部135の裏面における中央部から、後述する第2側部136の遊端部とほぼ同じ位置まで延びるように突出形成されている。また、アイドルギヤガイド部138は、第2被覆部135の裏面において、アイドルギヤ105の第2歯部118bの内周面と対向するようなリング状で、かつ、アイドルギヤ105の第2歯部118bと対

28

向する位置まで突出形成されている。

【0172】第2側部136は、図8(b)に示すように、第2被覆部136の周端部において、筐体81における一方側の側壁81aに向かって直角に屈曲形成されており、その遊端部がアイドルギヤ105の第2歯部118bの外周面を覆う位置まで延びている。この第2側部136は、図9(b)に示すように、第2被覆部136の周端部すべてにわたって連続して形成されており、その両端部が、第1側部124aおよび124bにそれぞれ連続して形成されている。なお、第2被覆部136と第1側部124aおよび124bとが連続する部分は、2つの面が互いに連続する屈曲部133とされている。

【0173】そして、このギヤホルダ121は、図7に示すように、各取付部129a、129bおよび129cを、各螺着部110a、110bおよび110cと対向させて、図6(a)に示すように、各螺着部110a、110bおよび110cの各ねじ孔131a、131bおよび131cに、ねじ130a、130bおよび130cをそれぞれ挿通させて、各ねじ130a、130bおよび130cを、各螺着部110a、110bおよび110cに螺着させることによって、筐体81の一方側の側壁81aに組み付けられる。

【0174】より具体的には、この組み付けは、まず、現像ローラ支持部125に嵌め込まれているカラー部材128に、現像ローラ34の一方側のローラ軸34aの軸端部を挿入して、筐体81の一方側の側壁81aに対して、現像ローラ支持部125を中心として回転可能に位置決めする。次いで、ギヤホルダ121を、現像ローラ支持部125を中心として回転させ、図8(b)に示すように、第2カバー部134のピン137をアイドルギヤボス部91と対向させて、そのピン137をアイドルギヤボス部91内に挿入する。これにより、ギヤホルダ121の側壁81aに対する回転を規制して、各取付部129a、129bおよび129cを、各螺着部110a、110bおよび110cと対向させる。その後、各ねじ130a、130bおよび130cを、各螺着部110a、110bおよび110cの各ねじ孔131a、131bおよび131cに挿通させた後、各螺着部110a、110bおよび110cに螺着させる。

【0175】この組み付けにおいて、図8(a)および図8(b)に示すように、現像ローラ34の一方側のローラ軸34aにおける現像ローラ駆動ギヤ102からさらに軸方向外側に突出する軸端部が、現像ローラ支持部125に嵌め込まれているカラー部材128に挿入される。これによって、現像ローラ34の一方側のローラ軸34aは、カラー部材128を介して現像ローラ支持部125に回転可能に支持される。

【0176】また、図8(a)および図8(c)に示すように、供給ローラ駆動ギヤ103の軸挿通部112の

(16)

29

軸方向外側の軸端部が、供給ローラ支持部126に挿入される。これによって、供給ローラ33のローラ軸33aに対する供給ローラ駆動ギヤ103の軸方向移動が規制され、供給ローラ33の一方側のローラ軸33aは、供給ローラ駆動ギヤ103を介して供給ローラ支持部126に回転可能に支持される。

【0177】また、図8(b)および図8(c)に示すように、入力ギヤ104の入力部116が、入力ギヤ支持部127に挿入される。これによって、入力ギヤボス部86に対する入力ギヤ104の軸方向移動が規制され、入力ギヤ104は、直接、入力ギヤ支持部127に回転可能に支持される。

【0178】そして、第1カバー部122においては、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103および入力ギヤ104が、その側面方向から第1被覆部123によってすべて被覆され、かつ、前側上方および後側下方から、第1側部124aおよび124bによって被覆される。

【0179】また、この組み付けによって、受け部132aが、現像ローラ34のローラ部34bの軸方向一端部と、そのローラ部34bの軸方向一端部の前側下方において、所定間隔を隔てて対向配置される。

【0180】また、第2カバー部134においては、図8(b)に示すように、アイドルギヤボス部91にピン137が挿入されることにより、アイドルギヤボス部91に対するアイドルギヤ105の軸方向移動が規制された状態で、そのアイドルギヤ105が、その側面方向から第2被覆部135によって被覆され、かつ、その外周方向から、第2側部136によって被覆される。

【0181】また、この現像カートリッジ29には、図6(b)および図8(a)に示すように、ギヤホルダ121が取り付けられる一方側の側壁81aと現像ローラ34の軸方向における反対側の他方側の側壁81bには、現像ローラ34の他方側のローラ軸34aおよび供給ローラ33の他方側のローラ軸33aを支持する軸受部材139が設けられている。

