

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-203370

(P2012-203370A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 501C 2H077
 G03G 15/08 507X

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2011-70955(P2011-70955)
 (22) 出願日 平成23年3月28日(2011.3.28)

(71) 出願人 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 100137752
 弁理士 亀井 岳行
 (72) 発明者 大場 正太
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 越智 隆
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 稲葉 繁
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

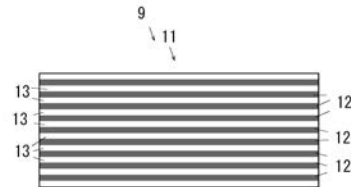
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

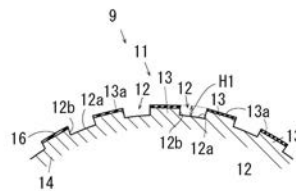
【課題】 キャリアへの過剰な電荷注入を低減すること。
 【解決手段】 像保持体(P R y)と、帯電装置(C R y)と、潜像形成装置(R O S)と、現像容器(V)と現像剤保持体(R 0)とを有し潜像を可視像に現像する現像装置(G y)と、像保持体(P R y)と現像剤保持体(R 0)との間に電位差(V 2 - V 3)を生じさせて、現像領域(Q 2 y)に、トナーが潜像に向かう電界を形成する電圧印加手段(E 2)と、像保持体(P R y)の可視像を媒体(S)に転写する転写装置(T 1 y ~ T 1 k + T 2 + B)と、凸部(1 2)と凹部(1 3)とを有する凹凸部(1 1)が外表面に設けられ、凸部(1 2)に対応する部分の体積抵抗率が凹部(1 3)に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく設定された前記現像剤保持体(R 0)と、を備えた画像形成装置(U)。

【選択図】 図5

【図5A】



【図5B】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転する像保持体と、
前記像保持体の外表面を帯電させる帯電装置と、
帯電された前記像保持体の外表面に潜像を形成する潜像形成装置と、
トナーとキャリアとを含む現像剤が収容された現像容器と、前記現像容器に収容された現像剤を外表面に保持して回転し且つ前記像保持体と対向する現像領域に向けて前記現像剤を搬送する現像剤保持体と、を有し、前記像保持体の潜像を可視像に現像する現像装置と、

前記現像剤保持体に電圧を印加する電圧印加手段であって、前記像保持体と前記現像剤保持体との間に電位差を生じさせて、前記現像領域に、トナーが前記現像剤保持体から前記像保持体の潜像に向かう電界を形成する前記電圧印加手段と、

前記像保持体の可視像を媒体に転写する転写装置と、

凸部と凹部とを有する凹凸部が外表面に設けられ、前記凸部に対応する部分の体積抵抗率が前記凹部に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく設定された前記現像剤保持体と、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

絶縁体で構成された絶縁層を有する前記凸部、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

現像剤が収容可能な前記凹部、

を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

像保持体の表面に形成された潜像を、現像剤で現像する現像装置に関して、以下の特許文献 1～3 に記載の技術が知られている。

【0003】

特許文献 1 としての特開 2005-173141 号公報には、現像容器 (V) に固定された磁石ロール (6) の周りを回転して、現像容器 (V) 内の現像剤を像担持体 (PRy) に搬送する円筒状の現像スリーブ (7) が記載されている。特許文献 1 では、現像スリーブ (7) をアルミニウム製のスリーブ本体 (7a) により構成し、前記スリーブ本体 (7a) の外周面に対して、サンドブラスト加工により凹凸 (7b) を形成すると共に、テトラヘドラル アモルファス カーボンの薄膜で被覆している。これにより、スリーブ本体 (7a) 上に、前記凹凸 (7b) に応じた現像剤搬送用凹凸 (7d) を有し且つ導電性と耐磨耗性とを有するコーティング層 (7c) を形成し、現像スリーブ (7) の耐磨耗性を確保しつつ、現像剤の搬送性を確保している。

【0004】

特許文献 2 としての特開 2010-2927 号公報には、ゴム製の供給ローラ (43) から供給されたトナーを、感光体 (2) に搬送する金属製の現像ローラ (44) が記載されている。特許文献 2 に記載の現像ローラ (44) の表面には、回転軸方向に対して斜めに溝が交差して、いわゆる、アヤ目状に形成された凹部 (442) と、前記凹部 (442) に囲まれた凸部 (441) とが設けられている。特許文献 2 に記載の技術では、規制ブレード (46) を凸部 (441) 上にのみ接触させてトナーの層厚を規制することにより、凹部 (442) に収容されたトナーについて劣化を低減している。また、特許文献 2 の現像ローラ (44) では、規制ブレード (46) の通過後に、静電力や気流により、トナ

10

20

30

40

50

ーが凹部(442)から凸部(441)上に移動して、現像ローラ(44)表面にトナーによる絶縁性の層が形成されて、現像ローラ(44)の凸部(441)と感光体(2)との間の放電が低減される。

【0005】

特許文献3としての特開2010-197948号公報には、二成分現像剤を保持して回転する磁気ローラ(22)と、前記磁気ローラ(22)に対向して配置され、前記磁気ローラ(22)から二成分現像剤のうちのトナーが供給されて、感光体(1a)にトナーを搬送する現像ローラ(23)とを有する現像装置(3a)が記載されている。特許文献3の現像装置(3a)では、磁気ローラ(22)の回転スリーブ(22a)外周面上に回転軸方向に延びる多数の溝を形成して、磁気ローラ(22)から現像ローラ(23)にトナーを供給する際に、現像剤が回転スリーブ(22a)上を回転方向に滑ることを低減している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-173141号公報(「0012」、「0052」~「0053」)

【特許文献2】特開2010-2927号公報(「0062」、「0063」、「0067」)

【特許文献3】特開2010-197948号公報(「0060」、図2)

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、キャリアへの過剰な電荷注入を低減することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記技術的課題を解決するために、請求項1に記載の発明の画像形成装置は、回転する像保持体と、

前記像保持体の外表面を帯電させる帯電装置と、

帯電された前記像保持体の外表面に潜像を形成する潜像形成装置と、

30

トナーとキャリアとを含む現像剤が収容された現像容器と、前記現像容器に収容された現像剤を外表面に保持して回転し且つ前記像保持体と対向する現像領域に向けて前記現像剤を搬送する現像剤保持体と、を有し、前記像保持体の潜像を可視像に現像する現像装置と、

前記現像剤保持体に電圧を印加する電圧印加手段であって、前記像保持体と前記現像剤保持体との間に電位差を生じさせて、前記現像領域に、トナーが前記現像剤保持体から前記像保持体の潜像に向かう電界を形成する前記電圧印加手段と、

前記像保持体の可視像を媒体に転写する転写装置と、

凸部と凹部とを有する凹凸部が外表面に設けられ、前記凸部に対応する部分の体積抵抗率が前記凹部に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく設定された前記現像剤保持体と

40

を備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、

絶縁体で構成された絶縁層を有する前記凸部、

を備えたことを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、

現像剤が収容可能な前記凹部、

を備えたことを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の発明によれば、凸部に対応する部分の体積抵抗率が凹部に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく設定されていない場合に比べて、キャリアへの過剰な電荷注入を低減することができる。

請求項2に記載の発明によれば、凸部に絶縁層が設けられていない場合に比べて、凸部の電荷の移動を低減することができる。

請求項3に記載の発明によれば、凹部に現像剤を収容して搬送することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は本発明の実施例1の画像形成装置の正断面図である。

【図2】図2は本発明の実施例1の画像形成装置の要部拡大図である。

【図3】図3は本発明の実施例1の現像装置の説明図である。

【図4】図4は本発明の実施例1の現像装置の正断面説明図であり、図3のIV-IV線断面図である。

【図5】図5は本発明の実施例1の現像スリーブの説明図であり、図5Aは現像スリーブの外表面の要部説明図、図5Bは現像スリーブの要部断面図である。

【図6】図6は像保持体と現像ロールとの説明図であり、図3の要部拡大図である。

【図7】図7は実施例1の帯電ロールに接続された電源回路と現像ロールに接続された電源回路と1次転写ロールに接続された電源回路との説明図である。

【図8】図8は本発明の実施例1の作用説明図であり、現像領域の拡大図である。

【図9】図9は本発明の実施例2の現像スリーブの要部断面図であり、実施例1の図5Bに対応する図である。

【図10】図10は本発明の実施例3の現像スリーブの要部断面図であり、実施例1の図5Bに対応する図である。

【図11】図11は本発明の実施例4の現像スリーブの外表面の要部説明図であり、実施例1の図5Aに対応する図である。





【図12】図12は本発明の実施例5の現像スリーブの要部断面図であり、実施例1の図5Bに対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態の具体例（以下、実施例と記載する）を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

なお、以後の説明の理解を容易にするために、図面において、前後方向をX軸方向、左右方向をY軸方向、上下方向をZ軸方向とし、矢印X、-X、Y、-Y、Z、-Zで示す方向または示す側をそれぞれ、前方、後方、右方、左方、上方、下方、または、前側、後側、右側、左側、上側、下側とする。

また、図中、「」の中に「」が記載されたものは紙面の裏から表に向かう矢印を意味し、「」の中に「」が記載されたものは紙面の表から裏に向かう矢印を意味するものとする。

なお、以下の図面を使用した説明において、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

【実施例1】

【0014】

図1は本発明の実施例1の画像形成装置の正断面図である。

図1において、本発明の実施例1の画像形成装置の一例としての複写機Uは、自動原稿搬送装置U1と、これを支持し且つ上端に透明な原稿台PGを有する画像形成装置本体U2とを備えている。

