

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 17 日(17.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/057794 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075579
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 20 日(20.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-225977 2012 年 10 月 11 日(11.10.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 田中 知省(TANAKA, Tomomi).
- (74) 代理人: 西教 圭一郎(SAIKYO, Keiichiro); 〒5410052 大阪府大阪市中央区安土町 1 丁目 8 番 1 5 号 野村不動産大阪ビル 9 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

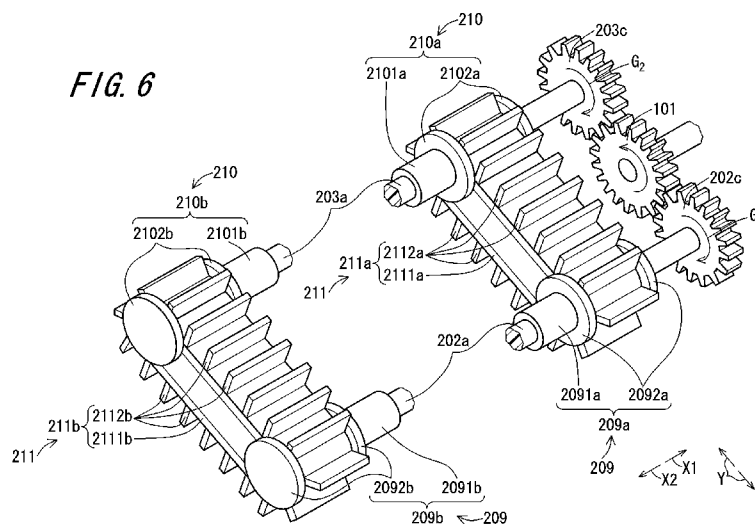
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMATION DEVICE

(54) 発明の名称: 現像装置および画像形成装置

FIG. 6



(57) Abstract: The present invention is a developing device that, during the use of conveyer components having rotating shaft components that are made of resin, can prevent toner from fusing in proximity to the bearings due to friction between the rotating shaft component and the bearings. This developing device (200) is provided with: a developing tank (201); a first developing agent conveying unit (202) and a second developing agent conveying unit (203); a first bearing (212a) and a second bearing (213a); a first rotating shaft component (202a) and a second rotating shaft component (203a); a first temperature rise inhibiting unit (209a) and a second temperature rise inhibiting unit (210a) having higher thermal conductivity than the first bearing (212a) and the second bearing (213a); and a deflection inhibiting belt (211a) stretched about the first temperature rise inhibiting unit (209a) and the second temperature rise inhibiting unit (210a).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/057794 A1



本発明は、樹脂製の回転軸部材を有する搬送部材を使用するときに、回転軸部材と軸受との摩擦に起因する軸受近傍へのトナーの融着を防ぐことができる現像装置である。現像装置（２００）は、現像槽（２０１）と、第１現像剤搬送部（２０２）および第２現像剤搬送部（２０３）と、第１軸受（２１２ a）および第２軸受（２１３ a）と、第１回転軸部材（２０２ a）および第２回転軸部材（２０３ a）ならびに第１軸受（２１２ a）および第２軸受（２１３ a）よりも熱伝導率が高い第１昇温抑制部（２０９ a）および第２昇温抑制部（２１０ a）と、第１昇温抑制部（２０９ a）および第２昇温抑制部（２１０ a）に張架される撓み抑制ベルト（２１１ a）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：現像装置および画像形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、現像装置および画像形成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、トナーとキャリアとからなる２成分現像剤を用いる現像装置および該現像装置を用いて画像を形成する画像形成装置が広く知られている。現像装置は、現像槽内で２成分現像剤を攪拌することにより、トナーとキャリアとの間に摩擦を生じさせ、これによって、トナーを帯電させる。帯電したトナーは、現像ローラの表面に供給され、静電的吸引力によって現像ローラから感光体ドラムの表面に形成された静電潜像に移動する。これにより、感光体ドラム上に静電潜像に基づいたトナー像が形成される。このトナー像が記録媒体に転写および定着することで、該記録媒体に画像が形成される。

[0003] 近年では、画像形成装置の高速化および小型化が要求されており、それに伴って、現像剤の帯電を迅速かつ充分に行うとともに、現像剤の搬送を迅速に行うことが必要となっている。そのための技術として、特許文献１には、現像槽内に隔壁を設け、この隔壁によって、現像槽を、隔壁の長手方向に沿って延び、隔壁を挟んで対向する第１現像剤搬送路および第２現像剤搬送路と、第１現像剤搬送路および第２現像剤搬送路を隔壁の長手方向両端側で連通させる第１連通路および第２連通路とに区分し、第１現像剤搬送路内および第２現像剤搬送路内に、現像剤を搬送する搬送部材である第１オーガスクリューおよび第２オーガスクリューを設けた、循環方式の現像装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００９－１０９７４１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に記載の現像装置における、第 1 オーガスクリューおよび第 2 オーガスクリューは、円柱形状の回転軸部材に、該回転軸部材の側面を螺旋状に取り巻く螺旋羽根が設けられた部材である。回転軸部材は、現像槽に設けられる軸受によって回転自在に支持されており、該回転軸部材の軸線方向一端部には、画像形成装置内の回転駆動源に接続される駆動ギアと係合する受動ギアが設けられている。回転駆動源による駆動ギアの回転によって受動ギアとともに回転軸部材が軸線まわりに回転させられることで、回転軸部材に設けられる螺旋羽根により現像剤が搬送される。

[0006] 上記のようなオーガスクリューは、製造の容易さから、樹脂を材料として、螺旋羽根と回転軸部材とが一体成形されることが多い。しかしながら、回転軸部材が樹脂から成形される場合、回転軸部材の剛性が低く、オーガスクリューが回転する際に駆動ギアと受動ギアとが離れる方向に回転軸部材が撓み易くなる。回転軸部材が撓むと、回転軸部材と軸受との接触部において過大な圧力が局部的に生じ、回転軸部材と軸受との摩擦によって生じる摩擦熱が大きくなり、回転軸部材の偏摩耗が生じ易くなる。回転軸部材の偏摩耗が進むと、回転軸部材の撓み量が大きくなり、さらに大きな摩擦熱が発生し、軸受近傍が高温になり、トナーが軸受近傍に融着するおそれがある。軸受近傍にトナーが融着すると、融着したトナーとの摩擦により、オーガスクリューによって循環搬送されるトナーの攪拌性、搬送性が低下してしまう。

[0007] 本発明は、このような課題を解決するためのものであり、樹脂製の回転軸部材を有する搬送部材を使用するときに、回転軸部材と軸受との摩擦に起因する軸受近傍へのトナーの融着を防ぐことができる現像装置、および該現像装置を備える画像形成装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、像担持体上に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

壁部を有し、該壁部によって現像剤を収容するための内部空間が規定され

る現像槽と、

前記現像槽内に設けられ、樹脂からなる回転軸部材および該回転軸部材に固定される螺旋羽根をそれぞれ有する複数の現像剤搬送部であって、前記回転軸部材の軸線まわりに回転することで前記現像槽内に収容される現像剤をそれぞれ搬送する複数の現像剤搬送部と、

前記壁部に設けられ、前記複数の現像剤搬送部にそれぞれ対応する複数の軸受と、

前記回転軸部材および前記軸受よりも熱伝導率が高く、前記複数の現像剤搬送部および前記複数の軸受にそれぞれ対応する複数の昇温抑制部であって、筒形状に構成され、対応する前記回転軸部材が挿通され、対応する前記回転軸部材と対応する前記軸受との間に一部分が介在し、かつ、前記現像槽の外の空間に他の一部分が配置される複数の昇温抑制部と、

前記複数の昇温抑制部の前記他の一部分に張架される撓み抑制ベルトと、を備えることを特徴とする現像装置である。

[0009] また本発明の現像装置において、前記撓み抑制ベルトは、フィンを有することが好ましい。

[0010] また本発明は、前記昇温抑制部は、前記撓み抑制ベルトの位置ずれを抑制する突起を有することが好ましい。

[0011] また本発明は、電子写真方式の画像形成装置において、前記現像装置を備えることを特徴とする画像形成装置である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、複数の現像剤搬送部に設けられる複数の昇温抑制部には、撓み抑制ベルトが張架されているので、回転軸部材の撓みが抑制される。さらに、昇温抑制部は、回転軸部材および軸受よりも熱伝導率が高いので、軸受近傍の熱は、昇温抑制部へ移動する。したがって、回転軸部材の偏摩耗による大きな摩擦熱の発生が抑制され、かつ、軸受近傍で発生した熱は、昇温抑制部を介して、速やかに外部へ放熱されることになる。よって、樹脂製の回転軸部材を有する現像剤搬送部が設けられていても、回転軸部材と軸受

との摩擦に起因する軸受近傍へのトナーの融着を防ぐことができる。

[0013] また本発明によれば、撓み抑制ベルトはフィンを有しているので、撓み抑制ベルトの表面積を大きくすることができ、撓み抑制ベルトによって効率的に放熱を行うことができる。

[0014] また本発明によれば、昇温抑制部は撓み抑制ベルトの位置ずれを抑制する突起を有しているので、撓み抑制ベルトにより、回転軸部材の撓みをより確実に抑制することができる。

[0015] また本発明によれば、前記現像装置によって軸受近傍へのトナーの融着を防ぐことができるので、現像剤搬送部により循環搬送されるトナーの攪拌性、搬送性の低下を防ぐことができ、良好な画像を安定して形成することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0016] 本発明の目的、特色、および利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

[図1]画像形成装置100の構成を示す模式図である。

[図2]現像装置200の構成を示す模式図である。

[図3]図2に示す線ⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠを切断面線とする現像装置200の断面図である。

[図4]図2に示す線ⅠⅤ－ⅠⅤを切断面線とする現像装置200の断面図である。

[図5]現像装置200の側面図である。

[図6]第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210ならびに撓み抑制ベルト211の斜視図である。

[図7]撓み抑制ベルト211の正面図である。

[図8]変形態様における第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210ならびに撓み抑制ベルト211の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下図面を参考にして本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

はじめに、本発明に係る現像装置 200 を備える画像形成装置 100 の全体的な構成について説明する。図 1 は、画像形成装置 100 の構成を示す模式図である。画像形成装置 100 は、複写機能、プリンタ機能、およびファクシミリ機能を併せ持つ複合機であり、伝達される画像情報に応じて、記録媒体上にフルカラーまたはモノクロの画像を形成する。画像形成装置 100 は、コピーモード（複写モード）、プリンタモード、およびファクシミリモードという 3 種の印刷モードを有しており、図示しない操作部からの操作入力、パーソナルコンピュータ、携帯端末装置、情報記録媒体、メモリ装置を用いた外部機器などからの印刷ジョブの受信に応じて、図示しない制御ユニット部によって、印刷モードが選択される。