【0182】この軸受部材139は、樹脂にカーボン粒子が混入された導電性材料からなる平板状をなし、現像ローラ34の他方側のローラ軸34aを軸受支持する担持体軸受部としての現像ローラ軸受部140と、供給ローラ33の他方側のローラ軸33aを軸受支持する供給体軸受部としての供給ローラ軸受部141と、受け部132b(図3参照)とが一体的に形成されている。

【0183】現像ローラ軸受部140は、軸受部材139における前端部において、円形状に開口形成されており、その開口部分の周りには、軸受部材139の表面および裏面から筒状に突出形成される給電部142が一体的に設けられている。

【0184】供給ローラ軸受部141は、軸受部材139における現像ローラ軸受部140の後側斜め下方にお

30

いて、円形状に開口形成されており、その開口部分の周りが軸受部材139の裏面からリング状に膨出形成されている。

【0185】受け部132bは、図3および図6(b)に示すように、正面視略矩形状(横h字状)をなし、前端部の下方から、内側に向かって、現像ローラ34のローラ部34bの軸方向他端部と径方向において重なる位置まで延びるように、突出形成されている。

【0186】なお、この軸受部材139には、その上側端部および後側端部に、それぞれ他方側の側壁81bに係止させるための鉤状の係止部143が複数(3つ、ただし、図6(b)では2箇所のみ示す。)形成されている。また、現像ローラ軸受部140および供給ローラ軸受部141の間の方に、ねじ144のねじ孔(図示せず)が形成されている。

【0187】そして、この軸受部材139は、図6(b)および図8(a)に示すように、各係止部143を、各切欠部111に係止させて、ねじ144をねじ孔に挿通させた後、他方側の側壁81bにおいて螺着させることにより、他方側の側壁81bに組み付けられる。

【0188】この組み付けにおいて、図8(a)に示すように、現像ローラ軸受部140の給電部142が、現像ローラ受け部84bに受けられ、その現像ローラ受け部84bに受けられた給電部142に、現像ローラ34の他方側のローラ軸34aが挿通された状態で、回転可能に支持される。

【0189】また、供給ローラ軸受部141に、供給ローラ33の一方側のローラ軸33aにおける供給ローラ挿通部85bからさらに軸方向外側に突出する軸端部が、挿入される。これによって、現像ローラ34の他方側のローラ軸34aが、供給ローラ軸受部141によって回転可能に支持される。

【0190】また、この組み付けによって、受け部132bが、現像ローラ34のローラ部34bの軸方向他端部と、そのローラ部34bの軸方向他端部の前側下方において、所定間隔を隔てて対向配置される。

【0191】そして、この現像カートリッジ29は、ドラムフレーム27に装着された状態では、図示しないモータからの動力が伝達される本体ケーシング2側に設けられているカップリング部材146(図8(b)参照)が、入力ギヤ104の入力部116に相対回転不能に軸方向から挿入嵌合される。そのため、図示しないモータからの動力は、カップリング部材146から入力ギヤ104に入力される。そうすると、図7に示すように、入力ギヤ104は、矢印方向(反時計方向)に回転され、この入力ギヤ104と噛み合っている現像ローラ駆動ギヤ102および供給ローラ駆動ギヤ103が、それぞれ矢印方向(時計方向)同方向に回転される。これによって、図2に示すように、現像ローラ34および供給ローラ33が、それぞれ矢印方向(時計方向)同方向に回転

(17)

31

される。

【0192】また、入力ギヤ104と噛み合っているアイドルギヤ105の第2ギヤ118bが、図7に示すように、矢印方向（時計方向）に回転されるので、軸部117を介して、アイドルギヤ105の第1ギヤ118aが矢印方向（時計方向）に回転され、この第1ギヤ118aに噛み合っているアジテータ駆動ギヤ106が矢印方向（反時計方向）に回転される。これによって、図2に示すように、アジテータ36が矢印方向（反時計方向）に回転される。

【0193】なお、このようなギヤ機構部101では、入力ギヤ104と、その入力ギヤ104に噛み合う現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103およびアイドルギヤ105の第2ギヤ118bとが、それぞれはす歯ギヤから構成されているが、上記した矢印方向への回転によって、はす歯ギヤの噛み合いによって生ずるスラスト力が、入力ギヤ104に対しては軸方向外側へ向かうように作用し、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103およびアイドルギヤ105の第2ギヤ118bに対しては、軸方向内側へ向かうように作用するように構成されている。

【0194】また、この現像カートリッジ29は、ドラムフレーム27に装着された状態では、本体ケーシング2側に設けられている電極板145（図8（b）参照）が給電部材142の端面と接触される。そのため、図示しない現像バイアス印加電源からのバイアスが、電極板145から給電部材142を介して現像ローラ34のローラ軸34aに印加される。