前記自動原稿搬送装置U1は、複写しようとする複数の原稿Giが重ねて載置される原稿給紙部TG1と、原稿給紙部TG1から前記原稿台PG上の原稿読取位置を通過して搬

10

20

30

40

50

送される原稿 G_i が排出される原稿排紙部 $TG2$ とを有している。

前記画像形成装置本体 $U2$ は、利用者が複写開始等の作動指令信号を入力操作する操作部 UI と、露光光学系 A 等を有している。

【0015】

前記自動原稿搬送装置 $U2$ で原稿台 PG 上を搬送される原稿または手動で原稿台 PG 上に置かれた原稿からの反射光は、前記露光光学系 A を介して、固体撮像素子 CCD で赤 R 、緑 G 、青 B の電気信号に変換される。

画像変換部 IPS は、固体撮像素子 CCD から入力される前記 RGB の電気信号を黒 K 、イエロー Y 、マゼンタ M 、シアン C の画像情報に変換して一時的に記憶し、前記画像情報を予め設定された時期に潜像形成用の画像情報として潜像形成装置駆動回路 DL に出力する。

10

なお、原稿画像が単色画像、いわゆるモノクロの場合は、黒 K のみの画像情報が潜像形成装置駆動回路 DL に入力される。

前記潜像形成装置駆動回路 DL は、各色 Y, M, C, K の図示しない各潜像形成装置駆動回路を有し、入力された画像情報に応じた潜像形成装置駆動信号を予め設定されたの時期に、潜像形成装置 ROS の各色の図示しない潜像書込光照射部に出力する。

【0016】

図2は本発明の実施例1の画像形成装置の要部拡大図である。

前記潜像形成装置 ROS の上方に配置された可視像形成装置 Uy, Um, Uc, Uk はそれぞれ、イエロー Y 、マゼンタ M 、シアン C 、および黒 K の各色の可視像の一例としてのトナー像を形成する装置である。

20

潜像形成装置 ROS の図示しない各潜像形成光照射部からは、潜像書込光の一例として、 Y, M, C, K のレーザビーム Ly, Lm, Lc, Lk が照射される。前記レーザビーム Ly, Lm, Lc, Lk は、それぞれ、回転する像保持体 PRy, PRm, PRc, PRk に入射する。

前記 Y 色の可視像形成装置 Uy は、像保持体 PRy 、帯電装置の一例としての帯電ロール CRy 、現像装置 Gy 、一次転写器の一例としての1次転写ロール $T1y$ 、像保持体清掃器 CLy を有しており、前記可視像形成装置 Um, Uc, Uk はいずれも前記 Y の可視像形成装置 Uy と同様に構成されている。

【0017】

30

前記各像保持体 PRy, PRm, PRc, PRk は、それぞれ、帯電ロール CRy, CRm, CRc, CRk により一様に帯電された後、画像書込位置 $Q1y, Q1m, Q1c, Q1k$ において、前記レーザビーム Ly, Lm, Lc, Lk により、その表面に静電潜像が形成される。前記像保持体 PRy, PRm, PRc, PRk の外表面の静電潜像は、現像領域 $Q2y, Q2m, Q2c, Q2k$ において現像装置 Gy, Gm, Gc, Gk によりトナー像に現像される。

現像されたトナー像は、中間転写体の一例としての中間転写ベルト B に接触する1次転写領域 $Q3y, Q3m, Q3c, Q3k$ に搬送される。前記1次転写領域 $Q3y, Q3m, Q3c, Q3k$ において、中間転写ベルト B の裏面側に配置された1次転写ロール $T1y, T1m, T1c, T1k$ には、制御部 C により制御される電源回路 E から予め設定された時期にトナーの帯電極性と逆極性の1次転写電圧が印加される。

40

前記各像保持体 $PRy \sim PRk$ 上のトナー像は前記1次転写ロール $T1y, T1m, T1c, T1k$ により中間転写ベルト B に1次転写される。1次転写後の像保持体 PRy, PRm, PRc, PRk 表面の残留トナーは、像保持体清掃器の一例としての像保持体クリーナ CLy, CLm, CLc, CLk により清掃される。

【0018】

前記像保持体 $PRy \sim PRk$ の上方には、上下移動可能且つ前方に引き出し可能な中間転写装置の一例としてのベルトモジュール BM が配置されている。前記ベルトモジュール BM は、前記中間転写ベルト B と、張力付与部材の一例としてのテンションロール Rt と、蛇行防止部材の一例としてのウォーキングロール Rw と、従動部材の一例としてのアイ

50

ドラロール R f と、駆動部材の一例としての駆動ロール兼用の二次転写対向部材の一例としてのバックアップロール T 2 a と、前記 1 次転写ロール T 1 y , T 1 m , T 1 c , T 1 k とを有している。前記テンションロール R t、ウォーキングロール R w、アイドラロール R f、駆動ロール兼用のバックアップロール T 2 a により、中間転写体支持部材の一例としてのベルト支持ロール R t + R w + R f + T 2 が構成されている。そして、前記中間転写ベルト B は前記ベルト支持ロール R t + R w + R f + T 2 a により回転移動可能に支持されている。したがって、前記駆動ロール兼用のバックアップロール T 2 a を回転駆動する駆動装置および前記ベルト支持ロール R t + R w + R f + T 2 a 等により中間転写ベルト駆動装置が構成されている。

【 0 0 1 9 】

前記バックアップロール T 2 a に接する中間転写ベルト B の表面に対向して二次転写部材の一例としての 2 次転写ロール T 2 b が配置されており、前記各ロール T 2 a , T 2 b により、実施例 1 の 2 次転写装置 T 2 が構成されている。また、2 次転写ロール T 2 b および中間転写ベルト B の対向する領域には 2 次転写領域 Q 4 が形成される。

前記 1 次転写領域 Q 3 y , Q 3 m , Q 3 c , Q 3 k で 1 次転写ロール T 1 y , T 1 m , T 1 c , T 1 k により中間転写ベルト B 上に順次重ねて転写されたトナー像は、前記 2 次転写領域 Q 4 に搬送される。

前記 1 次転写ロール T 1 y , T 1 m , T 1 c , T 1 k、中間転写ベルト B 及び 2 次転写装置 T 2 により、実施例 1 の転写装置 T 1 y ~ T 1 k + T 2 + B が構成されている。

【 0 0 2 0 】

前記潜像形成装置 R O S の下方には、媒体給紙部の一例としての給紙トレイ T R 1 ~ T R 3 を前後方向に出入可能に支持する左右一対の案内部の一例としてのガイドレール G R、G R が 3 段設けられている。給紙トレイ T R 1 ~ T R 3 には、媒体の一例としての記録シート S が収容されている。前記記録シート S は、媒体取出し部材の一例としてのピックアップロール R p により取り出され、捌き部材の一例としてのさばきロール R s により 1 枚ずつ分離される。さばきロール R s により分離された記録シート S は、複数の搬送部材の一例としてのシート搬送ロール R a により、媒体搬送時期の調整部材の一例としてのレジロール R r に送られる。前記シート搬送ロール R a は、媒体案内部材、いわゆるシートガイドにより形成された搬送路 S H に沿って複数設けられており、2 次転写領域 Q 4 のシート搬送方向上流側にはレジロール R r が配置されている。前記搬送路 S H、シート搬送ロール R a、レジロール R r 等によりシート搬送装置 S H + R a + R r が構成されている。

【 0 0 2 1 】

レジロール R r は、前記中間転写ベルト B に形成されたトナー像が 2 次転写領域 Q 4 に搬送されるのに時期を合わせて、前記記録シート S を 2 次転写領域 Q 4 に搬送する。記録シート S が前記 2 次転写領域 Q 4 を通過する際、前記バックアップロール T 2 a は接地、すなわちアースされ、2 次転写ロール T 2 b には前記制御部 C により制御される電源回路 E から所定の時期にトナーの帯電極性と逆極性の 2 次転写電圧が印加される。このとき、前記中間転写ベルト B 上のトナー像は、前記 2 次転写器 T 2 により前記記録シート S に転写される。

2 次転写後の前記中間転写ベルト B は、中間転写体清掃器の一例としてのベルトクリーナ C L b により清掃される。

【 0 0 2 2 】

前記トナー像が 2 次転写された記録シート S は、定着装置 F に搬送される。前記定着装置 F は、加熱定着部材の一例としての加熱ロール F h および加圧定着部材の一例としての加圧ロール F p を有し、加熱ロール F h および加圧ロール F p の圧接領域である定着領域 Q 5 を通過する際に、記録シート S 表面の未定着トナー像が加熱定着される。トナー像が加熱定着された記録シート S は、媒体排出部材の一例としての排出口ラ R h により、媒体排出部の一例としての排紙トレイ T R h に排出される。

なお、前記加熱ロール F h 表面には、記録シート S の前記加熱ロール F h からの離型性を良くするための離型剤が離型剤塗布装置 F a により塗布されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

前記ベルトモジュール B M の上方には Y , M , C , K の各現像剤を収容する現像剤補給容器の一例としてのトナーカートリッジ K y , K m , K c , K k が配置されている。各トナーカートリッジ K y , K m , K c , K k に収容された現像剤は、前記現像装置 G y , G m , G c , G k の現像剤の消費に応じて、図示しない現像剤補給路から前記各現像装置 G y , G m , G c , G k に補給される。

【 0 0 2 4 】

図 1 において、前記画像形成装置 U は上側枠体 U F と下側枠体 L F とを有しており、上側枠体 U F には、前記潜像形成装置 R O S および潜像形成装置 R O S よりも上方に配置された像保持体 P R y , P R m , P R c , P R k、現像装置 G y , G m , G c , G k、ベルトモジュール B M 等が支持されている。

また、下側枠体 L F には、前記給紙トレイ T R 1 ~ T R 3 を支持するガイドレール G R および前記各トレイ T R 1 ~ T R 3 から給紙を行うピックアップロール R p , さばきロール R s , シート搬送ロール R a 等が支持されている。