[0018] 画像形成装置 100 は、トナー像形成部 20 と、転写部 30 と、定着部 40 と、記録媒体供給部 50 と、排出部 60 と、図示しない制御ユニット部とを含む。トナー像形成部 20 は、感光体ドラム 21 b, 21 c, 21 m, 21 y と、帯電部 22 b, 22 c, 22 m, 22 y と、露光ユニット 23 と、現像装置 200 b, 200 c, 200 m, 200 y と、クリーニングユニット 25 b, 25 c, 25 m, 25 y と、トナーカートリッジ 300 b, 300 c, 300 m, 300 y と、トナー供給パイプ 250 b, 250 c, 250 m, 250 y とを含む。転写部 30 は、中間転写ベルト 31 と、駆動ローラ 32 と、従動ローラ 33 と、中間転写ローラ 34 b, 34 c, 34 m, 34 y と、転写ベルトクリーニングユニット 35 と、転写ローラ 36 とを含む。

[0019] 感光体ドラム 21、帯電部 22、現像装置 200、クリーニングユニット 25、トナーカートリッジ 300、トナー供給パイプ 250、および中間転写ローラ 34 は、カラー画像情報に含まれるブラック（b）、シアン（c）、マゼンタ（m）、およびイエロー（y）の各色の画像情報に対応するために、それぞれ 4 つずつ設けられる。本明細書中において、各色に応じて 4 つずつ設けられる各部材を区別する場合は、各部材を表す数字の末尾に各色を表すアルファベットを付して参照符号とし、各部材を総称する場合は、各部

材を表す数字のみを参照符号とする。

[0020] 感光体ドラム 21 は、図示しない駆動部によって軸線まわりに回転可能に支持され、導電性基体と該導電性基体の表面に形成される光導電層とを含む、像担持体である。導電性基体は種々の形状を採ることができ、たとえば、円筒状、円柱状、薄膜シート状などを挙げることができる。光導電層は、光を照射されることで導電性を示す材料によって形成される。感光体ドラム 21 としては、たとえば、アルミニウムで形成された円筒状部材（導電性基体）と、この円筒状部材の外周面上に形成される、アモルファスシリコン（a-Si）、セレン（Se）、または有機光半導体（OPC）からなる薄膜（光導電層）とを含むものを用いることができる。

[0021] 帯電部 22、現像装置 200、およびクリーニングユニット 25 は、感光体ドラム 21 の回転方向まわりに、この順序で配置され、帯電部 22 は、現像装置 200 およびクリーニングユニット 25 よりも鉛直方向下方に配置される。

[0022] 帯電部 22 は、感光体ドラム 21 表面を所定の極性および電位に帯電させる装置である。帯電部 22 は、感光体ドラム 21 に臨む位置に、感光体ドラム 21 の長手方向に沿って設置される。接触帯電方式の場合、帯電部 22 は、感光体ドラム 21 表面に接するように設置される。非接触帯電方式の場合、帯電部 22 は、感光体ドラム 21 表面から離隔するように設置される。

[0023] 帯電部 22 は、現像装置 200、クリーニングユニット 25 などとともに、感光体ドラム 21 の周囲に設置される。帯電部 22 は、現像装置 200、クリーニングユニット 25 などよりも、感光体ドラム 21 に近い位置に設置されることが好ましい。これによって、感光体ドラム 21 の帯電不良の発生を確実に防止することができる。

[0024] 帯電部 22 としては、ブラシ型帯電装置、ローラ型帯電装置、コロナ放電装置、イオン発生装置などを使用できる。ブラシ型帯電装置およびローラ型帯電装置は、接触帯電方式の帯電装置である。ブラシ型帯電装置には、帯電ブラシを用いるもの、磁気ブラシを用いるものなどがある。コロナ放電装置

およびイオン発生装置は、非接触帯電方式の帯電装置である。コロナ放電装置には、ワイヤ状の放電電極を用いるもの、鋸歯状の放電電極を用いるもの、針状の放電電極を用いるものなどがある。

[0025] 露光ユニット23は、露光ユニット23から出射される光が、帯電部22と現像装置200との間を通過して感光体ドラム21の表面に照射されるように配置される。露光ユニット23は、帯電状態にある感光体ドラム21b, 21c, 21m, 21y表面に、各色の画像情報に対応するレーザ光をそれぞれ照射することによって、感光体ドラム21b, 21c, 21m, 21yそれぞれの表面に、各色の画像情報に対応する静電潜像を形成する。露光ユニット23には、たとえば、レーザ照射部および複数の反射ミラーを備えるレーザスキャニングユニット(LSU)を使用できる。露光ユニット23としては、LED(Light Emitting Diode)アレイ、液晶シャッタと光源とを適宜組み合わせたユニットなどを用いてもよい。

[0026] 現像装置200は、感光体ドラム21上に形成された静電潜像をトナーによって現像することで、感光体ドラム21上にトナー像を形成する装置である。現像装置200の鉛直方向上部には、筒状部材であるトナー供給パイプ250が接続される。現像装置200の詳細については後述する。

[0027] トナーカートリッジ300は、現像装置200よりも鉛直方向上方に配され、未使用のトナーを貯蔵する。トナーカートリッジ300の鉛直方向下部にはトナー供給パイプ250が接続される。トナーカートリッジ300は、トナー供給パイプ250を介して、現像装置200へトナーを供給する。

[0028] クリーニングユニット25は、感光体ドラム21から中間転写ベルト31にトナー像が転写された後に、感光体ドラム21の表面に残留するトナーを除去し、感光体ドラム21の表面を清浄化する部材である。クリーニングユニット25としては、たとえば、トナーを掻き取るための板状部材と、掻き取ったトナーを回収する容器状部材とが用いられる。

[0029] トナー像形成部20によれば、帯電部22によって均一な帯電状態にある感光体ドラム21の表面に、露光ユニット23から画像情報に応じたレーザ

光が照射されて静電潜像が形成される。感光体ドラム 2 1 上の静電潜像に現像装置 2 0 0 からトナーが供給されることでトナー像が形成される。このトナー像は後述する中間転写ベルト 3 1 に転写される。トナー像が中間転写ベルト 3 1 に転写された後に、感光体ドラム 2 1 表面に残留するトナーは、クリーニングユニット 2 5 によって除去される。

[0030] 中間転写ベルト 3 1 は、感光体ドラム 2 1 の鉛直方向上方に配置される無端ベルト状部材である。中間転写ベルト 3 1 は、駆動ローラ 3 2 と従動ローラ 3 3 とによって張架されてループ状の経路を形成し、矢符 A 4 方向に移動する。

[0031] 駆動ローラ 3 2 は、図示しない駆動部によってその軸線まわりに回転可能に設けられる。駆動ローラ 3 2 は、その回転によって、中間転写ベルト 3 1 を矢符 A 4 方向へ移動させる。従動ローラ 3 3 は、駆動ローラ 3 2 の回転に従動して回転可能に設けられ、中間転写ベルト 3 1 が弛まないように、中間転写ベルト 3 1 に一定の張力を発生させる。

[0032] 中間転写ローラ 3 4 は、中間転写ベルト 3 1 を介して感光体ドラム 2 1 に圧接し、かつ図示しない駆動部によってその軸線まわりに回転可能に設けられる。中間転写ローラ 3 4 としては、たとえば、直径 8 mm ~ 1 0 mm の金属（たとえば、ステンレス）ローラの表面に、導電性の弾性部材が形成されたものを用いることができる。中間転写ローラ 3 4 は、転写バイアスを印加する図示しない電源が接続され、感光体ドラム 2 1 表面のトナー像を中間転写ベルト 3 1 に転写する機能を有する。

[0033] 転写ローラ 3 6 は、中間転写ベルト 3 1 を介して駆動ローラ 3 2 に圧接し、図示しない駆動部によって軸線まわりに回転可能に設けられる。転写ローラ 3 6 と駆動ローラ 3 2 との圧接部（転写ニップ部）において、中間転写ベルト 3 1 に担持されて搬送されるトナー像は、後述する記録媒体供給部 5 0 から送給される記録媒体に転写される。

[0034] 転写ベルトクリーニングユニット 3 5 は、中間転写ベルト 3 1 を介して従動ローラ 3 3 に対向し、中間転写ベルト 3 1 のトナー像担持面に接触するよ

うに設けられる。転写ベルトクリーニングユニット35は、記録媒体へのトナー像の転写後に、中間転写ベルト31表面のトナーを除去し回収するために設けられる。記録媒体へのトナー像の転写後に中間転写ベルト31にトナーが付着したまま残っていると、中間転写ベルト31の移動によって、残留トナーが転写ローラ36に付着するおそれがある。転写ローラ36にトナーが付着すると、該トナーは、次に転写する記録媒体の裏面を汚染してしまう。そのため、転写ベルトクリーニングユニット35は、記録媒体へのトナー像の転写後に、中間転写ベルト31表面のトナーを除去し回収する。

[0035] 転写部30によれば、中間転写ベルト31が感光体ドラム21に接しながら移動するとき、中間転写ローラ34に、感光体ドラム21表面のトナーの帯電極性とは逆極性の転写バイアスが印加され、感光体ドラム21の表面に形成されたトナー像は、中間転写ベルト31上へ転写される。感光体ドラム21y、感光体ドラム21m、感光体ドラム21c、感光体ドラム21bでそれぞれ形成される各色のトナー画像が、中間転写ベルト31上に、この順番で順次重ねて転写されることによって、フルカラートナー像が形成される。中間転写ベルト31に転写されたトナー像は、中間転写ベルト31の移動によって転写ニップ部に搬送され、転写ニップ部において、記録媒体に転写される。トナー像が転写された記録媒体は、後述する定着部40に搬送される。

[0036] 記録媒体供給部50は、給紙ボックス51と、ピックアップローラ52a、52bと、搬送ローラ53a、53bと、レジストローラ54と、給紙トレイ55とを含む。給紙ボックス51は、画像形成装置100の鉛直方向下部に設けられ、画像形成装置100内部において記録媒体を貯留する容器状部材である。給紙トレイ55は、画像形成装置100外壁面に設けられ、画像形成装置100外部において記録媒体を貯留するトレイ状部材である。記録媒体としては、普通紙、カラーコピー用紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート、葉書などがある。