【0195】そして、この現像カートリッジ29では、ギヤホルダ121において、現像ローラ34のローラ軸34aを、カラー部材128を介して現像ローラ支持部125で支持し、供給ローラ33のローラ軸33aを、供給ローラ駆動ギヤ103を介して供給ローラ支持部126で支持し、入力ギヤ104の入力部115を、入力ギヤ支持部127で支持することにより、現像ローラ34、供給ローラ33および入力ギヤ104を、共通のギヤホルダ121によって支持することができる。そのため、現像ローラ34に設けられる現像ローラ駆動ギヤ102と供給ローラ33に設けられる供給ローラ駆動ギヤ103と入力ギヤ104との相対位置および現像ローラ34と供給ローラ33との相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、現像ローラ34および供給ローラ33の駆動の安定化および現像ローラ34と供給ローラ33との接触状態の安定化を図ることにより、回転むらを防止して、画像の濃度むらを防止し、画像品質の向上を図ることができる。

【0196】また、供給ローラ支持部126は、供給ローラ駆動ギヤ103を介して、供給ローラ33のローラ軸33aを支持している。つまり、供給ローラ支持部126は、供給ローラ駆動ギヤ103を直接支持するの

32

で、供給ローラ駆動ギヤ103、さらには、各ギヤの相対位置を精度よく位置決めすることができ、駆動の安定化をより一層図ることができる、画像品質の向上をより一層図ることができる。

【0197】また、現像ローラ支持部125は、現像ローラ34のローラ軸34aが挿通されるカラー部材128を介して現像ローラ34を支持しても、現像ローラ34の正確な位置決めを行なうことができ、たとえば、ギヤホルダ121が摺動により削れやすい部材の時、カラー部材128を摺動性のよい材料で形成すれば、現像ローラ34のローラ軸34aによって現像ローラ支持部125を削ることなく、長期使用においても正確な位置を保つことができる。

【0198】また、この現像カートリッジ29では、ギヤホルダ121が、組み付け時において、現像ローラ支持部125を中心として位置決めされるので、現像ローラ駆動ギヤ102を中心として、その他のギヤの相対位置を位置決めすることができる。そのため、現像ローラ34の駆動の安定化をより一層図ることができる。そのため、画像品質の向上をより一層図ることができる。

【0199】しかも、ギヤホルダ121は、現像ローラ支持部125を中心として回転されるが、第2カバー部134のピン137をアイドルギヤボス部91内に挿入することにより、その回転を規制して正確に位置固定することができるので、現像ローラ駆動ギヤ102を中心としたその他のギヤの相対位置の位置決めを、より一層確実にすることができる。

【0200】また、ギヤホルダ121においては、入力ギヤ104の入力部116を入力ギヤ支持部127に挿通させて、この入力部116にカップリング部材146を挿入嵌合する、つまり、入力ギヤ支持部127を介して、カップリング部材146を入力ギヤ104の入力部116に連結させることにより、動力を伝達することができるので、各ギヤの相対位置を精度よく保ちつつ、これらのギヤを確実に駆動することができる。

【0201】また、この現像カートリッジ29では、ギヤホルダ121が、筐体81における一方側の側壁81aの外側に取り付けられているので、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103、入力ギヤ104およびアイドルギヤ105を保護することができる。そのため、各ギヤの相対位置を精度よく保ちつつ、これらのギヤの損傷を確実に防止することができる。

【0202】また、ギヤホルダ121は、第1カバー部122においては、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103および入力ギヤ104が、その側面方向から第1被覆部123によってすべて被覆され、かつ、前側上方および後側下方から、第1側部124aおよび124bによって被覆される。また、第2カバー部134においては、アイドルギヤ105が、その側面方向から第2被覆部135によって被覆され、かつ、その

(18)

33

外周方向から、第2側部136によって被覆される。そのため、第1被覆部123および第1側部124aおよび124b、または、第2被覆部135および第2側部136によって、ギヤホルダ121の剛性を高めることができる。また、第1被覆部123および第1側部124aおよび124b、または、第2被覆部135および第2側部136によって、各ギヤを側面方向および外周方向から保護することができ、より一層、各ギヤの損傷を防止することができる。

【0203】さらに、第1側部124aおよび124b、および、第2側部136においては、複数の屈曲部133において、互いに連続する2つの面を備えているので、第1被覆部123および第2被覆部135を含めて、3つの面で頂部を形成することができ、ギヤホルダ121の剛性をより高めて、各ギヤの損傷をより一層防止することができる。

【0204】また、ギヤホルダ121は、複数の取付部129a、129bおよび129cにおいて、確実に筐体81の一方側の側壁81aに取り付けることができる。

【0205】さらに、各取付部129a、129bおよび129cは、第1被覆部123との間において段差が形成され、第1被覆部123に対して筐体81の一方側の側壁81aにより近く配置されるので、各取付部129a、129bおよび129cに取り付けられる各ねじ130a、130bおよび130cが第1被覆部123から突出することを回避でき、各ねじ130a、130bおよび130cの突出による引っ掛かりなどを防止することができる。また、段差によって、第1被覆部123に対して筐体81の一方側の側壁81aにより近く配置されるので、ギヤホルダ121を筐体81へ確実に取り付けることができる。