【 0 0 2 5 】

(現像装置)

図 3 は本発明の実施例 1 の現像装置の説明図である。

図 4 は本発明の実施例 1 の現像装置の正断面説明図であり、図 3 の I V - I V 線断面図である。

なお、前記現像装置 G y , G m , G c , G k は同様の構成をしているので、以下では、現像装置 G y に関して説明し、その他の現像装置 G m , G c , G k に関する説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

図 3、図 4 において、前記現像領域 Q 2 y で像保持体 P R y に対向して配置された現像装置 G y は、トナーとキャリアとを含む現像剤が収容された現像容器 V を有している。実施例 1 の現像剤は、負極性、すなわち、マイナス極性に帯電するトナーと、正極性、すなわち、プラス極性に帯電する磁性キャリアとを含む 2 成分現像剤により構成されている。なお、実施例 1 では、一例として、トナーの平均粒径が 5 . 8 [μ m]、キャリアの平均粒径が 3 5 [μ m] の二成分現像剤が使用される。

前記現像容器 V は、現像容器本体 1 とその上端を塞ぐ蓋部材の一例としての現像容器カバー W とを有している。前記現像容器本体 1 の前端には、図 4 に示すように前方に突出する前方突出部 3 が一体成形されている。前記現像容器本体 1 の前壁 1 a、後壁 1 b には、現像装置 G y の長手方向に伸びる層厚規制部材 S K の両端部がネジで固定されている。

【 0 0 2 7 】

図 3 において、現像容器本体 1 はその内側に、現像剤保持体の一例としての現像ロール R 0 が収容される現像剤保持体の収容室の一例としての現像ロール室 4 と、前記現像ロール室 4 に隣接する第 1 攪拌室 6 と、前記第 1 攪拌室 6 に隣接する第 2 攪拌室 7 とを有している。前記現像容器カバー W は前記第 2 攪拌室 7 上に配置される上壁 W a と、前記上壁 W a の左端部から伸びて前記現像ロール室 4 を形成する現像剤保持体収容壁 W b と、前記上壁 W a の右部から下方に伸びて前記現像容器本体 1 の内壁に嵌合する嵌合部 W c とを有している。そして、前記現像剤保持体収容壁 W b は弧状の頂壁 W b 1 及び平板状の傾斜壁 W b 2 とを有している。

【 0 0 2 8 】

図 4 において、前記第 1 攪拌室 6 は現像容器本体 1 側の第 1 主攪拌室 6 a と、前方突出部 3 の左部 3 a 側の排出室 6 b とを有している。また、前記第 2 攪拌室 7 は現像容器本体 1 側の第 2 主攪拌室 7 a と、前記前方突出部 3 の右部 3 b 側の補給室 7 b とを有している。前記現像容器本体 1 の内側で前記第 1 攪拌室 6 と第 2 攪拌室 7 との間には、前記第 1 主攪拌室 6 a および第 2 主攪拌室 7 a の両端部以外の部分が仕切壁 9 によって仕切られている。即ち、前記第 1 主攪拌室 6 a 及び第 2 主攪拌室 7 a はその前後方向両端部の前側流入部 E 1 及び後側流入部 E 2 において現像剤が流入可能に構成されている。

前記第 1 攪拌室 6 及び第 2 攪拌室 7 とによって、実施例 1 の循環攪拌室 6 + 7 が構成されている。

【 0 0 2 9 】

図 3、図 4 において、前記前側接続部材 3 の左部 3 a の下部には現像剤排出口 3 a 1 が設けられており、前記前側接続部材 3 の右部 3 b の上部には、図 4 に示すように、補給口 3 b 1 が設けられている。前記補給口 3 b 1 は、補給された新しい現像剤が補給後すぐに排出されないように、排出口 3 a 1 の現像剤搬送方向下流側に配置されている。また、実施例 1 では、前記補給口 3 b 1 からは、現像により消費されるトナーと劣化して少しずつ排出口 3 a 1 から排出されるキャリアとを含み、トナーの割合が、現像容器 V 内のトナーの割合よりも高い現像剤、いわゆる、高濃度トナーが補給される。したがって、実施例 1 の現像装置 G y ~ G k では、画像形成動作に伴って劣化したキャリアが現像剤排出口 3 a 1 から排出されると共に、新たなキャリアを含む高濃度トナーが補給されることで、キャリアが少しずつ交換される。

10

【 0 0 3 0 】

(現像ロール)

図 3、図 4 において、前記現像ロール R 0 は、磁石部材の一例として、現像容器 V に固定支持された磁石ロール 8 と、現像剤保持体本体の一例として、前記磁石ロール 8 の外周に回転可能に支持され且つ現像領域 Q 2 y で反重力方向である矢印 Y 1 方向に回転する円筒状の現像スリーブ 9 とを有する。

前記磁石ロール 8 には、像保持体 P R y に対向して配置された現像磁極 S 1 と、前記現像磁極 S 1 の現像スリーブ 9 の回転方向上流側に配置され且つ層厚規制部材 S K に対向して配置された層厚規制磁極 N 2 と、前記現像磁極 S 1 の前記現像スリーブ 9 の回転方向下流側に配置された搬送磁極 N 1 と、搬送磁極 N 1 に対して前記現像スリーブ 9 の回転方向下流側に配置された現像剤剥離磁極の一例としてのピックアップ磁極 S 2、前記ピックアップ磁極 S 2 と層厚規制磁極 N 2 との間に配置された現像剤吸着磁極の一例としてのピックアップ磁極 S 3 と、を有する。

20

【 0 0 3 1 】

図 5 は本発明の実施例 1 の現像スリーブの説明図であり、図 5 A は現像スリーブの外表面の要部説明図、図 5 B は現像スリーブの要部断面図である。

図 5 において、現像スリーブ 9 の外表面には、凹凸部 1 1 が形成されている。実施例 1 の凹凸部 1 1 は、凹部の一例として、現像スリーブ 9 の軸方向に延びる凹状の溝部 1 2 を有する。前記溝部 1 2 は、現像スリーブ 9 の周方向に予め設定された間隔を空けて複数形成されている。そして、前記溝部 1 2 と溝部 1 2 との間の部分により、実施例 1 の凸部 1 3 が構成されている。

30

図 5 B において、前記凸部 1 3 の径方向外端 1 3 a と、前記溝部 1 2 の径方向内端 1 2 a との差、すなわち、前記溝部 1 2 の深さ H 1 は、予め設定された深さを有するように形成されている。なお、実施例 1 では、予め設定された深さの一例として、 $H 1 = 100 [\mu m]$ が設定されている。前記溝部 1 2 には現像剤が収容可能であり、現像スリーブ 9 上に現像剤が保持される際に、トナーと共にキャリアが、複数収容される。なお、前記深さ H 1 の設定値として、 $H 1 = 100 [\mu m]$ を例示したが、前記深さ H 1 の設定値はキャリア粒子の平均粒径以上の値が設定可能であり、 $35 [\mu m]$ 以上の値を設定可能である。

40

【 0 0 3 2 】

図 5 B において、実施例 1 では、前記現像スリーブ 9 の径方向内部が導電体で構成されると共に、前記現像スリーブ 9 における凸部 1 3 の径方向外端 1 3 a の部分が、層状の絶縁体で構成される。これにより、現像スリーブ 9 の凹凸部 1 1 は、図 5 B に示すように、径方向内部の導電層 1 4 と、前記凸部 1 3 の径方向外端 1 3 a の絶縁層 1 6 とで構成されて、前記溝部 1 2 の径方向内端 1 2 a に相当する底面 1 2 a や、前記溝部 1 2 の側面 1 2 b が、導電性を有する一方で、前記凸部 1 3 の径方向外端 1 3 a に相当する外周面 1 3 a は絶縁性を有する。したがって、現像スリーブ 9 の凹凸部 1 1 では、前記凸部 1 3 に対応

50

する部分の体積抵抗率が前記溝部 1 2 に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく設定されている。前記現像スリーブ 9 の導電層 1 4 に保持されている現像剤に対して、電荷が注入されても、現像スリーブ 9 の径方向外端の部分である外周面 1 3 a には径方向に電荷が流れ難くなっているため、現像剤に対して電荷注入がされにくい。

【 0 0 3 3 】

なお、実施例 1 では、導電層 1 4 の導電体の体積抵抗率に比べてキャリアの体積抵抗率の方が大きく設定されており、絶縁層 1 3 a の体積抵抗率は少なくともキャリアの体積抵抗率よりも大きく、好ましくは絶縁である。

【 0 0 3 4 】

図 6 は像保持体と現像ロールとの説明図であり、図 3 の要部拡大図である。

図 6 において、前記現像ロール R a は、現像領域 Q 2 y で、像保持体 P R に対して予め設定された間隔を空けて配置される。実施例 1 では、前記現像スリーブ 9 と像保持体 P R y が最接近する場合の間隔、すなわち、前記凸部 1 3 の径方向外端 1 3 a が現像領域 Q 2 y を通過する場合の径方向外端 1 3 a と、像保持体 P R y 表面との間隔 L 1 が、200 [μm] となるように配置される。なお、前記間隔 L 1 は 200 [μm] に限定されず、可視像形成装置 U y の構成に応じて、200 [μm] ~ 350 [μm] に設定可能である。

【 0 0 3 5 】

図 3、図 6 において、前記現像装置 G y では、前記第 1 主攪拌室 6 a の現像剤は、前記ピックアップ磁極 S 3 によって前記現像スリーブ 9 表面上に吸着されて、層厚規制磁極 N 2 と層厚規制部材 S K により層厚が規制された状態で、現像領域 Q 2 に搬送される。この際に、凸部 1 3 の外周面 1 3 a に保持された現像剤は回転する外周面 1 3 a 上を滑り易いものに対して、溝部 1 2 に保持された現像剤は溝部 1 2 の側面 1 2 a に接触して滑らずに現像スリーブ 9 と共に回転して搬送され易い。