[0037] ピックアップローラ52aは、給紙ボックス51に貯留される記録媒体を

1枚ずつ取り出し、用紙搬送路A1に送給する部材である。搬送ローラ53aは互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材であり、用紙搬送路A1において記録媒体をレジストローラ54に向けて搬送する。ピックアップローラ52bは、給紙トレイ55に貯留される記録媒体を1枚ずつ取り出し、用紙搬送路A2に送給する部材である。搬送ローラ53bは互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材であり、用紙搬送路A2において記録媒体をレジストローラ54に向けて搬送する。

[0038] レジストローラ54は、互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材であり、搬送ローラ53a、53bから送給される記録媒体を、中間転写ベルト31に担持されるトナー像が転写ニップ部に搬送されるのに同期して、転写ニップ部に送給する。

[0039] 記録媒体供給部50によれば、中間転写ベルト31に担持されるトナー像が転写ニップ部に搬送されるのに同期して、給紙ボックス51または給紙トレイ55から記録媒体が転写ニップ部に送給され、この記録媒体にトナー像が転写される。

[0040] 定着部40は、加熱ローラ41および加圧ローラ42を備える。加熱ローラ41は、所定の定着温度となるように制御される。加圧ローラ42は、加熱ローラ41に圧接するローラである。加熱ローラ41は、加圧ローラ42とともに記録媒体を加熱しながら挟持することにより、トナー像を構成するトナーを溶融させて記録媒体上に定着させる。トナー像が定着した記録媒体は、排出部60に搬送される。

[0041] 排出部60は、搬送ローラ61と、排出ローラ62と、排出トレイ63とを含む。搬送ローラ61は、定着部40よりも鉛直方向上方において、互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材である。搬送ローラ61は、画像が定着した記録媒体を排出ローラ62に向けて搬送する。

[0042] 排出ローラ62は、互いに圧接するように設けられる一対のローラ状部材である。排出ローラ62は、片面印刷の場合、片面の印刷が完了した記録媒体を排出トレイ63に排出する。排出ローラ62は、両面印刷の場合、片面

の印刷が完了した記録媒体を、用紙搬送路A3を介してレジストローラ54へ搬送し、両面の印刷が完了した記録媒体を排出トレイ63に排出する。排出トレイ63は、画像形成装置100の鉛直方向上面に設けられ、画像が定着した記録媒体を貯留する。

[0043] 画像形成装置100は、図示しない制御ユニット部を含む。制御ユニット部は、たとえば、画像形成装置100の内部空間における鉛直方向上部に設けられ、記憶部と演算部と制御部とを含む。記憶部には、画像形成装置100の鉛直方向上面に配置される図示しない操作パネルを介した各種設定値、画像形成装置100内部の各所に配置される図示しないセンサなどからの検知結果、外部機器からの画像情報などが入力される。また、記憶部には、各種処理を実行するプログラムが書き込まれる。各種処理とは、たとえば、記録媒体判定処理、付着量制御処理、定着条件制御処理などである。

[0044] 記憶部には、この分野で常用されるものを使用でき、たとえば、リードオンリメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、ハードディスクドライブ（HDD）などが挙げられる。外部機器には、画像情報の形成または取得が可能であり、かつ画像形成装置100に電氣的に接続可能な電気、電子機器を使用でき、たとえば、コンピュータ、デジタルカメラ、テレビジョン受像機器、ビデオレコーダ、DVD(Digital Versatile Disc)レコーダ、HDDVD(High-Definition Digital Versatile Disc)レコーダ、ブルーレイディスクレコーダ、ファクシミリ装置、携帯端末装置などが挙げられる。

[0045] 演算部は、記憶部に書き込まれる各種データ（画像形成命令、検知結果、画像情報など）および各種処理のプログラムを取り出し、各種判定を行う。制御部は、演算部の判定結果に応じて画像形成装置100に設けられる各装置に制御信号を送付し、動作制御を行う。

[0046] 制御部および演算部は中央処理装置（CPU、Central Processing Unit）を備えるマイクロコンピュータ、マイクロプロセッサなどによって実現される処理回路を含む。制御ユニット部は、この処理回路とともに主電源を含み

、電源は制御ユニット部だけでなく、画像形成装置１００に設けられる各装置にも電力を供給する。

[0047] 次に、現像装置２００の詳細な構成について説明する。図２は、現像装置２００の構成を示す模式図である。図３は、図２に示す線ⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠを切断面線とする現像装置２００の断面図である。図４は、図２に示す線ⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠを切断面線とする現像装置２００の断面図である。図５は、現像装置２００の側面図である。

[0048] 現像装置２００は、感光体ドラム２１の表面にトナーを供給することで、感光体ドラム２１の表面に形成された静電潜像を現像する装置である。現像装置２００は、現像槽２０１と、第１現像剤搬送部２０２と、第２現像剤搬送部２０３と、現像ローラ２０４と、現像槽カバー２０５と、ドクターブレード２０６と、隔壁２０７と、トナー濃度検知センサ２０８と、第１昇温抑制部２０９ａ、２０９ｂと、第２昇温抑制部２１０ａ、２１０ｂと、撓み抑制ベルト２１１ａ、２１１ｂとを含む。各第１昇温抑制部２０９ａ、２０９ｂを区別しない場合は、第１昇温抑制部２０９と総称し、各第２昇温抑制部２１０ａ、２１０ｂを区別しない場合は、第２昇温抑制部２１０と総称し、各撓み抑制ベルト２１１ａ、２１１ｂを区別しない場合は、撓み抑制ベルト２１１と総称する。

[0049] 現像槽２０１は、側壁部２０１ａ、２０１ｂと底壁部２０１ｃとによって内部空間が形成される部材であり、該内部空間に現像剤を貯留する。本発明において用いられる現像剤としては、トナーのみからなる１成分現像剤であっても、トナーとキャリアとを含む２成分現像剤であってもよい。現像槽２０１において、側壁部２０１ａ、２０１ｂと底壁部２０１ｃとは一体成形されていてもよいし、別部材であってもよい。現像槽２０１は、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ＡＢＳ樹脂（アクリロニトリル－ブタジエンスチレン共重合合成樹脂）などの樹脂材料から形成される。

[0050] 現像槽２０１には、その鉛直方向上方に現像槽カバー２０５が設けられ、

内部空間に、第1現像剤搬送部202、第2現像剤搬送部203、現像ローラ204、ドクターブレード206、および隔壁207が設けられる。また、現像槽201の鉛直方向下部（底部）には、トナー濃度検知センサ208が設けられる。以下では、現像槽201の底部を下方とし、現像槽201の天井部となる現像槽カバー205を上方とする方向を、第1方向Zと称する。現像装置200において、第1方向Zは鉛直方向である。

[0051] 現像槽201は、感光体ドラム21と現像ローラ204との間に開口部が設けられる。現像ローラ204は、マグネットローラを含み、現像槽201内の現像剤を表面に担持して、担持した現像剤に含まれるトナーを感光体ドラム21へ供給する。現像ローラ204には、図示しない電源が接続され、現像バイアス電圧が印加される。現像ローラ204に担持されたトナーは、感光体ドラム21近傍において、現像バイアス電圧による静電気力によって、感光体ドラム21へ移動する。

[0052] ドクターブレード206は、現像ローラ204の軸線方向に延びる矩形板状部材であり、その幅方向の一端が現像槽201に固定され、かつ他端が現像ローラ204の表面に対して間隔を空けて設けられる。ドクターブレード206と現像ローラ204との間隔（ドクターギャップ）は、たとえば0.4mm～2.0mmである。ドクターブレード206は、現像ローラ204の表面に対して間隔を空けて設けられることで、現像ローラ204に担持される現像剤の量を所定量に規制する。ドクターブレード206の材料としては、ステンレス鋼、アルミニウム、合成樹脂などが挙げられる。

[0053] 隔壁207は、現像槽201の幅方向略中央部において、現像槽201の長手方向に沿って延びる形状の部材である。隔壁207は、現像槽201の底壁部201cと現像槽カバー205との間にわたって設けられ、かつ、長手方向両端部が現像槽201の側壁部201a、201bから離間するように設けられる。隔壁207によって、現像槽201の内部空間は、第1搬送路Pと、第2搬送路Qと、第1連通路Rと、第2連通路Sとに区分されている。

[0054] 第2搬送路Qは、隔壁207の長手方向に沿って延びる略半円柱状の空間であって、現像ローラ204に臨む空間である。第1搬送路Pは、隔壁207の長手方向に沿って延びる略半円柱状の空間であって、隔壁207を挟んで第2搬送路Qに対向する空間である。第1連通路Rは、隔壁207の長手方向一端部207a側において、第1搬送路Pと第2搬送路Qとを連通する空間である。第2連通路Sは、隔壁207の長手方向他端部207b側において、第1搬送路Pと第2搬送路Qとを連通する空間である。

[0055] 現像槽カバー205は、現像槽201の鉛直方向上方に着脱自在に設けられ、供給口部205aを有する。現像槽カバー205には、供給口部205aにおいて、トナー供給パイプ250が接続される。供給口部205aは、現像槽201にトナーを供給するための開口が形成される開口部であり、トナーカートリッジ300に収容されているトナーは、トナー供給パイプ250および該開口を経て、現像槽201内に供給される。

[0056] 供給口部205aは、第1搬送路Pの鉛直方向上方において第2連通路Sの近傍に設けられる。より詳細には、供給口部205aは、該供給口部205aに形成される開口が、第1搬送路Pに臨み、かつ、隔壁207の長手方向において第2連通路Sと同じ位置となるように設けられる。

[0057] 第1現像剤搬送部202は、第1搬送路P内に設けられる。第1現像剤搬送部202は、隔壁207の長手方向他端部207b側から長手方向一端部207a側へ向けて、現像槽201内の現像剤を搬送して流動させる。以下では、第1現像剤搬送部202による現像剤の搬送方向を、第2方向X1と称する。第2方向X1は、第1方向Zに垂直に交差する方向であり、第2連通路Sから第1連通路Rへ向かう方向でもある。なお、第1方向Zと第2方向X1とに垂直な方向を、「第3方向Y」と称する。

[0058] 第1現像剤搬送部202は、第1回転軸部材202aと、第1螺旋羽根202bと、第1ギア202cとを含むオーガスクリー状部材である。第1回転軸部材202aは、第2方向X1およびその逆方向に延びる、直径5mm～8mmの円柱状部材であり、第2方向X1下流端において、現像槽20