【0206】また、このギヤホルダ121では、第1被覆部123の周方向において、互いに隣り合う各取付部129a、129bおよび129cの間を結ぶ線上近傍に、現像ローラ支持部125、供給ローラ支持部126および入力ギヤ支持部127のすべてが配置されるので、各ギヤを互いの相対位置を精度よく保ちつつ省スペースで配置して、かつ、ギヤホルダ121を筐体81に確実に取り付けることができる。

【0207】また、この現像カートリッジ29では、ギヤホルダ121および軸受部材139のそれぞれに一体的に形成される受け部132aおよび132bが、現像ローラ34のローラ部34bの軸方向両端部と、そのローラ部34bの軸方向両端部の前側下方において、所定間隔を隔てて対向配置されるので、これら受け部132aおよび132bにおいて、現像ローラ34のローラ部34bの軸方向両端部に配置されるシール部材から、さらに漏れるトナーを受けることができるので、現像カートリッジ29からのトナーの飛散を防止することができ

34

る。

【0208】また、この現像カートリッジ29には、ギヤホルダ121が取り付けられる一方側の側壁81aと現像ローラ34の軸方向における反対側の他方側の側壁81bにおいては、現像ローラ34の他方側のローラ軸34aおよび供給ローラ33の他方側のローラ軸33aが、共通の軸受部材139によって支持されるので、これら現像ローラ34の他方側のローラ軸34aおよび供給ローラ33の他方側のローラ軸33aの相対位置を精度よく位置決めすることができる。そのため、軸受部材139およびギヤホルダ121によって、現像ローラ34および供給ローラ33を、その軸方向両側から、それらの相対位置を確実に位置決めすることができる。そのため、現像ローラ34および供給ローラ33の駆動の安定化を、より一層図ることができる。

【0209】また、軸受部材139は、導電性材料から形成されているので、この現像カートリッジ29が本体ケーシング2に装着された状態において、この軸受部材139の給電部材142に、本体ケーシング2側に設けられている電極板145を接触させれば、軸受部材139を介して現像ローラ34に現像バイアスを印加することができる。しかも、この軸受部材139は、現像ローラ34の他方側のローラ軸34aおよび供給ローラ33の他方側のローラ軸33aを共通して支持しているので、この軸受部材139に現像バイアスを印加すれば、現像ローラ34および供給ローラ33を同電位に保つことができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0210】また、このギヤ機構部101では、動力が入力される入力ギヤ104と、その入力ギヤ104に噛み合う現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103およびアイドルギヤ105の第2ギヤ118bとが、はす歯ギヤの噛み合いによって連結されているので、確実な駆動の伝達による駆動の安定化をより一層図ることができる。しかも、このギヤ機構部101では、はす歯ギヤの連結によって生じるスラスト力が、現像ローラ駆動ギヤ102、供給ローラ駆動ギヤ103およびアイドルギヤ105の第2ギヤ118bに対しては、筐体81の側壁81a側へ向かうように作用するように構成されているので、それらのギヤがギヤホルダ121を押圧することを回避することができ、ギヤホルダ121の損傷や、ギヤホルダ121が筐体81から外れることを防止することができる。なお、ギヤホルダ121側へのスラスト力は入力ギヤ104のみが作用するが、1つだけなので、そのスラスト力の影響はほとんどない。

【0211】そして、このような現像カートリッジ29を備えるレーザプリンタ1では、現像ローラ34および供給ローラ33の駆動の安定化を図ることができるので、画像品質の向上を図ることができる。

【0212】なお、上記の実施形態では、現像ローラ34のローラ軸34aをカラー部材128を介して現像ロ

(19)

35

ーラ支持部125に支持したが、ローラ軸34aを直接または現像ローラギヤ102を介して支持してもよい。また、上記の実施形態では、供給ローラ33のローラ軸33aを供給ローラ駆動ギヤ103を介して供給ローラ支持部126に支持したが、ローラ軸33aを直接またはカラー部材128を介して支持してもよい。

【0213】また、上記の実施形態では、入力ギヤ104に軸方向からカップリング部材146を挿入嵌合して、動力を入力するように構成したが、たとえば、現像ローラ駆動ギヤ102や供給ローラ駆動ギヤ103に、軸方向からカップリング部材146を挿入嵌合して、動力を入力するように構成してもよい。その場合には、ギヤホルダには、現像ローラ駆動ギヤ102の軸孔107や供給ローラ駆動ギヤ103の軸挿通部112と対向する位置に、カップリング部材146を連結するための連結穴が形成される。