図 4 において、前記現像ロール R 0 のロール軸 R 0 a の外周側には、現像スリーブ 9 の前後に対応して、現像スリーブ 9 を支持する外周軸 R 0 b が回転自由に支持されており、図 4 に示すように、後端側の外周軸 R 0 b には駆動伝達部材の一例としてのギア G 0 が固定支持されている。したがって、ギア G 0 が回転すると、外周軸 R 0 b がロール軸 R 0 a の周りを回転して現像スリーブ 9 が磁石ロール 8 の外周を回転する。

【 0 0 3 6 】

図 3、図 4 において、前記第 1 攪拌室 6 及び第 2 攪拌室 7 には現像剤を攪拌しながら搬送する第 1 攪拌部材 R 1 および第 2 攪拌部材 R 2 が配置されている。図 4 において、前記第 1 攪拌部材 R 1 は、前記現像ロール R 0 の軸方向に伸びる第 1 回転軸 R 1 a と、前記回転軸 R 1 a の外周に固着された攪拌搬送羽根 R 1 b と逆搬送羽根 R 1 c とを有している。

前記攪拌搬送羽根 R 1 b は、現像剤を後側から前側の第 1 搬送方向 Y a に搬送するために前記後側流入部 E 2 から前側流入部 E 1 にかけて設けられている。前記逆搬送羽根 R 1 c は前記排出口 3 a 1 付近に設けられており、現像剤を攪拌搬送羽根 R 1 b の搬送方向の逆方向に搬送することによって、現像剤を第 1 攪拌室 6 から第 2 攪拌室 7 に流入させている。前記回転軸 R 1 a は前記前側接続部 3 の左部 3 a の前面壁と前記現像容器本体 1 の後面壁によって回転自由に支持されており、回転軸 R 1 a の後端部、すなわち、図 4 の - X 側端部にはギア G 1 が固定されている。

【 0 0 3 7 】

また、前記第 2 攪拌部材 R 2 も、第 2 回転軸 R 2 a および攪拌搬送羽根 R 2 b および逆搬送羽根 R 2 c とを有している。前記攪拌搬送羽根 R 2 b は現像剤を前側から後側の第 2 搬送方向 Y b に搬送するために前記補給口 3 b 1 から後側流入部 E 2 にかけて設けられている。図 4 において、前記逆搬送羽根 R 1 c は前記後側流入部 E 2 の後端側に設けられており、現像剤を攪拌搬送羽根 R 2 b の搬送方向の逆方向に搬送することによって、現像剤を第 2 攪拌室 7 から第 1 攪拌室 6 に流入させている。前記第 2 回転軸 R 2 a は前側接続部 3 の右部 3 b の前面壁と現像容器本体 1 の後面壁によって回転自由に支持され、後端部にギア G 2 が固着されている。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

図4において、前記ロール軸R0aのギアG0は、中間のギアG3を介して、第1回転軸R1aのギアG1と噛合っており、ギアG1は前記第2回転軸R2aのギアG2と噛合している。前記ギアG0は、図示しない現像装置駆動源の一例としての現像装置用モータの回転力が伝達されており、前記モータによってギアG0が回転すると、ギアG1はギアG0と同方向に回転し、前記ギアG1とギアG2は互いに逆方向に回転する。即ち、前記ギアG1及びギアG2と一体に回転する第1攪拌部材R1及び第2攪拌部材R2は互いに逆方向に回転する。したがって、前記第1攪拌部材R1及び第2攪拌部材R2の回転によって、前記第1攪拌室6及び第2攪拌室7の中の現像剤は互いに逆方向に搬送され循環している。

前記現像容器V、現像ロールR0、第1攪拌部材R1および第2攪拌部材R2等によって現像装置Gyが構成されている。

【0039】

(電源回路)

図7は実施例1の帯電ロールに接続された電源回路と現像ロールに接続された電源回路と1次転写ロールに接続された電源回路との説明図である。

以下では、帯電ロールCRy~CRkに接続された電源回路E1と、現像ロールR0に接続された電源回路E2と、1次転写ロールT1y~T1kに接続された電源回路E3との説明をするが、各色Y~Kの電源回路E1~E3は同様に構成されるため、Y色の電源回路E1~E3についてのみ説明し、その他の色M~Kの電源回路E1~E3についての説明は省略する。

図7において、帯電ロールCRyには、像保持体PRy表面を帯電させるための帯電電圧V1を印加する帯電用電源回路E1が接続されている。帯電ロールCRyは像保持体PRyの表面を帯電電位V1に一様に帯電する。

【0040】

図7において、帯電電位V1に帯電された像保持体PRyの外表面には、潜像形成装置ROSからレーザービームLyが照射されて、照射された部分に潜像電位V2の静電潜像が形成される。

現像装置Gyにおける現像ロールR0の現像スリーブ9には、電圧印加手段の一例としての現像用電源回路E2が接続されている。前記現像用電源回路E2は、現像スリーブ9に現像電圧V3を印加して、前記像保持体PRyと現像スリーブ9との間に電位差V2-V3を生じさせて、現像領域Q2yに、トナーが前記現像スリーブ9から前記像保持体PRyの潜像に向かう電界を形成する。

なお、実施例1の各電圧V1~V3は、 $V1 < V3 < V2$ を満たすように設定されている。したがって、実施例1では、前記像保持体PRyの潜像と現像ロールR0との間の電位差V2-V3が正となる一方で、前記像保持体PRyの潜像以外の部分と現像ロールR0との間の電位差V1-V3が負となる。これにより、マイナス極性を帯びたトナーは、現像ロールR0から前記像保持体PRyの潜像に向かって移動する。

1次転写ロールT1yには、前記像保持体PRy上のトナーを中間転写ベルトBに転写するための1次転写電圧V4が印加されている。なお、前記2次転写装置T2には、図示しない電源回路から、中間転写ベルトB上に転写されたトナーを記録シートSに転写する2次転写電圧が印加されている。

【0041】

(実施例1の作用)

前記構成を備えた実施例1の複写機Uでは、画像形成動作の一例としてのジョブが実行されると、帯電ロールCRy~CRkが像保持体PRy~PRkを帯電し、潜像形成装置ROSが像保持体PRy~PRkに静電潜像を形成する。前記静電潜像は、現像領域Q2y~Q2kにおいて、現像装置Gy~Gkの現像ロールR0でトナー像に現像される。そして、前記トナー像は、転写装置T1y~T1k+T2+Bを介して、記録シートSに転写される。

【0042】

10

20

30

40

50

図 8 は本発明の実施例 1 の作用説明図であり、現像領域の拡大図である。

このとき、実施例 1 の現像装置 G y ~ G k では、現像容器 V に收容された現像剤が、磁石ロール 8 から磁力を受けて、回転する現像スリーブ 9 の外表面に吸着、保持され、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に向けて搬送される。

図 8 において、実施例 1 の現像スリーブ 9 では、現像スリーブ 9 の回転に伴って、溝部 1 2 に收容されて保持された現像剤は、側面 1 2 b に接触して現像スリーブ 9 と共に搬送されると共に、凸部 1 3 の外周面 1 3 a に保持された現像剤は回転する外周面 1 3 a 上を滑り易い。そして、現像スリーブ 9 上の現像剤は、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に近づくと、現像磁極 S 1 の磁力線に沿って穂立ちした状態となる。穂立ちした現像剤は、像保持体 P R y ~ P R k と現像スリーブ 9 との間隔が狭くなるに連れて、像保持体 P R y ~ P R k の表面に接触して崩され、像保持体 P R y ~ P R k と現像スリーブ 9 との間の空間を満たす。したがって、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k では、溝部 1 2 だけでなく凸部 1 3 の表面にも現像剤が付着した状態で搬送される。

【 0 0 4 3 】

また、実施例 1 の現像装置 G y ~ G k では、現像スリーブ 9 に現像電圧 V 3 が印加されており、像保持体 P R y ~ P R k と現像スリーブ 9 との間には、電位差 V 1 - V 3 , V 2 - V 3 が生じて電界が形成されている。ここで、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に近づくほど、像保持体 P R y ~ P R k と現像スリーブ 9 との間隔が狭くなっており、像保持体 P R y ~ P R k と現像スリーブ 9 との間隔の電界は、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に近づくほど、強くなる。

現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k では、現像剤のうち、非磁性でマイナス極性を帯びたトナーが、像保持体 P R y ~ P R k の潜像と現像スリーブ 9 との間に生じた電位差 V 2 - V 3 に基づく現像電界から力を受けて、前記潜像に向かって移動し、潜像がトナー像に現像される。

【 0 0 4 4 】

現像剤が現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に搬送される際には、図 5、図 8 に示すように、現像スリーブ 9 上の現像剤に対して、導電層 1 4 から負電荷が流れて電荷注入が行われる。この電荷注入は、電界の強さが強いほど速度が速くなり、短時間で、多量の電荷が注入され易くなる。したがって、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に近づくほど、現像スリーブ 9 上の現像剤に対して、長期間の電荷注入が行われると共に、強い電界の中で電荷注入が行われて、より多量の負電荷が注入され易い。

現像剤に多量の負電荷が注入されると、トナーだけでなく、プラス極性に帯電していたキャリアが大きなマイナス極性を帯びてしまい、トナーと同様に電界から力を受けて、像保持体 P R y ~ P R k 上に移動し、いわゆる、B C O : B e a d s C a r r y O v e r が発生して、記録シート S 上の画質が悪化してしまう場合があった。