1の外に設けられる第1ギア202cと接続される。

[0059] 第1回転軸部材202aは、第2方向X1下流端部が、第1昇温抑制部209aの後述する第1回転筒2091aに挿通および固定され、この第1回転筒2091aとともに、現像槽201の側壁部201aに固定されるラジアル軸受である第1軸受212aに挿通される。第1回転軸部材202aの第2方向X1下流端は、現像槽201の外まで延びる。また、第1回転軸部材202aは、第2方向X1上流端部が、第1昇温抑制部209bの後述する第1回転筒2091bに挿通および固定され、この第1回転筒2091bとともに、現像槽201の側壁部201bに固定されるラジアル軸受である第1軸受212bに挿通される。第1回転軸部材202aの第2方向X1上流端は、現像槽201の外まで延びる。このようにして、第1回転軸部材202aは、2つの第1昇温抑制部209a、209bおよび2つの第1軸受212a、212bによって、軸線まわりに回転自在に支持される。第1昇温抑制部209a、209bおよび第1軸受212a、212bについては、後に詳述する。

[0060] 第1回転軸部材202aの、第2方向X1下流端部および第2方向X1上流端部以外の部分は、第1搬送路P内に設けられる。この部分の側面には、この側面を螺旋状に取り巻く形状の部材である第1螺旋羽根202bが固定されて設けられる。第1螺旋羽根202bの外径は、たとえば10mm～20mmである。

[0061] 第1回転軸部材202a、第1螺旋羽根202b、および第1ギア202cは、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂、ポリアセタールなどの樹脂材料から形成される。第1回転軸部材202aおよび第1螺旋羽根202bは、同一の材料から一体成形されることが好ましい。

[0062] このような第1現像剤搬送部202は、図3に示すように、画像形成装置100が備える図示しないモータなどの回転駆動源に接続される駆動ギア101と、受動ギアである第1ギア202cとが係合する。駆動ギア101は

、第1方向Zおよび第2方向X1において、第1ギア202cおよび後述する第2ギア203cと同じ位置に設けられ、第3方向Yにおいて、第1ギア202cと第2ギア203cとの間に設けられる。第1現像剤搬送部202は、回転駆動源によって駆動ギア101および第1ギア202cが回転させることで、第1回転軸部材202aの軸線まわりに、100rpm〜300rpmで回転する。このとき、第1螺旋羽根202bは、第1回転軸部材202aの軸線を中心として回転運動する。具体的には、第1螺旋羽根202bの第1方向Z最上部に位置する部分が、隔壁207から遠ざかり、現像槽201の底壁部201cに近づく回転方向G₁に、第1螺旋羽根202bが回転運動する。このような回転運動の結果、第1搬送路Pに貯留される現像剤は、第2方向X1下流側に搬送される。上述したように、現像槽カバー205の供給口部205aは、第1搬送路Pの鉛直方向上方において第2連通路Sの近傍に形成されるので、トナーカートリッジ300内の未使用のトナーは、まず、第1搬送路Pに供給され、その後、第1現像剤搬送部202によって、第1搬送路Pの第2方向X1下流側に搬送されることになる。

[0063] 第2現像剤搬送部203は、第2搬送路Q内に設けられる。第2現像剤搬送部203は、隔壁207の長手方向一端部207a側から長手方向他端部207b側へ向けて、現像槽201内の現像剤を搬送して流動させる。以下では、第2現像剤搬送部203による現像剤の搬送方向を、方向X2と称する。方向X2は、第2方向X1の逆方向であり、第1連通路Rから第2連通路Sへ向かう方向である。

[0064] 第2現像剤搬送部203は、第2回転軸部材203aと、第2螺旋羽根203bと、第2ギア203cとを含むオーガスクリー状部材である。第2回転軸部材203aは、方向X2およびその逆方向に延びる、直径5mm〜8mmの円柱状部材であり、方向X2上流端において、現像槽201の外に設けられる第2ギア203cと接続される。

[0065] 第2回転軸部材203aは、方向X2上流端部が、第2昇温抑制部210aの後述する第2回転筒2101aに挿通および固定され、この第2回転筒

2101aとともに、現像槽201の側壁部201aに固定されるラジアル軸受である第2軸受213aに挿通される。第2回転軸部材203aの方向X2上流端は、現像槽201の外まで延びる。また、第2回転軸部材203aは、方向X2下流端部が、第2昇温抑制部210bの後述する第2回転筒2101bに挿通および固定され、この第2回転筒2101bとともに、現像槽201の側壁部201bに固定されるラジアル軸受である第2軸受213bに挿通される。第2回転軸部材203aの方向X2下流端は、現像槽201の外まで延びる。このようにして、第2回転軸部材203aは、2つの第2昇温抑制部210a, 210bおよび2つの第2軸受213a, 213bによって、軸線まわりに回転自在に支持される。第2昇温抑制部210a, 210bおよび第2軸受213a, 213bについては、後に詳述する。

[0066] 第2回転軸部材203aの、方向X2上流端部および方向X2下流端部以外の部分は、第2搬送路Q内に設けられる。この部分の側面には、この側面を螺旋状に取り巻く形状の部材である第2螺旋羽根203bが固定されて設けられる。第2螺旋羽根203bの外径は、たとえば10mm~20mmである。

[0067] 第2回転軸部材203a、第2螺旋羽根203b、および第2ギア203cは、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂、ポリアセタールなどの樹脂材料から形成される。第2回転軸部材203aおよび第2螺旋羽根203bは、同一の材料から一体成形されることが好ましい。

[0068] このような第2現像剤搬送部203は、図3に示すように、画像形成装置100が備える図示しないモータなどの回転駆動源に接続される駆動ギア101と、受動ギアである第2ギア203cとが係合し、該回転駆動源によって駆動ギア101および第2ギア203cが回転させられることで、第2回転軸部材203aの軸線まわりに、100rpm~300rpmで回転する。このとき、第2螺旋羽根203bは、第1回転軸部材202aの軸線を中心として回転運動する。具体的には、第2螺旋羽根203bの第1方向Z最

上部に位置する部分が、現像槽 201 の底壁部 201c から遠ざかり、隔壁 207 に近づく回転方向 G_2 に、第 2 螺旋羽根 203b が回転運動する。このような回転運動の結果、第 2 搬送路 Q に貯留される 2 成分現像剤は、方向 X 2 下流側に搬送される。

[0069] トナー濃度検知センサ 208 は、現像槽 201 の底部において、第 2 現像剤搬送部 203 の鉛直方向下方に装着され、センサ面が第 2 搬送路 Q の中央部に露出するように設けられる。トナー濃度検知センサ 208 は、図示しないトナー濃度制御部に電氣的に接続される。

[0070] トナー濃度制御部は、トナー濃度検知センサ 208 が検知するトナー濃度検知結果に応じて、トナーカートリッジ 300 を駆動し、現像槽 201 内にトナーを供給させる制御を行う。より具体的には、トナー濃度制御部は、トナー濃度検知センサ 208 によるトナー濃度検知結果が所定の設定値よりも低いか否かを判断し、低いと判断した場合に、トナーカートリッジ 300 を駆動するための制御信号を送り、現像槽 201 内にトナーを供給させる。

[0071] トナー濃度検知センサ 208 には、図示しない電源が接続される。電源は、トナー濃度検知センサ 208 を駆動させるための駆動電圧、およびトナー濃度検知結果をトナー濃度制御部に出力するための制御電圧を、トナー濃度検知センサ 208 に印加する。電源によるトナー濃度検知センサ 208 への電圧の印加は、画像形成装置 100 の図示しない制御部によって制御される。

[0072] トナー濃度検知センサ 208 としては、一般的なトナー濃度検知センサを使用でき、たとえば、透過光検知センサ、反射光検知センサ、透磁率検知センサなどを使用できる。これらのトナー濃度検知センサの中でも、透磁率検知センサを使用することが好ましい。透磁率検知センサとしては、たとえば、TS-L（商品名、TDK株式会社製）、TS-A（商品名、TDK株式会社製）、TS-K（商品名、TDK株式会社製）などが挙げられる。

[0073] 図 6 は、第 1 昇温抑制部 209 および第 2 昇温抑制部 210 ならびに撓み抑制ベルト 211 の斜視図である。図 7 は、撓み抑制ベルト 211 の正面図

である。第1昇温抑制部209aは、第1軸受212aによって回転可能に支持される第1回転筒2091aを有し、第1昇温抑制部209bは、第1軸受212bによって回転可能に支持される第1回転筒2091bを有する。第2昇温抑制部210aは、第2軸受213aによって回転可能に支持される第2回転筒2101aを有し、第2昇温抑制部210bは、第2軸受213bによって回転可能に支持される第2回転筒2101bを有する。第1回転筒2091aと第2回転筒2101aとには、撓み抑制ベルト211aが張架され、第1回転筒2091bと第2回転筒2101bとには、撓み抑制ベルト211bが張架される。

[0074] 図3に示すように、第1軸受212aは、現像槽201の側壁部201aに形成される孔部201aaに設けられる略円筒状部材であり、第1軸受212bは、現像槽201の側壁部201bに形成される孔部201baに設けられる略円筒状部材である。第1軸受212a, 212bは、摩擦抵抗の低い樹脂材料（たとえば、シリコンオイルが含浸または塗布された、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂などの樹脂材料）から形成される、すべり軸受である。

[0075] また、図3に示すように、第2軸受213aは、現像槽201の側壁部201aに形成される孔部201abに設けられる略円筒状部材であり、第2軸受213bは、現像槽201の側壁部201bに形成される孔部201bbに設けられる略円筒状部材である。第2軸受213a, 213bは、摩擦抵抗の低い樹脂材料（たとえば、シリコンオイルが含浸または塗布された、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂などの樹脂材料）から形成される、すべり軸受である。

[0076] 図6に示す第1回転筒2091a, 2091bは、第1回転軸部材202aの軸線方向に延びる円筒状部材であって、内径が第1回転軸部材202aの直径と同一か、または僅かに大きく、かつ外径が第1軸受212a, 212bの内径と同一か、または僅かに小さい、円筒状部材である。第1回転筒2091a, 2091bには、第1回転軸部材202aの端部が挿通および

固定され、該第1回転軸部材202aとともに第1軸受212a, 212bに支持される。第1回転筒2091a, 2091bは、第1回転軸部材202aに固定されるので、第1回転軸部材202aの回転に連動して、第1回転軸部材202aの軸線まわりに回転する。