【0214】また、上記の実施形態では、入力ギヤ104に、現像ローラ駆動ギヤ102および供給ローラ駆動ギヤ103を同時に噛み合わせて、これら現像ローラ駆動ギヤ102および供給ローラ駆動ギヤ103を同方向に回転させるように構成したが、たとえば、入力ギヤ104と、現像ローラ駆動ギヤ102および供給ローラ駆動ギヤ103のいずれか一方との間に、アイドルギヤを介在させて、いずれか一方を、入力ギヤ104との直接の噛み合いにより、入力ギヤ104と逆方向に回転させ、他方を、入力ギヤ104からアイドルギヤを介して、入力ギヤ104と同方向、つまり、これら現像ローラ駆動ギヤ102および供給ローラ駆動ギヤ103を互いに逆方向に回転させるように構成してもよい。その場合には、ギヤホルダ121を、入力ギヤ104と現像ローラ駆動ギヤ102および供給ローラ駆動ギヤ103のいずれか一方との間に介在させるアイドルギヤも、共通して支持できるように形成すればよい。

【0215】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1に記載の発明によれば、担持体駆動ギヤと、供給体駆動ギヤと、連結ギヤとの相対位置および現像剤担持体と現像剤供給体との相対位置を精度よく位置決めすることができ、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0216】請求項2に記載の発明によれば、担持体駆動ギヤと供給体駆動ギヤとの相対位置および現像剤担持体と現像剤供給体との相対位置を精度よく位置決めすることができ、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0217】請求項3に記載の発明によれば、担持体駆動ギヤと連結ギヤとの相対位置を精度よく位置決めすることができ、現像剤担持体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

36

【0218】請求項4に記載の発明によれば、供給体駆動ギヤと連結ギヤとの相対位置を精度よく位置決めすることができ、現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。

【0219】請求項5に記載の発明によれば、駆動の安定化をより一層図ることができ、画像品質の向上をより一層図ることができる。

【0220】請求項6に記載の発明によれば、相対位置を精度よく位置決めすることができ、

10 【0221】請求項7に記載の発明によれば、現像剤担持体の駆動の安定化をより一層図ることができ、画像品質の向上をより一層図ることができる。

【0222】請求項8に記載の発明によれば、担持体駆動ギヤを中心としたその他のギヤの相対位置の位置決めを、より一層確実にすることができる。

【0223】請求項9に記載の発明によれば、各ギヤの相対位置を精度よく保ちつつ、これらのギヤを確実に駆動することができる。

20 【0224】請求項10に記載の発明によれば、各ギヤの相対位置を精度よく保ちつつ、これらのギヤの損傷を防止することができる。

【0225】請求項11に記載の発明によれば、被覆部および側部によって、ギヤホルダの剛性を高めることができ、また、これら被覆部および側部によって、より一層、各ギヤの損傷を防止することができる。

【0226】請求項12に記載の発明によれば、側部が互いに連続する2つの面を備えているので、ギヤホルダの剛性をより高めて、各ギヤの損傷をより一層防止することができる。

30 【0227】請求項13に記載の発明によれば、被覆部がすべてのギヤを覆うので、各ギヤを確実に保護して、それらの損傷を防止することができる。

【0228】請求項14に記載の発明によれば、取付部において、ギヤホルダをねじによって確実に筐体に取り付けることができる。

【0229】請求項15に記載の発明によれば、ねじの突出による引っ掛かりなどを防止することができ、また、ギヤホルダを筐体へ確実に取り付けることができる。

40 【0230】請求項16に記載の発明によれば、各ギヤを互いの相対位置を精度よく保ちつつ省スペースで配置して、かつ、ギヤホルダを筐体に確実に取り付けることができる。

【0231】請求項17に記載の発明によれば、現像装置からの現像剤の飛散を防止することができる。

50 【0232】請求項18に記載の発明によれば、軸受部材によって、現像剤担持体および現像剤供給体を、その軸方向の他方側から、それらの相対位置を確実に位置決めすることができ、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を、より一層図ることができる。

(20)

37

【0233】請求項19に記載の発明によれば、現像剤担持体および現像剤供給体を同電位に保つことができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0234】請求項20に記載の発明によれば、はす歯ギヤの連結によって、駆動の安定化を図りつつ、ギヤホルダの損傷や、ギヤホルダが筐体から外れることを防止することができる。

【0235】請求項21に記載の発明によれば、現像剤担持体の軸および現像剤供給体の軸の相対位置を精度よく位置決めすることができ、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることにより、画像品質の向上を図ることができる。しかも、現像剤担持体および現像剤供給体を同電位に保つことができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0236】請求項22に記載の発明によれば、現像装置からの現像剤の飛散を防止することができる。

【0237】請求項23に記載の発明によれば、現像剤担持体および現像剤供給体の駆動の安定化を図ることができ、画像品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置としての、レーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