【 0 0 4 5 】

また、実施例 1 の現像スリーブ 9 の外表面には、凹凸部 1 1 が設けられており、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k における現像スリーブ 9 と像保持体 P R y ~ P R k との間隔が溝部 1 2 と凸部 1 3 とで異なる。すなわち、溝部 1 2 が現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k を通過する場合には、像保持体 P R y ~ P R k の外表面と現像スリーブ 9 との間隔が、L 1 + H 1 であるのに対して、凸部 1 3 が現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k を通過する場合には、像保持体 P R y ~ P R k の外表面と現像スリーブ 9 との間隔は、溝部 1 2 の場合の間隔に比べて H 1 だけ狭くて、L 1 になる。

したがって、凹凸部を有する現像スリーブでは、現像領域 Q 2 y ~ Q 2 k に生じる電界の大きさについて、像保持体と凹部との間の電界に比べて、像保持体と凸部との間の電界の方が大きくなる。よって、凹凸部を有する現像スリーブでは、凸部上に保持された現像剤に対し、凹部上に保持された現像剤に比べて、より大きな量の電荷注入が行われ B C O が生じ易い。特に、像保持体 P R y ~ P R k と現像スリーブとの間隔 L 1 が小さいほど、凹部と凸部における電界の大きさの違いは顕著となり易い。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

すなわち、従来のように、凸部に対応する部分の体積抵抗率が、凹部に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく構成されていない場合には、現像スリーブを電荷が流れる場合に、凸部から凸部上の現像剤に電荷が注入され易くて、現像領域を通過する際に、特に強い電界の下で過剰な電荷注入が行われてしまう場合があった。

これに対して、実施例 1 では、凸部 13 の外周面 13a に絶縁層 16 が設けられており、凸部 13 に対応する部分の体積抵抗率が溝部 12 に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく構成されている。したがって、実施例 1 の現像スリーブ 9 では、体積抵抗率の小さい導電層 14 では電荷が流れて、溝部 12 上の現像剤に電荷注入が行われる一方で、体積抵抗率の大きい絶縁層 16 では電荷が遮断されて、凸部 13 内から凸部 13 の外周面 13a 上の現像剤に電荷が注入され難くなっている。

10

【0047】

すなわち、実施例 1 の現像スリーブ 9 では、凸部 13 上の現像剤に対しては電荷注入が行われ難くなって、現像領域 $Q2y \sim Q2k$ を通過する際に、間隔が狭くて、特に強い電界の下でのキャリアへの過剰な電荷注入が低減されている。したがって、実施例 1 では、従来の構成に比べて、凸部 13 での過剰な電荷注入が低減されており、キャリアが像保持体 $PRy \sim PRk$ に移動することが低減されている。

【実施例 2】

【0048】

図 9 は本発明の実施例 2 の現像スリーブの要部断面図であり、実施例 1 の図 5B に対応する図である。

20

次に本発明の実施例 2 の説明をするが、この実施例 2 の説明において、前記実施例 1 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この実施例は下記の点で、前記実施例 1 と相違しているが、他の点では前記実施例 1 と同様に構成される。

図 9 において、実施例 2 の現像スリーブ 9 には、実施例 1 の溝部 12 に替えて、凹部の一例として、断面 U 字状に構成された U 溝 12 が形成されている。

【0049】

(実施例 2 の作用)

前記構成を備えた実施例 2 の複写機 U では、現像スリーブ 9 に、断面 U 字状の U 溝 12 が構成されている点以外は、実施例 1 と同様に構成されている。したがって、実施例 2 でも、実施例 1 と同様に、従来の構成に比べて、凸部 13 での過剰な電荷注入が低減されて、キャリアが像保持体 $PRy \sim PRk$ に移動することが低減されている。

30

【実施例 3】

【0050】

図 10 は本発明の実施例 3 の現像スリーブの要部断面図であり、実施例 1 の図 5B に対応する図である。

次に本発明の実施例 3 の説明をするが、この実施例 3 の説明において、前記実施例 1 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この実施例は下記の点で、前記実施例 1 と相違しているが、他の点では前記実施例 1 と同様に構成される。

40

図 10 において、実施例 3 の現像スリーブ 9 では、実施例 1 の溝部 12 に替えて、凹部の一例として、断面 V 字状に構成された V 溝 12 が形成されている。前記 V 溝 12 では、断面方向において傾斜した両方の側面 12b が径方向内端 12a で交差する。

【0051】

(実施例 3 の作用)

前記構成を備えた実施例 3 の複写機 U では、現像スリーブ 9 に、断面 V 字状の V 溝 12 が構成されている点以外は、実施例 1 と同様に構成されている。したがって、実施例 3 でも、実施例 1 と同様に、従来の構成に比べて、凸部 13 でのキャリアに対する過剰な電荷注入が低減されて、キャリアが像保持体 $PRy \sim PRk$ に移動することが低減されている。

50

【実施例 4】

【0052】

図 1 1 は本発明の実施例 4 の現像スリーブの外表面の要部説明図であり、実施例 1 の図 5 A に対応する図である。

次に本発明の実施例 4 の説明をするが、この実施例 4 の説明において、前記実施例 1 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この実施例は下記の点で、前記実施例 1 と相違しているが、他の点では前記実施例 1 と同様に構成される。

【0053】

図 1 1 において、実施例 4 の現像スリーブ 9 の外表面には、実施例 1 の凹凸部 1 1 に替えて、凹凸部 2 1 が形成されている。実施例 4 の凹凸部 2 1 は、凹部の一例として、現像スリーブ 9 の軸方向に対して斜めに交差する凹状の溝部 2 2 を有する。前記溝部 2 2 は、いわゆる、あやめ状に形成されている。そして、前記溝部 2 2 と溝部 2 2 との間の部分により、実施例 4 の凸部 2 3 が構成されている。

10

【0054】

(実施例 4 の作用)

前記構成を備えた実施例 4 の複写機 U では、現像スリーブ 9 に、あやめ状の溝部 2 2 が形成されている点以外は、実施例 1 と同様に構成されている。したがって、実施例 4 でも、実施例 1 と同様に、従来の構成に比べて、凸部 2 3 でのキャリアに対する過剰な電荷注入が低減されて、キャリアが像保持体 P R y ~ P R k に移動することが低減されている。

20

【実施例 5】

【0055】

図 1 2 は本発明の実施例 5 の現像スリーブの要部断面図であり、実施例 1 の図 5 B に対応する図である。

次に本発明の実施例 5 の説明をするが、この実施例 5 の説明において、前記実施例 1 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この実施例は下記の点で、前記実施例 1 と相違しているが、他の点では前記実施例 1 と同様に構成される。

【0056】

図 1 2 において、実施例 5 の現像スリーブ 9 の外表面には、実施例 1 の凹凸部 1 1 に替えて、凹凸部 3 1 が形成されている。実施例 5 の凹凸部 3 1 は、凸部の一例として、現像スリーブ 9 の軸方向に延びた絶縁体で構成された絶縁凸部 3 2 を有する。前記絶縁凸部 3 2 は、現像スリーブ 9 の周方向に予め設定された間隔を空けて複数形成されている。そして、前記絶縁凸部 3 2 と絶縁凸部 3 2 との間の部分により、実施例 1 の凹部 3 3 が構成されている。

30

【0057】

(実施例 5 の作用)

前記構成を備えた実施例 5 の複写機 U では、絶縁凸部 3 2 が設けられており、凸部全体が絶縁体で構成されている。よって、実施例 5 の現像スリーブ 9 では、絶縁凸部 3 2 に電荷は流れ難くなっている。したがって、実施例 5 でも、実施例 1 と同様に、従来の構成に比べて、絶縁凸部 3 2 でのキャリアに対する過剰な電荷注入が低減されて、キャリアが像保持体 P R y ~ P R k に移動することが低減されている。

40

【0058】

(変更例)

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更例 (H01) ~ (H04) を下記に例示する。

(H01) 前記各実施例において、画像形成装置の一例として複写機 U を例示したが、これに限定されず、プリンタ、FAX、あるいはこれら複数の機能を備えた複合機等に適用可能である。

50

【 0 0 5 9 】

(H02) 前記実施例 1 ~ 4 において、凸部 1 3 , 2 3 の外周面 1 3 a , 2 3 a に絶縁層 1 6 が一層のみ設けられた構成を例示したが、これに限定されない。例えば、凸部 1 3 , 2 3 に絶縁層 1 6 が複数形成され、凸部 1 3 , 2 3 が多層構造を有する構成も可能である。また、絶縁層 1 6 は外周面 1 3 a , 2 3 a を構成していることが望ましいが、凸部 1 3 の径方向の途中部分に層状に設けられた構成も可能である。

(H03) 前記実施例 1 ~ 5 において、現像スリーブ 9 は、導電層 1 4 と、凸部 1 3 , 2 3 、 3 2 の絶縁層 1 6 とを有する構成が望ましいが、これに限定されず、凸部 1 3 , 2 3 、 3 2 に対応する部分の体積抵抗率が凹部 1 2 ~ 1 2 , 2 2 , 3 3 に対応する部分の体積抵抗率に比べて大きく設定された構成であれば良い。したがって、例えば、絶縁層に替えて、導電層に比べて体積抵抗率が大きく且つ絶縁層に比べて体積抵抗率が小さい高抵抗層を凸部に設ける構成などが可能である。

10

【 0 0 6 0 】

(H04) 前記実施例 1 ~ 4 において、凹凸部 1 1 ~ 1 1 , 2 1 , 3 1 については、軸方向に平行な凹部 1 2 ~ 1 2 , 3 3 と、前記凹部 1 2 ~ 1 2 , 3 3 に挟まれた凸部 1 3 , 3 2 とによる構成や、軸方向に斜めに形成された凹部 2 2 と、前記凹部 2 2 に挟まれた凸部 2 3 とによる構成を例示したが、これに限定されない。