[0077] 第1回転筒2091aは、第1回転軸部材202aおよび第1軸受212aよりも、画像形成装置100の機内温度および該機内温度よりも少し高い温度における熱伝導率（以下、単に「熱伝導率」と称する）の高い材料から形成される。第1回転筒2091bは、第1回転軸部材202aおよび第1軸受212bよりも熱伝導率の高い材料から形成される。現像装置200における第1回転軸部材202aおよび第1軸受212a, 212bは、上述したように、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂などの樹脂材料から形成されるので、第1回転筒2091a, 2091bは、これらの樹脂材料よりも熱伝導率が高い材料から形成される。たとえば、第1回転筒2091a, 2091bは、これらの樹脂材料中に、アルミニウム、銅、ステンレスなどの熱伝導率の高い金属粉を分散させた材料から形成されてもよいし、アルミニウム、銅、ステンレスなどの金属から形成されてもよいし、これらの金属を含む合金から形成されてもよい。現像装置200においては、第1回転筒2091a, 2091bは、ステンレスから形成される。

[0078] 第1回転筒2091a, 2091bは、現像槽201の内壁面から現像槽201の外の空間まで延びて設けられ、第1回転筒2091a, 2091bの一部は現像槽201の外の空間に露出する。より詳細には、第1回転筒2091aは、第1回転軸部材202aと第1軸受212aとの間に方向X2端部が介在し、かつ、現像槽201の外の空間に第2方向X1端部が露出する。また、第1回転筒2091bは、第1回転軸部材202aと第1軸受212bとの間に第2方向X1端部が介在し、かつ、現像槽201の外の空間に方向X2端部が露出する。

[0079] 第1回転筒2091aの、現像槽201の外の空間に露出した部分におい

て、第1昇温抑制部209aには、該部分に張架される撓み抑制ベルト211aの位置ずれを抑制するための2つの円盤状突起2092aが形成される。また、第1回転筒2091bの、現像槽201の外の空間に露出した部分において、第1昇温抑制部209bには、該部分に張架される撓み抑制ベルト211bの位置ずれを抑制するための2つの円盤状突起2092bが形成される。円盤状突起2092aは、第1回転筒2091aと一体成形されることが好ましく、円盤状突起2092bは、第1回転筒2091bと一体成形されることが好ましい。

[0080] 第2回転筒2101a, 2101bは、第2回転軸部材203aの軸線方向に延びる円筒状部材であって、内径が第2回転軸部材203aの直径と同一か、または僅かに大きく、かつ外径が第2軸受213a, 213bの内径と同一か、または僅かに小さい、円筒状部材である。第2回転筒2101a, 2101bには、第2回転軸部材203aの端部が挿通および固定され、該第2回転軸部材203aとともに第2軸受213a, 213bに支持される。第2回転筒2101a, 2101bは、第2回転軸部材203aに固定されるので、第2回転軸部材203aの回転に連動して、第2回転軸部材203aの軸線まわりに回転する。

[0081] 第2回転筒2101aは、第2回転軸部材203aおよび第2軸受213aよりも熱伝導率の高い材料から形成される。第2回転筒2101bは、第2回転軸部材203aおよび第2軸受213bよりも熱伝導率の高い材料から形成される。現像装置200における第2回転軸部材203aおよび第2軸受213a, 213bは、上述したように、ポリエチレン、ポリプロピレン、ハイインパクトポリスチレン、ABS樹脂などの樹脂材料から形成されるので、第2回転筒2101a, 2101bは、これらの樹脂材料よりも熱伝導率が高い材料から形成される。たとえば、第2回転筒2101a, 2101bは、これらの樹脂材料中に、アルミニウム、銅、ステンレスなどの熱伝導率の高い金属粉を分散させた材料から形成されてもよいし、アルミニウム、銅、ステンレスなどの金属から形成されてもよいし、これらの金属を含

む合金から形成されてもよい。現像装置 200 においては、第 2 回転筒 2101a, 2101b は、ステンレスから形成される。

[0082] 第 2 回転筒 2101a, 2101b は、現像槽 201 の内壁面から現像槽 201 の外の空間まで延びて設けられ、第 2 回転筒 2101a, 2101b の一部は現像槽 201 の外の空間に露出する。より詳細には、第 2 回転筒 2101a は、第 2 回転軸部材 203a と第 2 軸受 213a との間に方向 X 2 端部が介在し、かつ、現像槽 201 の外の空間に第 2 方向 X 1 端部が露出する。また、第 2 回転筒 2101b は、第 2 回転軸部材 203a と第 2 軸受 213b との間に第 2 方向 X 1 端部が介在し、かつ、現像槽 201 の外の空間に方向 X 2 端部が露出する。

[0083] 第 2 回転筒 2101a の、現像槽 201 の外の空間に露出した部分において、第 2 昇温抑制部 210a には、該部分に張架される撓み抑制ベルト 211a の位置ずれを抑制するための 2 つの円盤状突起 2102a が形成される。また、第 2 回転筒 2101b の、現像槽 201 の外の空間に露出した部分において、第 2 昇温抑制部 210b には、該部分に張架される撓み抑制ベルト 211b の位置ずれを抑制するための 2 つの円盤状突起 2102b が形成される。円盤状突起 2102a は、第 2 回転筒 2101a と一体成形されることが好ましく、円盤状突起 2102b は、第 2 回転筒 2101b と一体成形されることが好ましい。

[0084] 図 6 および図 7 に示す撓み抑制ベルト 211 は、第 2 方向 X 1 およびその逆方向（方向 X 2）を幅方向とする無端ベルト状部材であるベルト本体 2111 と、該ベルト本体 2111 の外周面に設けられる複数のフィン 2112 とを有する。撓み抑制ベルト 211a は、ベルト本体 2111a およびフィン 2112a を有し、撓み抑制ベルト 211b は、ベルト本体 2111b およびフィン 2112b を有する。

[0085] 撓み抑制ベルト 211a は、駆動ギア 101 が回転する際に、第 1 ギア 202c および第 2 ギア 203c が該駆動ギア 101 から離反しようとして、第 1 回転軸部材 202a および第 2 回転軸部材 203a が撓んでしまうこと

を抑える部材であり、第1回転軸部材202aと第2回転軸部材203aとの距離が一定に保たれるように、第1回転軸部材202aに固定される第1昇温抑制部209aと第2回転軸部材203aに固定される第2昇温抑制部210aとに張架されている。撓み抑制ベルト211bは、駆動ギア101が回転する際に、第1ギア202cおよび第2ギア203cが該駆動ギア101から離反しようとして、第1回転軸部材202aおよび第2回転軸部材203aが撓んでしまうことを抑える部材であり、第1回転軸部材202aと第2回転軸部材203aとの距離が一定に保たれるように、第1回転軸部材202aに固定される第1昇温抑制部209bと第2回転軸部材203aに固定される第2昇温抑制部210bとに張架されている。

[0086] ベルト本体2111a, 2111bは、円盤状突起2092a, 2092b, 2102a, 2102bによって、駆動ギア101が回転する際の位置ずれが抑制される。より詳細には、第1回転筒2091a上においてベルト本体2111aの幅方向両端を挟むように該第1回転筒2091aの側面から突出する円盤状突起2092aと、第2回転筒2101a上においてベルト本体2111aの幅方向両端を挟むように該第2回転筒2101aの側面から突出する円盤状突起2102aとによって、駆動ギア101が回転する際にベルト本体2111aが蛇行することが抑制される。また、第1回転筒2091b上においてベルト本体2111bの幅方向両端を挟むように該第1回転筒2091bの側面から突出する円盤状突起2092bと、第2回転筒2101b上においてベルト本体2111bの幅方向両端を挟むように該第2回転筒2101bの側面から突出する円盤状突起2102bとによって、駆動ギア101が回転する際にベルト本体2111bが蛇行することが抑制される。

[0087] フィン2112は、ベルト本体2111の熱を放出するためのものである。各フィン2112は、たとえば矩形板状部材であり、ベルト本体2111の外周面上において等間隔に設けられる。ベルト本体2111に設けられるフィン2112の数は、適宜設定することができる。フィン2112は、ベ

ルト本体 2 1 1 1 と一体成形されることが好ましい。

[0088] ベルト本体 2 1 1 1 a およびフィン 2 1 1 2 a は、第 1 回転筒 2 0 9 1 a および第 2 回転筒 2 1 0 1 a よりも熱伝導率の高い材料から形成される。ベルト本体 2 1 1 1 b およびフィン 2 1 1 2 b は、第 1 回転筒 2 0 9 1 b および第 2 回転筒 2 1 0 1 b よりも熱伝導率の高い材料から形成される。現像装置 2 0 0 における第 1 回転筒 2 0 9 1 a、2 0 9 1 b および第 2 回転筒 2 1 0 1 a、2 1 0 1 b は、上述したように、ステンレスから形成されるので、ベルト本体 2 1 1 1 およびフィン 2 1 1 2 は、ステンレスよりも熱伝導率が高い材料から形成される。たとえば、ベルト本体 2 1 1 1 およびフィン 2 1 1 2 は、ステンレスよりも熱伝導率が高いアルミウムや銅などの金属から形成される。現像装置 2 0 0 においては、ベルト本体 2 1 1 1 およびフィン 2 1 1 2 は、銅から形成される。

[0089] ベルト本体 2 1 1 1 の厚さおよびフィン 2 1 1 2 の厚さは、材質に応じて適宜設定することができる。たとえば、銅から形成されるベルト本体 2 1 1 1 の厚さは、50 μ m ~ 100 μ m であり、銅から形成されるフィン 2 1 1 2 の厚さは、50 μ m ~ 100 μ m である。

[0090] このような構成を備える現像装置 2 0 0 によれば、駆動ギア 1 0 1 が回転することで、第 1 現像剤搬送部 2 0 2 および第 2 現像剤搬送部 2 0 3 が回転し、それによって、現像槽 2 0 1 内の現像剤は、第 1 搬送路 P、第 1 連通路 R、第 2 搬送路 Q、第 2 連通路 S、という順序で循環搬送される。循環搬送される現像剤のうちの一部は、第 2 搬送路 Q において、現像ローラ 2 0 4 の表面に担持され、担持された現像剤中のトナーは、感光体ドラム 2 1 へと移動して順次消費され、画像が形成される。

[0091] 上記のように第 1 現像剤搬送部 2 0 2 および第 2 現像剤搬送部 2 0 3 が回転するとき、第 1 現像剤搬送部 2 0 2 の第 1 ギア 2 0 2 c および第 2 現像剤搬送部 2 0 3 の第 2 ギア 2 0 3 c は、駆動ギア 1 0 1 からそれぞれ離反しようとする。しかしながら、第 1 現像剤搬送部 2 0 2 の第 1 回転軸部材 2 0 2 a の端部に固定される第 1 昇温抑制部 2 0 9 および第 2 現像剤搬送部 2 0 3