【図2】図1に示すレーザプリンタのプロセスユニットを示す側断面図である。

【図3】図1に示すレーザプリンタの現像カートリッジの正面図である。

【図4】図1に示すレーザプリンタの現像カートリッジの平面図である。

【図5】図1に示すレーザプリンタの現像カートリッジの背面図である。

【図6】(a)は、図1に示すレーザプリンタの現像カートリッジの左側面図、(b)は、図1に示すレーザプリンタの現像カートリッジの右側面図である。

【図7】図6(a)に示すギヤホルダの組立図である。

【図8】(a)は、図6(b)のA-A線断面図、

38

(b)は、図6(b)のB-B線断面図、(c)は、図6(b)のC-C線断面図である。

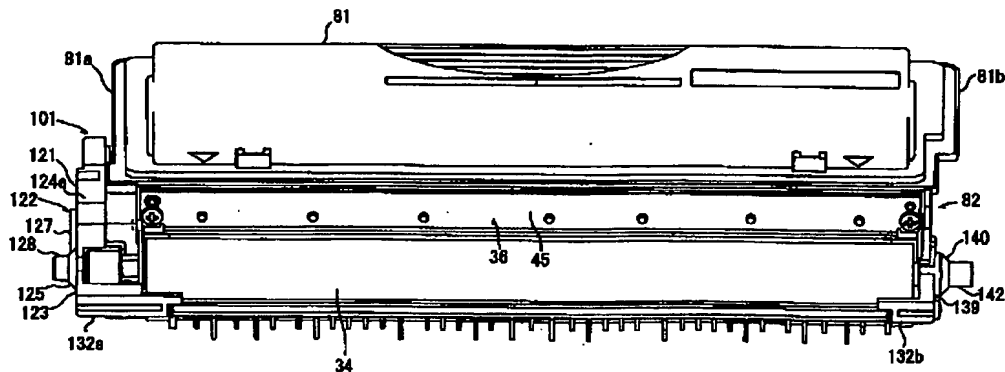
【図9】(a)は、ギヤホルダの正面図、(b)は、ギヤホルダの背面図である。

【図10】従来の現像カートリッジの側面図である。

【符号の説明】

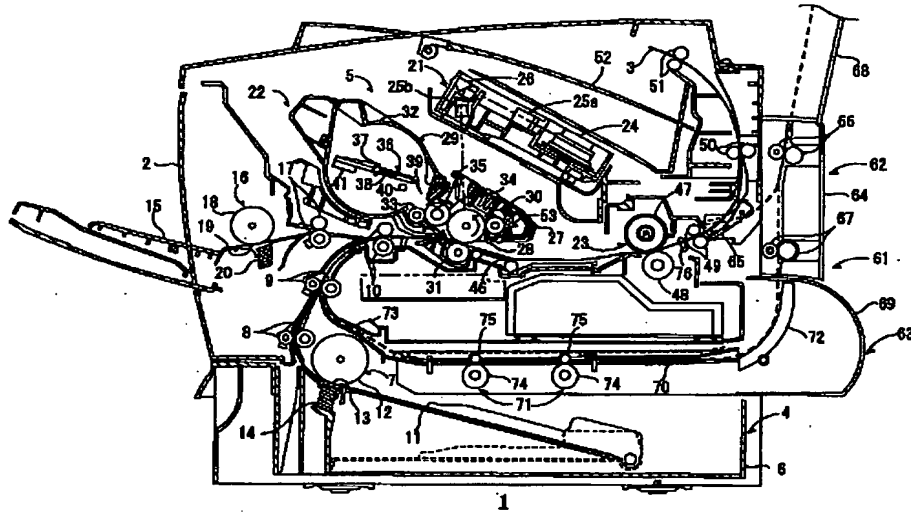
- | | |
|------|-----------|
| 1 | レーザプリンタ |
| 29 | 現像カートリッジ |
| 33 | 供給ローラ |
| 34 | 現像ローラ |
| 81 | 筐体 |
| 102 | 現像ローラ駆動ギヤ |
| 103 | 供給ローラ駆動ギヤ |
| 104 | 入力ギヤ |
| 121 | ギヤホルダ |
| 123 | 第1被覆部 |
| 124a | 第1側部 |
| 124b | 第1側部 |
| 125 | 現像ローラ支持部 |
| 126 | 供給ローラ支持部 |
| 127 | 入力ギヤ支持部 |
| 127 | カラー部材 |
| 129a | 取付部 |
| 129b | 取付部 |
| 129c | 取付部 |
| 132a | 受け部 |
| 132b | 受け部 |
| 137 | ピン |
| 139 | 軸受部材 |
| 140 | 現像ローラ軸受部 |
| 141 | 供給ローラ軸受部 |
| 142 | 給電部 |
| 145 | 電極板 |
| 146 | カップリング部材 |