例えば、実施例 4 の図 1 1 において、凹部と凸部との位置を逆に形成して、凸部を現像スリーブの軸方向に斜めに設けたりするなど、複数の凹部を点在、散在、離散的に設ける構成が可能である。また、凹部や凸部の一方のみを点在、散在、離散的に設ける構成だけでなく、例えば、予め設定された割合で不規則的に凹凸を設けたりする構成が可能である。

20

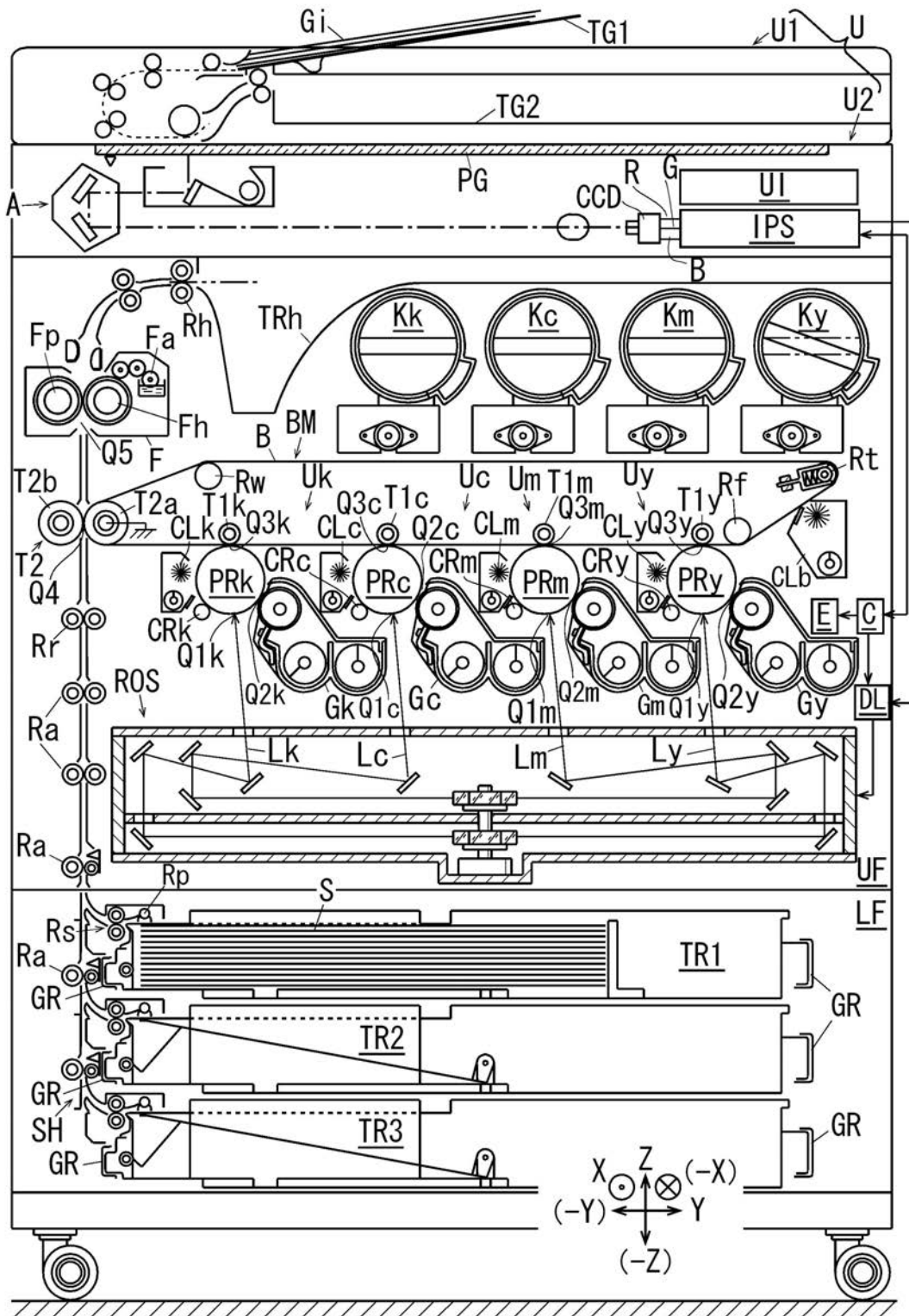
【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

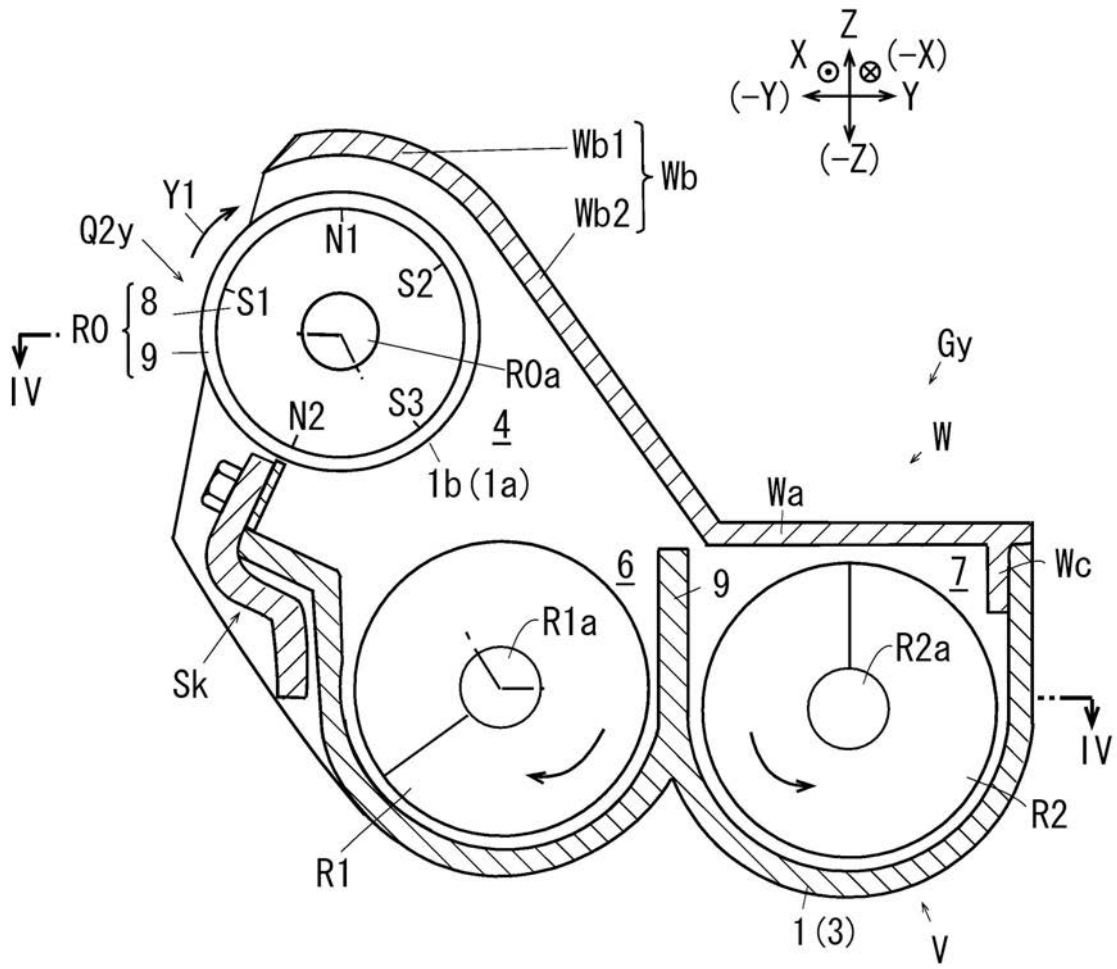
1 1 ... 凹凸部、
 1 2 , 1 2 , 1 2 , 2 2 , 3 3 ... 凹部、
 1 3 , 2 3 , 3 2 ... 凸部、
 1 6 ... 絶縁層、
 C R y , C R m , C R c , C R k ... 帯電装置、
 E 2 ... 電圧印加手段、
 P R y , P R m , P R c , P R k ... 像保持体、
 Q 2 y , Q 2 m , Q 2 c , Q 2 k ... 現像領域、
 R 0 ... 現像剤保持体、
 R O S ... 潜像形成装置、
 S ... 媒体、
 T 1 y ~ T 1 k + T 2 + B ... 転写装置、
 U ... 画像形成装置、
 V ... 現像容器、
 V 2 - V 3 ... 電位差。