の第2回転軸部材203aの端部に固定される第2昇温抑制部210には、撓み抑制ベルト211が張架されているので、第1回転軸部材202aおよび第2回転軸部材203aの撓みは抑制される。さらに、第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210は、第1回転軸部材202aおよび第2回転軸部材203aならびに第1軸受212a、212bおよび第2軸受213a、213bよりも熱伝導率が高いので、第1軸受212a、212bおよび第2軸受213a、213b近傍の熱は、第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210へ移動する。

[0092] したがって、現像装置200では、第1回転軸部材202aおよび第2回転軸部材203aの偏摩耗による大きな摩擦熱の発生が抑制され、かつ、第1軸受212a、212bおよび第2軸受213a、213b近傍で発生した熱は、第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210を介して、速やかに外部へ放熱されることになる。よって、樹脂製の第1回転軸部材202aおよび第2回転軸部材203aを有する第1現像剤搬送部202および第2現像剤搬送部203が設けられていても、第1回転軸部材202aおよび第2回転軸部材203aと第1軸受212a、212bおよび第2軸受213a、213bとの摩擦に起因する第1軸受212a、212bおよび第2軸受213a、213b近傍へのトナーの融着を防ぐことができる。なお、現像装置200においては、第1回転軸部材202aの軸線方向両端部および第2回転軸部材203aの軸線方向両端部に、第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210が設けられ、撓み抑制ベルト211が張架されているが、第1回転軸部材202aの第1ギア202c側の一端部にのみ第1昇温抑制部209を設け、第2回転軸部材203aの第2ギア203c側の一端部にのみ第2昇温抑制部210を設け、第1回転軸部材202aの他端部および第2回転軸部材203aの他端部を、従来通り、現像槽201に固定される軸受によって直接支持するように構成してもよい。

[0093] 現像装置200において、撓み抑制ベルト211は、第1昇温抑制部209および第2昇温抑制部210よりも熱伝導率が高い。したがって、第1昇

温抑制部 209 および第 2 昇温抑制部 210 に移動した熱は、撓み抑制ベルト 211 へ移動する。よって、第 1 昇温抑制部 209 および第 2 昇温抑制部 210 に張架される撓み抑制ベルト 211 により放熱を行うことができ、その結果、第 1 軸受 212 a, 212 b および第 2 軸受 213 a, 213 b 近傍へのトナーの融着をより確実に防ぐことができる。

[0094] また、現像装置 200 において、撓み抑制ベルト 211 は、ベルト本体 2111 の外周面にフィン 2112 が設けられている。したがって、撓み抑制ベルト 211 の表面積を大きくすることができ、撓み抑制ベルト 211 による放熱をより効率的に行うことができる。

[0095] また、現像装置 200 において、第 1 昇温抑制部 209 および第 2 昇温抑制部 210 は、円盤状突起 2092 a, 2092 b, 2012 a, 2012 b を有している。円盤状突起 2092 a, 2092 b, 2012 a, 2012 b によって撓み抑制ベルト 211 の位置ずれが抑えられるので、第 1 回転軸部材 202 a および第 2 回転軸部材 203 a の撓みをより確実に抑制することができる。

[0096] 以上に説明した現像装置 200 を備える画像形成装置 100 は、第 1 軸受 212 a, 212 b および第 2 軸受 213 a, 213 b 近傍へのトナーの融着を防ぐことができるので、第 1 現像剤搬送部 202 および第 2 現像剤搬送部 203 によって循環搬送されるトナーの攪拌性、搬送性の低下を防ぐことができ、良好な画像を安定して形成することが可能になる。

[0097] 次に、現像装置 200 の変形態様について説明する。変形態様では、第 1 昇温抑制部 209 および第 2 昇温抑制部 210 ならびに撓み抑制ベルト 211 の構成以外は、上述した態様と同様である。図 8 は、変形態様における第 1 昇温抑制部 209 および第 2 昇温抑制部 210 ならびに撓み抑制ベルト 211 の斜視図であり、図 6 に対応している。以下の説明は、すべて変形態様についてのものである。

[0098] 図 8 に示すように、変形態様における第 1 昇温抑制部 209 a は、円盤状突起 2092 a の代わりに、複数の爪状突起 2093 a を有する。複数の爪

状突起 2093a は、第 1 回転筒 2091a の軸線方向において 2 つの位置で、該第 1 回転筒 2091a の周方向において等間隔となるように、該第 1 回転筒 2091a の側面から突出している。第 1 回転軸部材 202a が軸線まわりに回転するとき、第 1 回転筒 2091a および該第 1 回転筒 2091a に設けられる複数の爪状突起 2093a も、該軸線まわりに回転する。また、変形態様における第 1 昇温抑制部 209b は、円盤状突起 2092b の代わりに、複数の爪状突起 2093b を有する。複数の爪状突起 2093b は、第 1 回転筒 2091b の軸線方向において 2 つの位置で、該第 1 回転筒 2091b の周方向において等間隔となるように、該第 1 回転筒 2091b の側面から突出している。第 1 回転軸部材 202a が軸線まわりに回転するとき、第 1 回転筒 2091b および該第 1 回転筒 2091b に設けられる複数の爪状突起 2093b も、該軸線まわりに回転する。また、変形態様における第 2 昇温抑制部 210a は、円盤状突起 2102a の代わりに、複数の爪状突起 2103a を有する。複数の爪状突起 2103a は、第 2 回転筒 2101a の軸線方向において 2 つの位置で、該第 2 回転筒 2101a の周方向において等間隔となるように、該第 2 回転筒 2101a の側面から突出している。第 2 回転軸部材 203a が軸線まわりに回転するとき、第 2 回転筒 2101a および該第 2 回転筒 2101a に設けられる複数の爪状突起 2103a も、該軸線まわりに回転する。また、変形態様における第 2 昇温抑制部 210b は、円盤状突起 2102b の代わりに、複数の爪状突起 2103b を有する。複数の爪状突起 2103b は、第 2 回転筒 2101b の軸線方向において 2 つの位置で、該第 2 回転筒 2101b の周方向において等間隔となるように、該第 2 回転筒 2101b の側面から突出している。第 2 回転軸部材 203a が軸線まわりに回転するとき、第 2 回転筒 2101b および該第 2 回転筒 2101b に設けられる複数の爪状突起 2103b も、該軸線まわりに回転する。

[0099] 図 8 に示すように、変形態様におけるベルト本体 2111a には、幅方向において 2 つの位置で、長手方向において等間隔となるように、孔 2111

a aが形成されている。孔2111 a aが形成される間隔は、爪状突起2093 a, 2103 aが設けられる間隔と同一である。また、変形態様におけるベルト本体2111 bには、幅方向において2つの位置で、長手方向において等間隔となるように、孔2111 b aが形成されている。孔2111 b aが形成される間隔は、爪状突起2093 b, 2103 bが設けられる間隔と同一である。

[0100] ベルト本体2111 aの、第1回転筒2091 aに当接している部分に形成されている孔2111 a aには、爪状突起2093 aが挿通され、第2回転筒2101 aに当接している部分に形成されている孔2111 a aには、爪状突起2103 aが挿通される。また、ベルト本体2111 bの、第1回転筒2091 bに当接している部分に形成されている孔2111 b aには、爪状突起2093 bが挿通され、第2回転筒2101 bに当接している部分に形成されている孔2111 b aには、爪状突起2103 bが挿通される。したがって、第1回転軸部材202 aおよび第2回転軸部材203 aが回転し、その結果、爪状突起2093 a, 2093 b, 2103 a, 2103 bが回転するとき、ベルト本体2111 a, 2111 bの位置ずれが抑制されながら、該ベルト本体2111 a, 2111 bは長手方向に走行駆動されることになる。これにより、ベルト本体2111 a, 2111 bの外周面に設けられるフィン2112 a, 2112 bの周囲において熱がこもるのが抑制され、第1軸受212 a, 212 bおよび第2軸受213 a, 213 bならびに第1回転軸部材202 aおよび第2回転軸部材203 aを冷却し易くなる。

[0101] 図8に示すように、フィン2112 a, 2112 bは、現像槽201に向かう空気の流れを生じさせるために、ベルト本体2111 a, 2111 bの長手方向に対して、主面の法線方向が、0°より大きく90°より小さい角度θをなすように設けられる。したがって、ベルト本体2111 a, 2111 bが長手方向に走行駆動されるときに、フィン2112 a, 2112 bによって現像槽201に向けて風を送ることができ、第1軸受212 a, 21

2 b および第2軸受2 1 3 a, 2 1 3 b 近傍をより冷却し易くなる。なお、フィン2 1 1 2 a, 2 1 1 2 b は、ベルト本体2 1 1 1 a, 2 1 1 1 b が長手方向に走行駆動されるときに弾性変形可能なように、厚さをより薄くすることが好ましい。

[0102] このような変形態様によれば、第1軸受2 1 2 a, 2 1 2 b および第2軸受2 1 3 a, 2 1 3 b 近傍をより効率的に冷却することが可能となり、トナーの融着をより確実に防ぐことが可能になる。なお、この変形態様においても、上述したように、第1回転軸部材2 0 2 a および第2回転軸部材2 0 3 a の一端部のみに、撓み抑制ベルト2 1 1 を設けるようにしてもよい。

[0103] 本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形態で実施できる。したがって、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。さらに、請求の範囲に属する変形や変更は全て本発明の範囲内のものである。

符号の説明

- [0104] 2 0 トナー像形成部
- 3 0 転写部
- 4 0 定着部
- 5 0 記録媒体供給部
- 6 0 排出部
- 1 0 0 画像形成装置
- 1 0 1 駆動ギア
- 2 0 0, 2 0 0 b, 2 0 0 c, 2 0 0 m, 2 0 0 y 現像装置
- 2 0 1 現像槽
- 2 0 2 第1現像剤搬送部
- 2 0 2 a 第1回転軸部材
- 2 0 2 b 第1螺旋羽根
- 2 0 2 c 第1ギア