【図3】

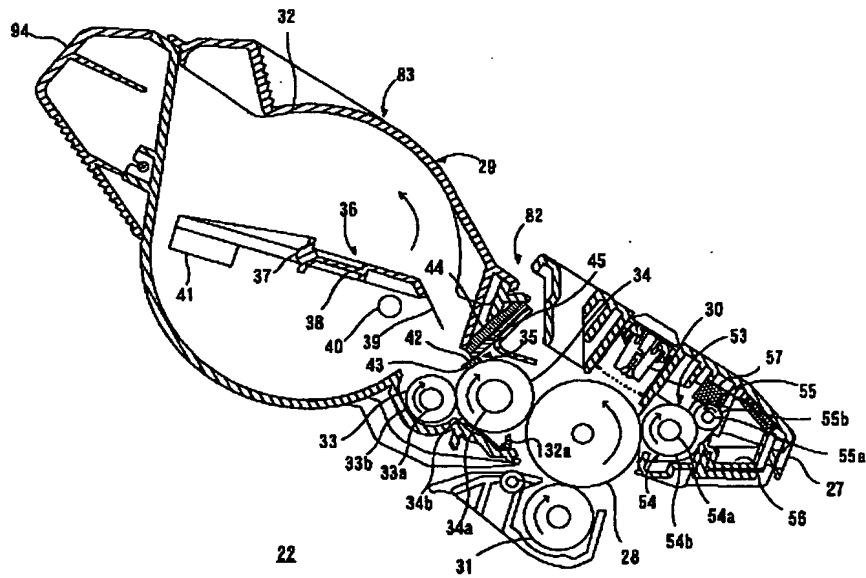


(21)