30

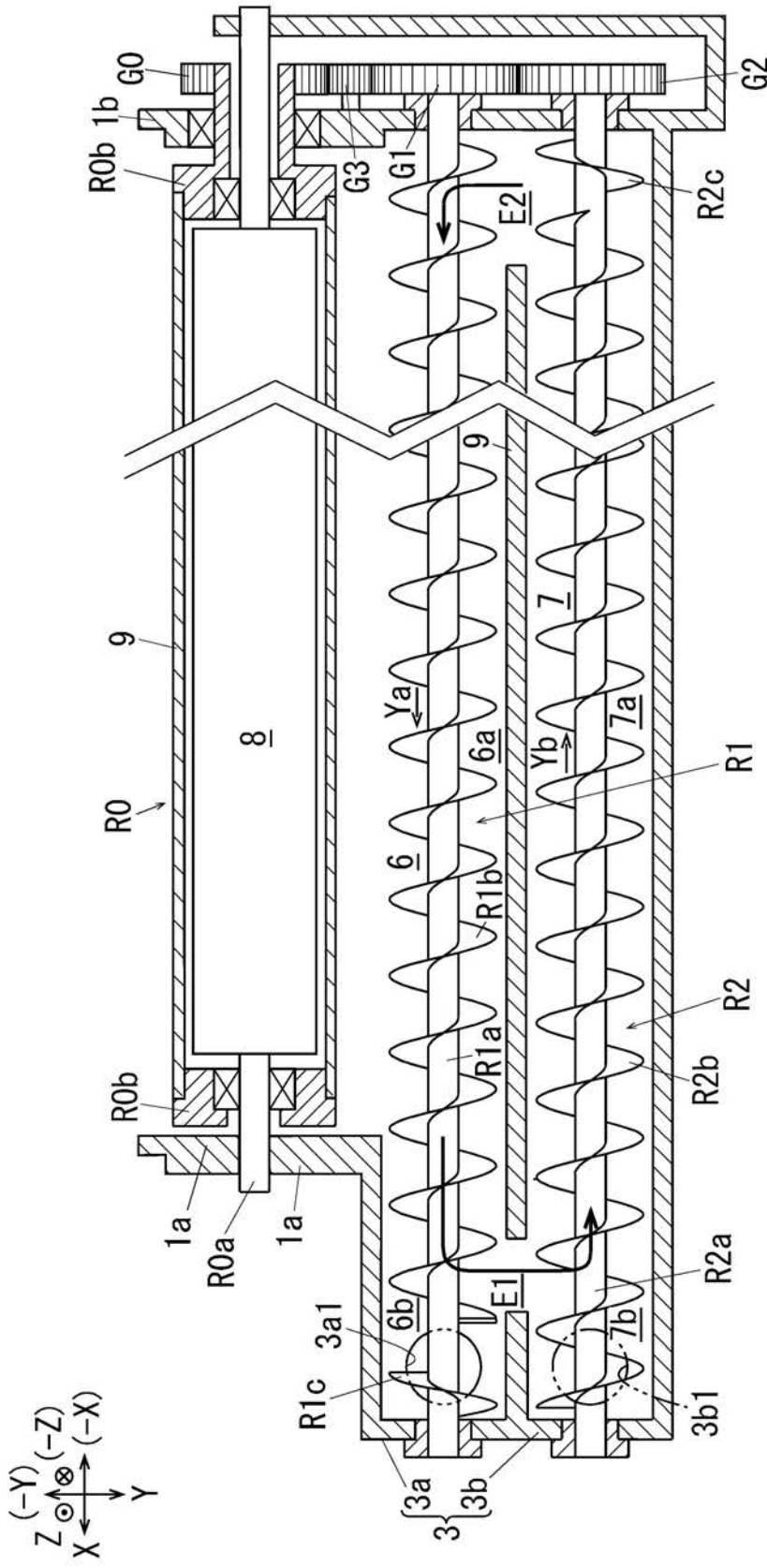
【図1】



【 図 3 】

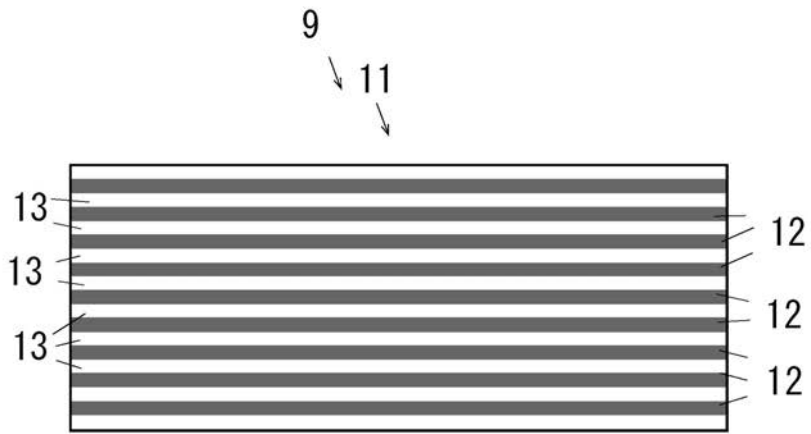


【 図 4 】

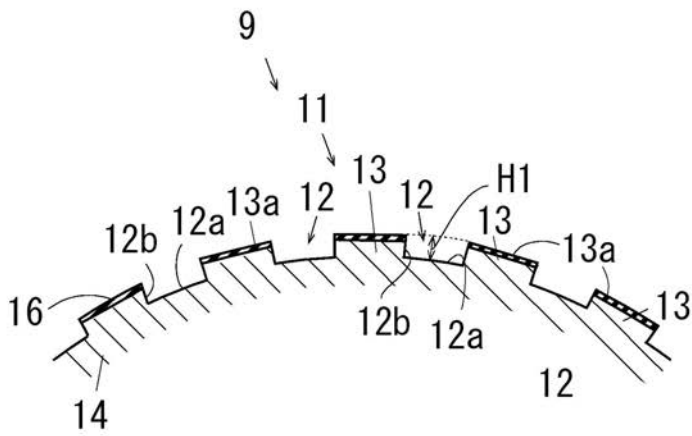


【 図 5 】

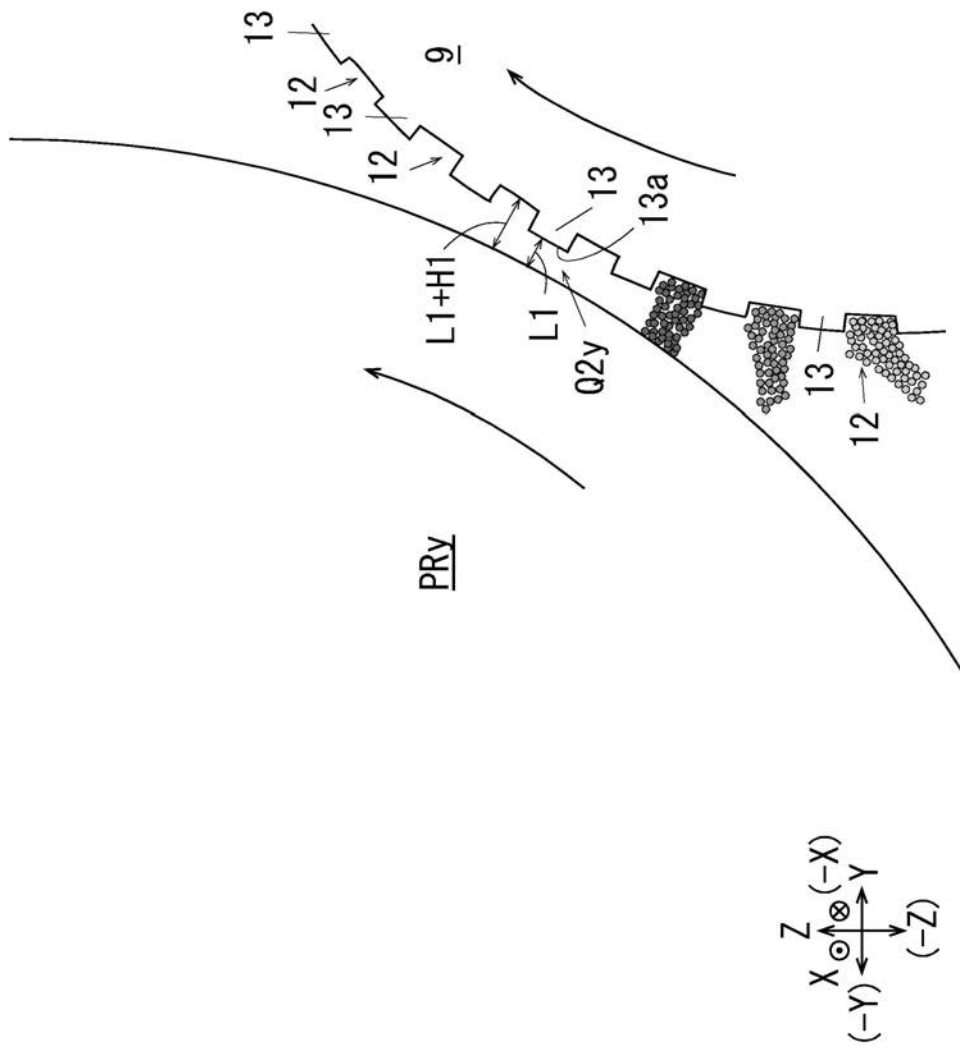
[図 5 A]



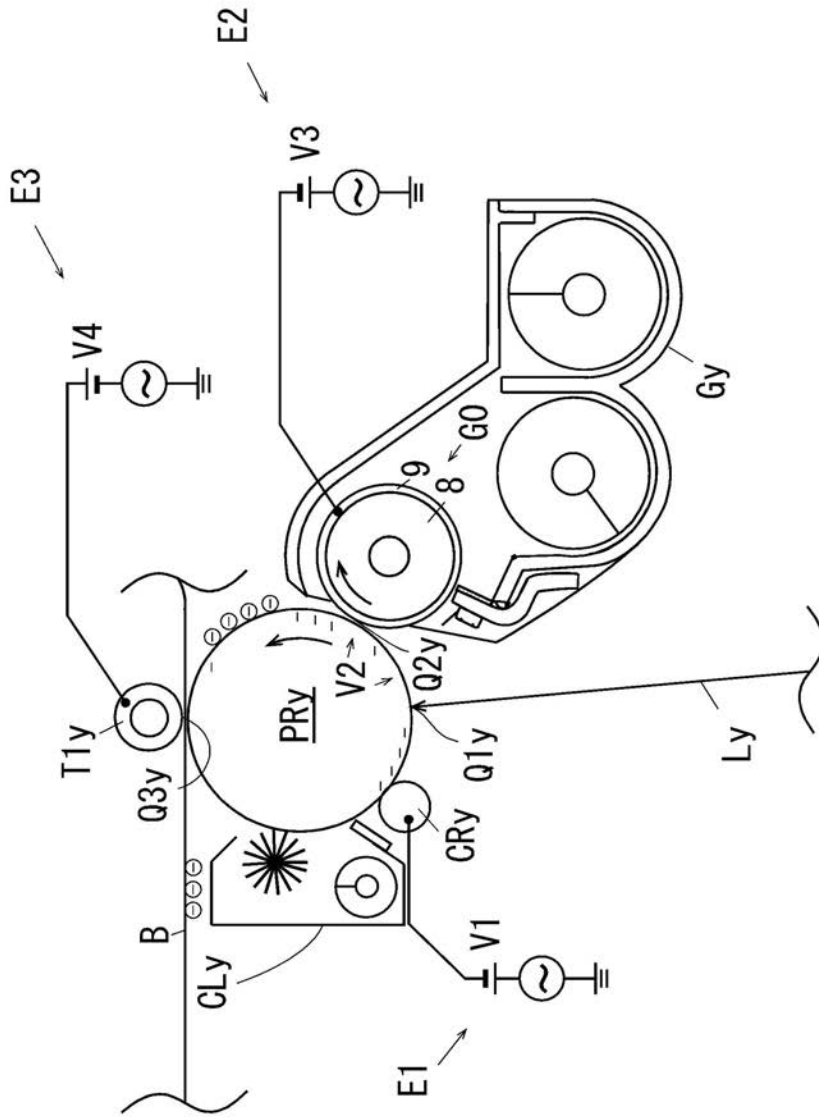
[図 5 B]