203 第2現像剤搬送部

203a 第2回転軸部材

203b 第2螺旋羽根

203c 第2ギア

204 現像ローラ

205 現像槽カバー

207 隔壁

209, 209a, 209b 第1昇温抑制部

210, 210a, 210b 第2昇温抑制部

211, 211a, 211b 撓み抑制ベルト

212a, 212b 第1軸受

213a, 213b 第2軸受

250, 250b, 250c, 250m, 250y トナー供給パイプ

300, 300b, 300c, 300m, 300y トナーカートリッジ

2092a, 2092b, 2102a, 2102b 円盤状突起

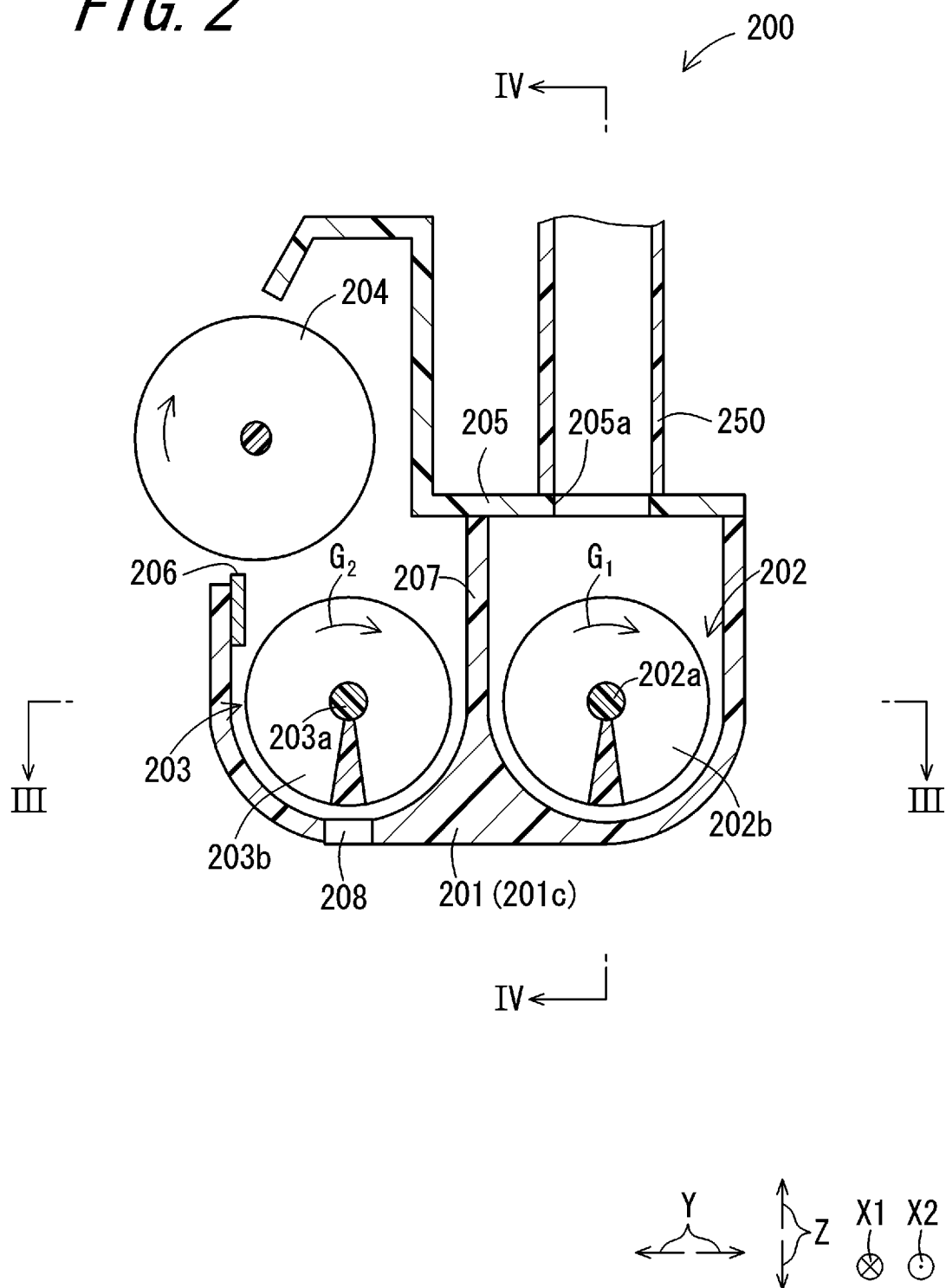
2093a, 2093b, 2103a, 2103b 爪状突起

2112, 2112a, 2112b フィン

請求の範囲

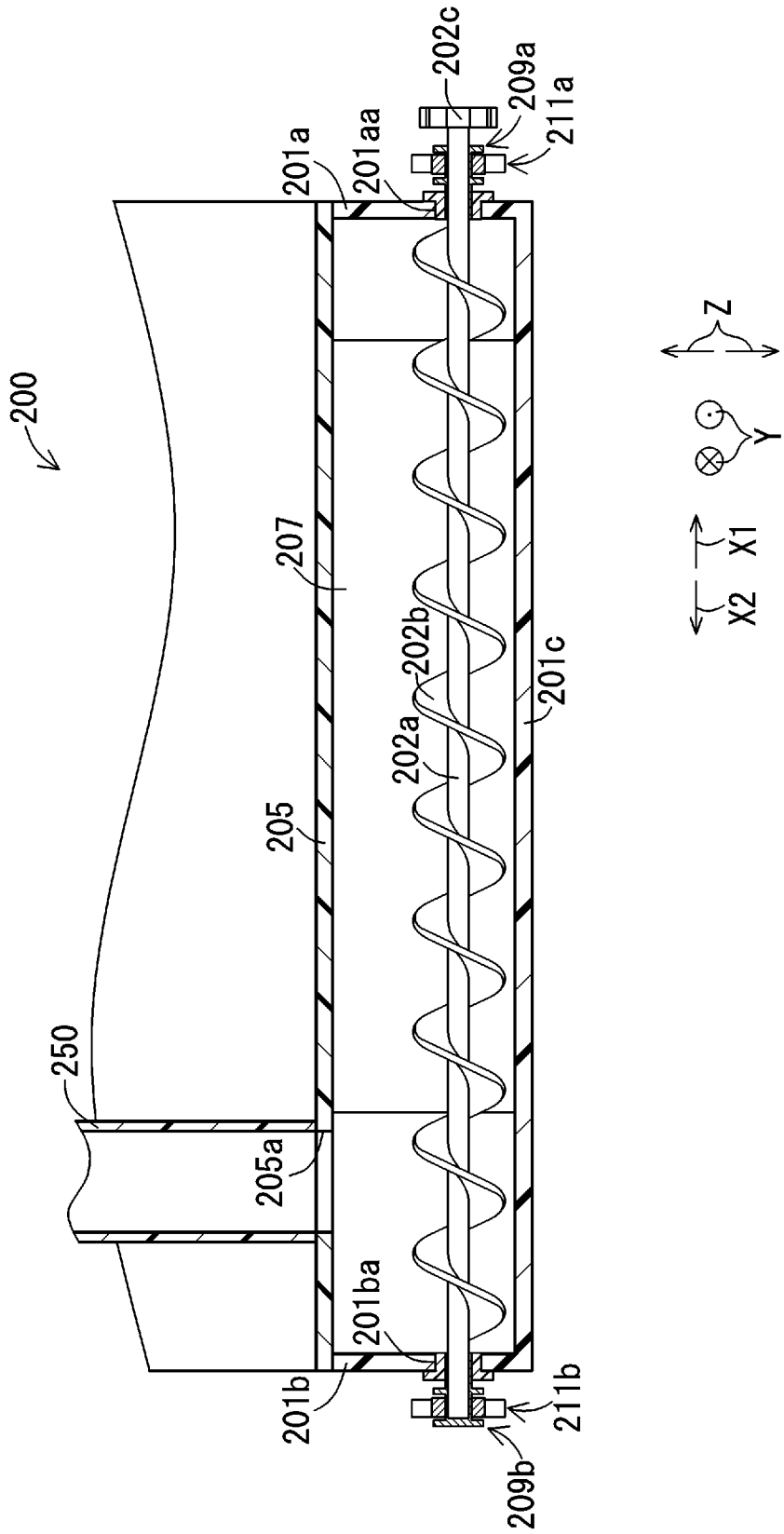
- [請求項1] 像担持体上に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、
- 壁部を有し、該壁部によって現像剤を収容するための内部空間が規定される現像槽と、
- 前記現像槽内に設けられ、樹脂からなる回転軸部材および該回転軸部材に固定される螺旋羽根をそれぞれ有する複数の現像剤搬送部であって、前記回転軸部材の軸線まわりに回転することで前記現像槽内に収容される現像剤をそれぞれ搬送する複数の現像剤搬送部と、
- 前記壁部に設けられ、前記複数の現像剤搬送部にそれぞれ対応する複数の軸受と、
- 前記回転軸部材および前記軸受よりも熱伝導率が高く、前記複数の現像剤搬送部および前記複数の軸受にそれぞれ対応する複数の昇温抑制部であって、筒形状に構成され、対応する前記回転軸部材が挿通され、対応する前記回転軸部材と対応する前記軸受との間に一部分が介在し、かつ、前記現像槽の外の空間に他の一部分が配置される複数の昇温抑制部と、
- 前記複数の昇温抑制部の前記他の一部分に張架される撓み抑制ベルトと、を備えることを特徴とする現像装置。
- [請求項2] 前記撓み抑制ベルトは、フィンを有することを特徴とする請求項1に記載の現像装置。
- [請求項3] 前記昇温抑制部は、前記撓み抑制ベルトの位置ずれを抑制する突起を有することを特徴とする請求項1または2に記載の現像装置。
- [請求項4] 電子写真方式の画像形成装置において、
- 請求項1に記載の現像装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

[図2]