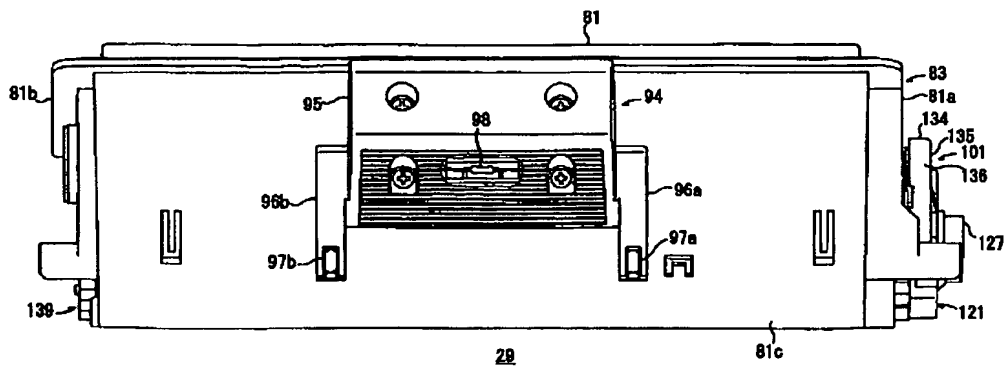
【図1】



【図2】

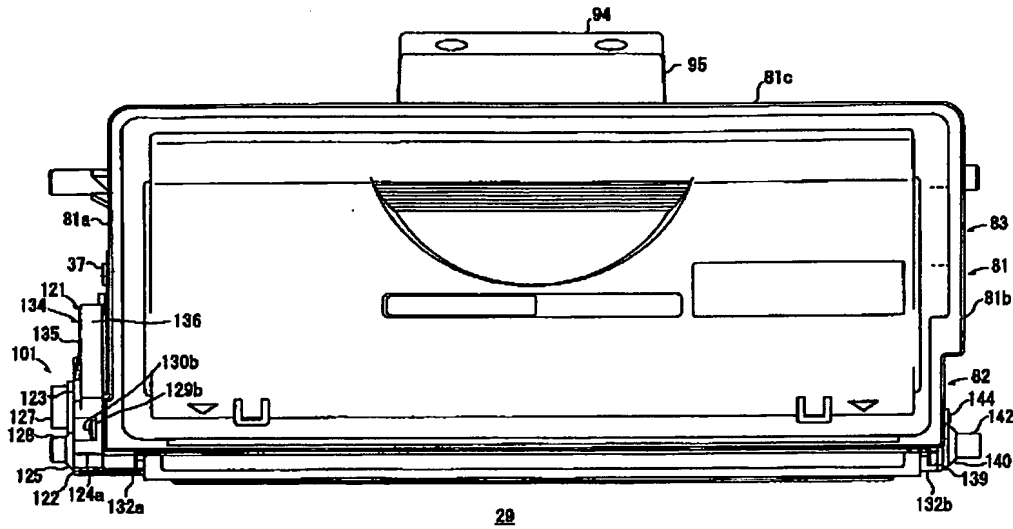


【図5】

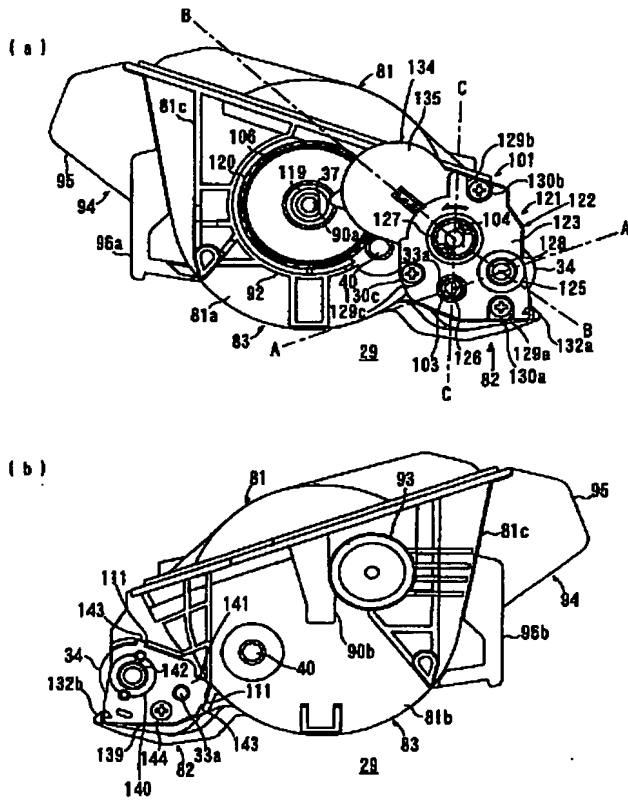


(22)

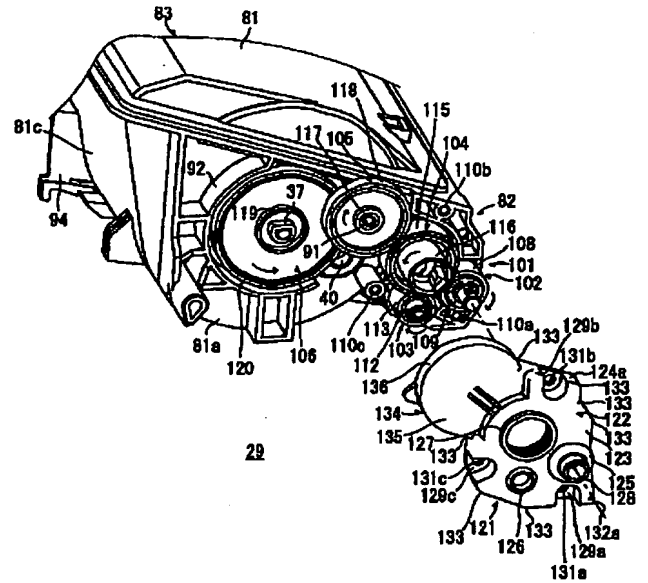
【図4】



【図6】

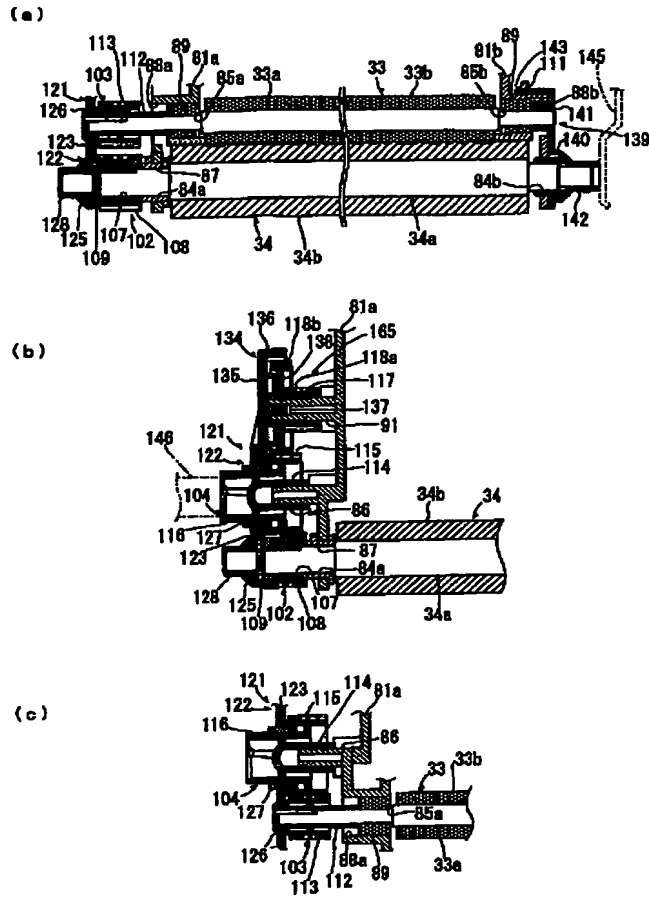


【図7】

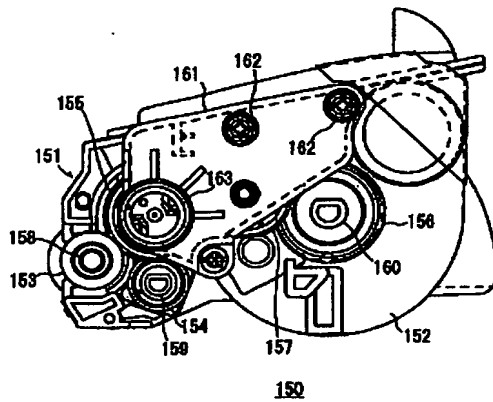


(23)

【図 8】



【図 10】



【図 9】