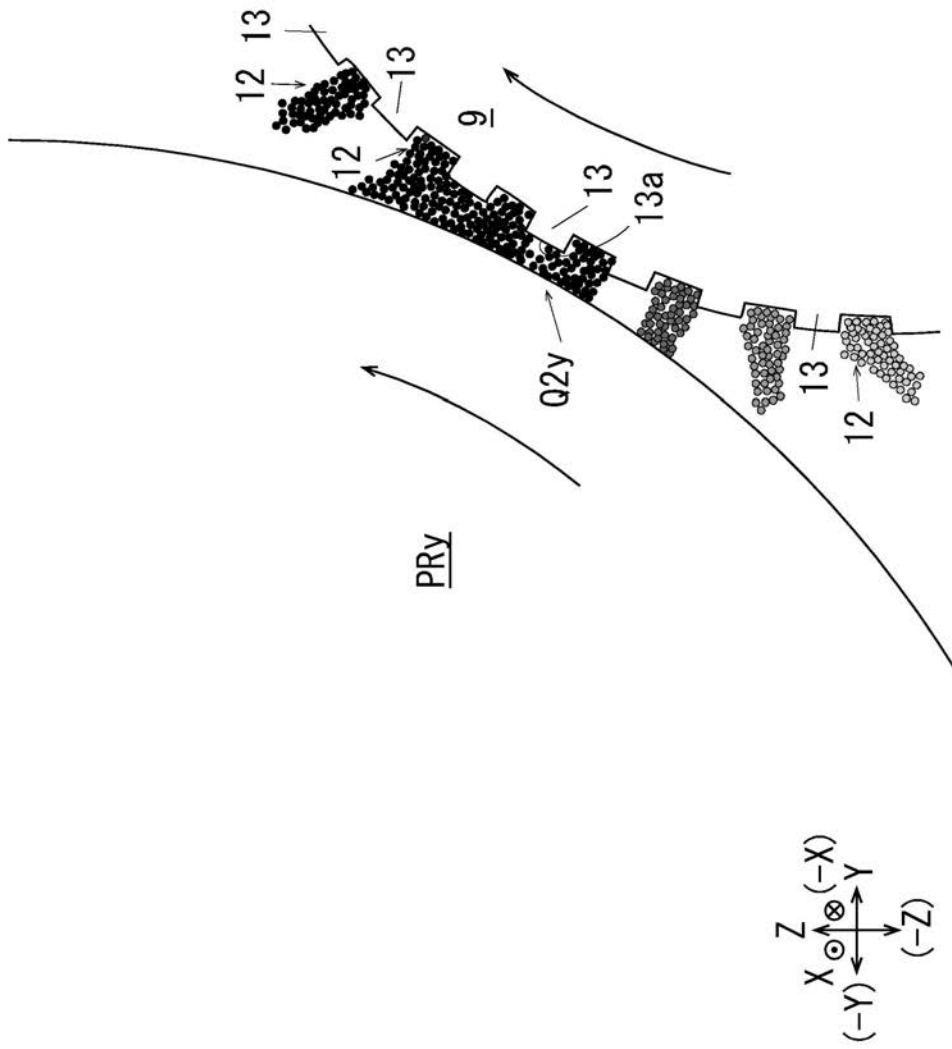
【 図 6 】



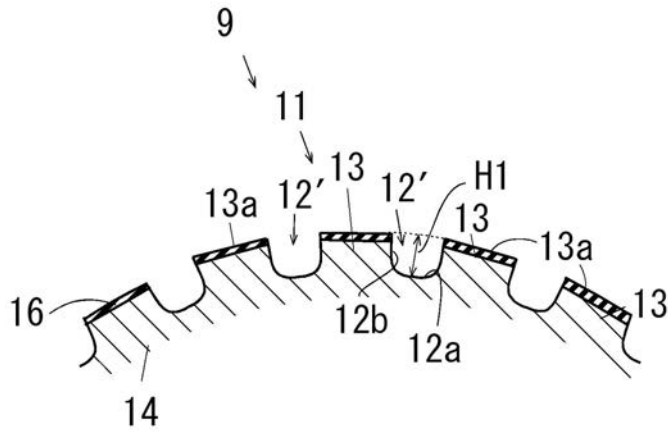
【 図 7 】



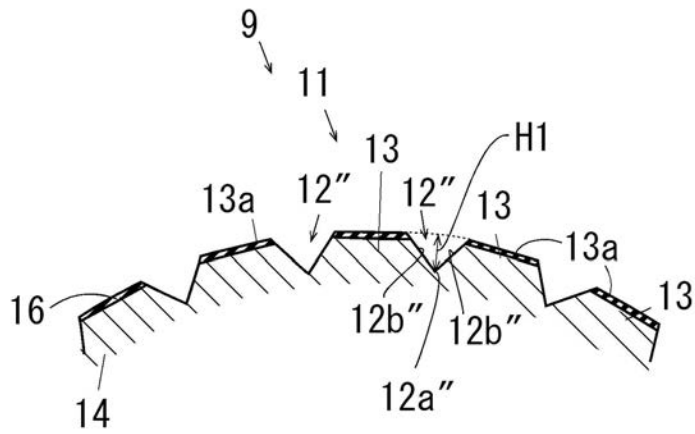
【 図 8 】



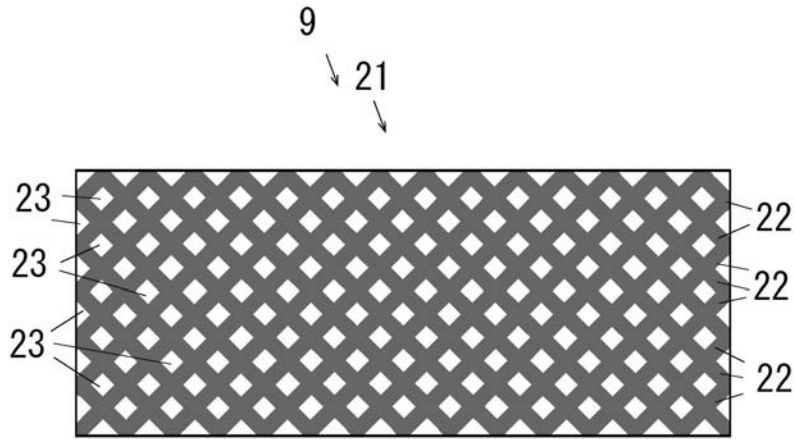
【 図 9 】



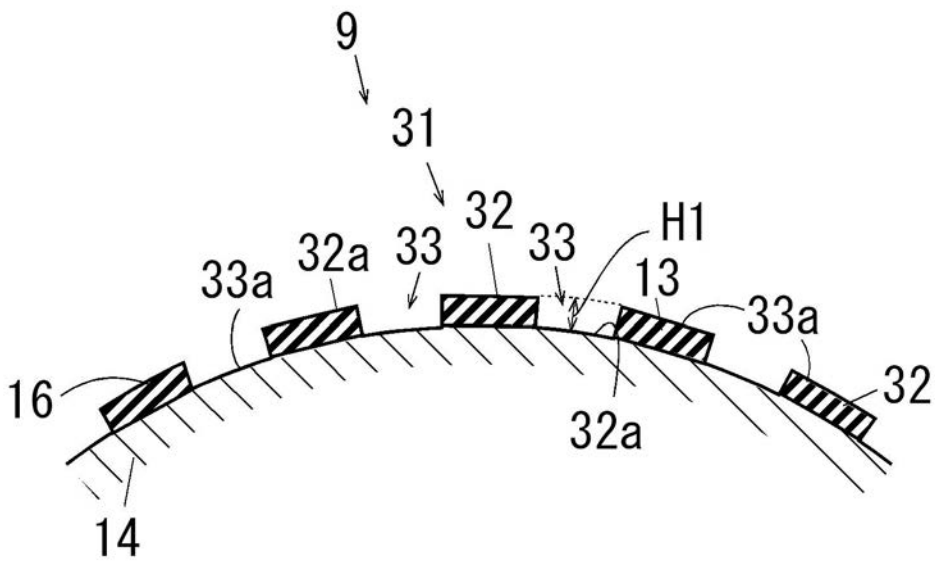
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 由高

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 丸山 彰久

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 兼松 寿弘

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H077 AB02 AB14 AB18 AD02 AD06 AD13 AD18 EA03 FA01 FA12
FA16 FA29 GA13