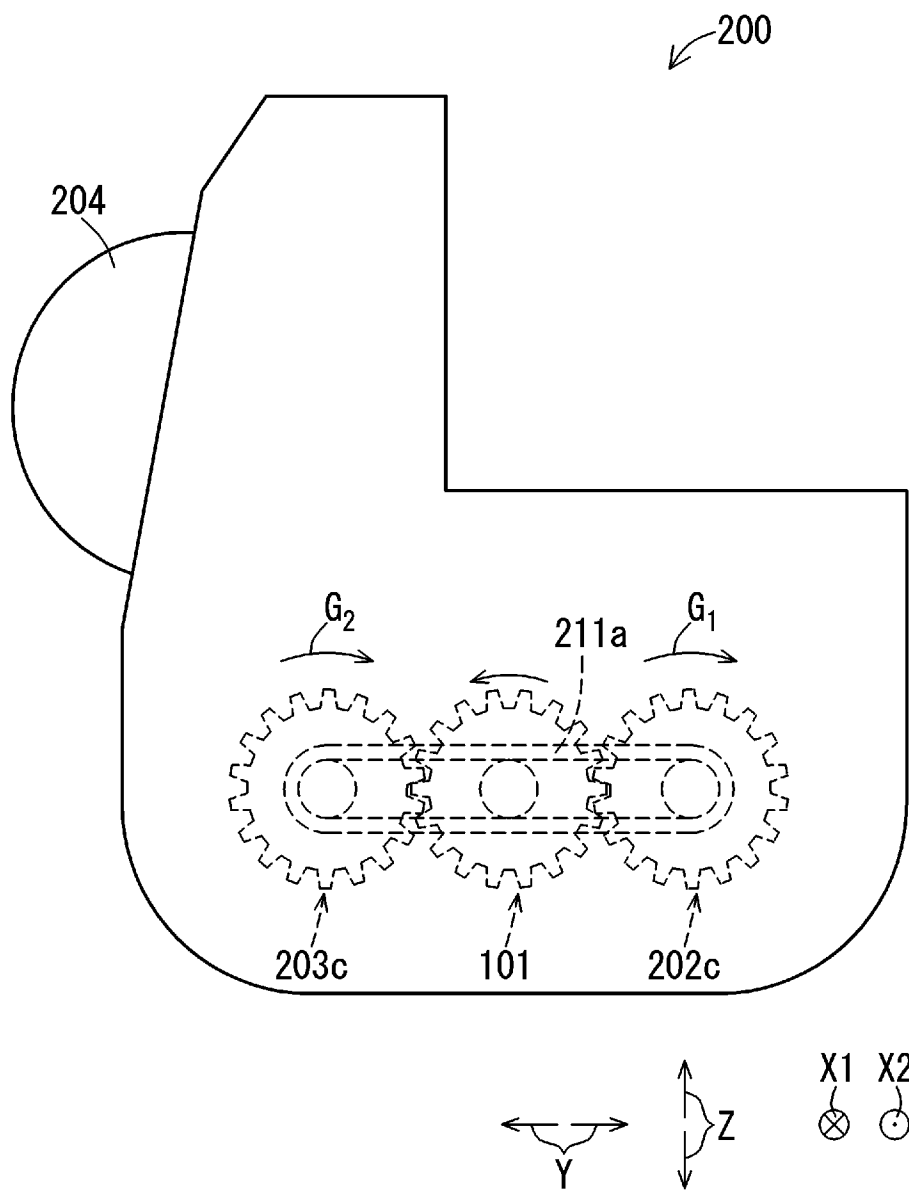
FIG. 2

[図4]

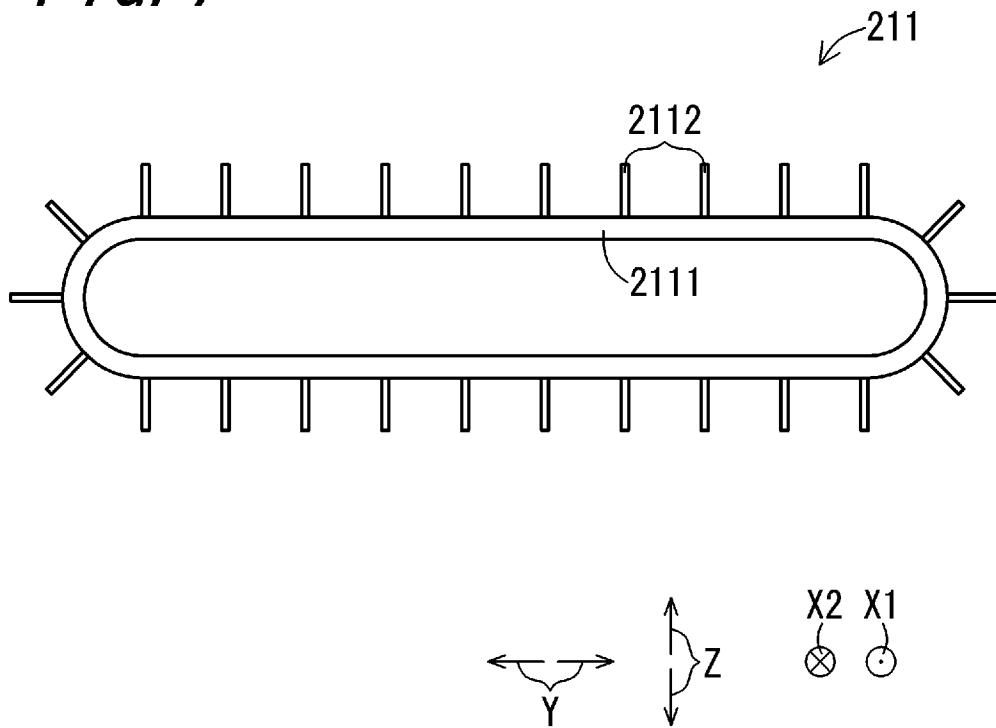
FIG. 4



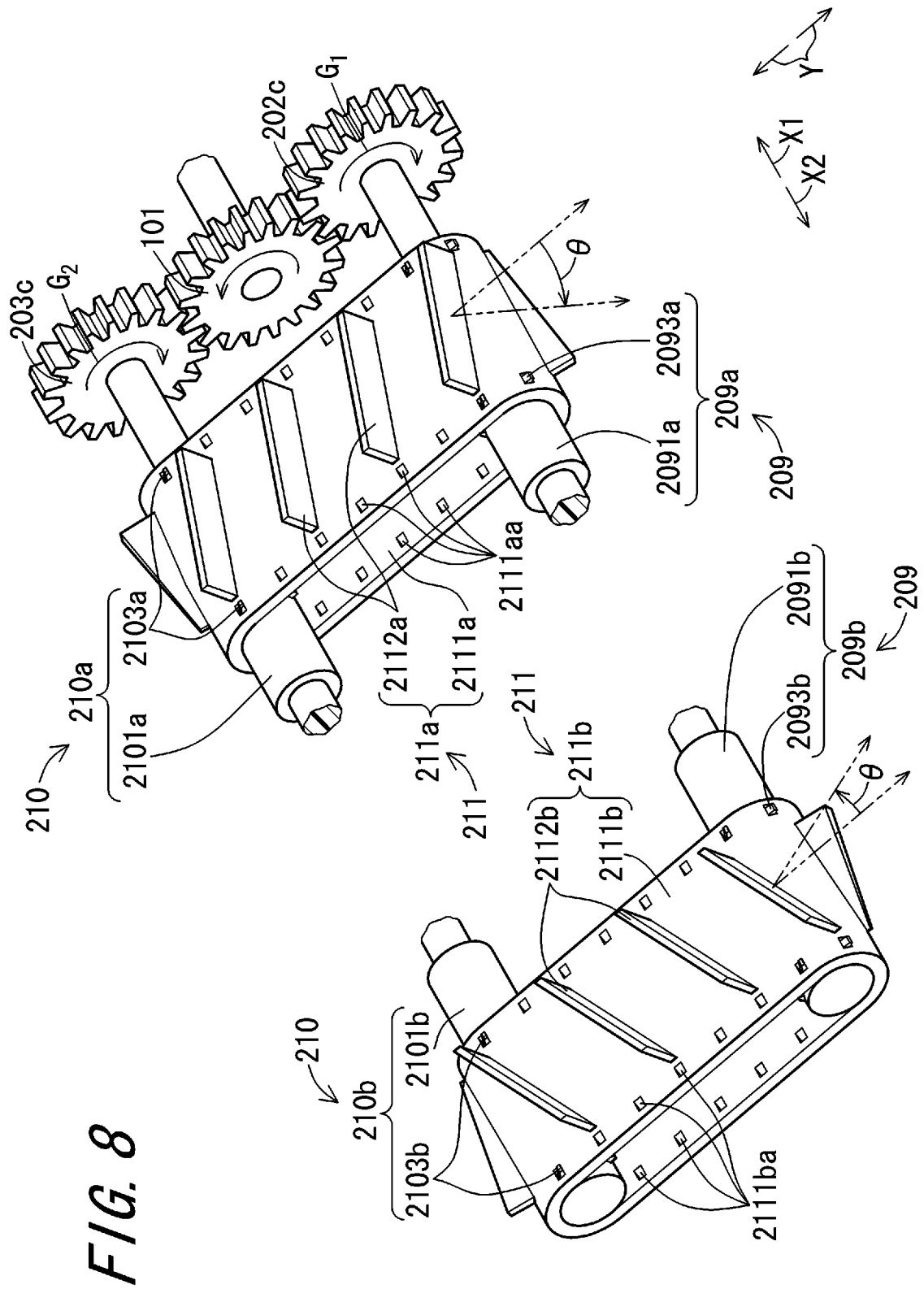
[図5]

FIG. 5

[図7]

FIG. 7

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/08(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-257075 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraphs [0039] to [0045]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2012-3059 A (Kyocera Mita Corp.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0039] to [0052]; fig. 2 to 4 & US 2011/0311261 A1 & CN 102289171 A	1-4
A	JP 2000-112228 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 21 April 2000 (21.04.2000), paragraphs [0062] to [0063]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2013 (07.10.13)

Date of mailing of the international search report
22 October, 2013 (22.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075579

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-114577 A (Canon Inc.), 18 April 2003 (18.04.2003), paragraphs [0030] to [0033]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-4
P,A	JP 2013-125212 A (Sharp Corp.), 24 June 2013 (24.06.2013), claim 1; paragraphs [0079] to [0084], [0090] to [0092]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-4
P,A	JP 2013-57829 A (Sharp Corp.), 28 March 2013 (28.03.2013), claim 1; paragraphs [0076] to [0083]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03G15/08 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03G15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-257075 A（コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社）2008.10.23, 【0039】－【0045】、図2－4（ファミリーなし）	1－4
A	JP 2012-3059 A（京セラミタ株式会社）2012.01.05, 【0039】－【0052】、図2－4 & US 2011/0311261 A1 & CN 102289171 A	1－4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

國田 正久

2 C

9 1 1 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-112228 A (富士ゼロックス株式会社) 2000.04.21, 【0062】－【0063】、図1、図5 (ファミリーなし)	1－4
A	JP 2003-114577 A (キヤノン株式会社) 2003.04.18, 【0030】－【0033】、図2－4 (ファミリーなし)	1－4
P, A	JP 2013-125212 A (シャープ株式会社) 2013.06.24, 請求項1、【0079】－【0084】、【0090】－【0092】、 図1－8 (ファミリーなし)	1－4
P, A	JP 2013-57829 A (シャープ株式会社) 2013.03.28, 請求項1、【0076】－【0083】、図1－7 (ファミリーなし)	1－4