

(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
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

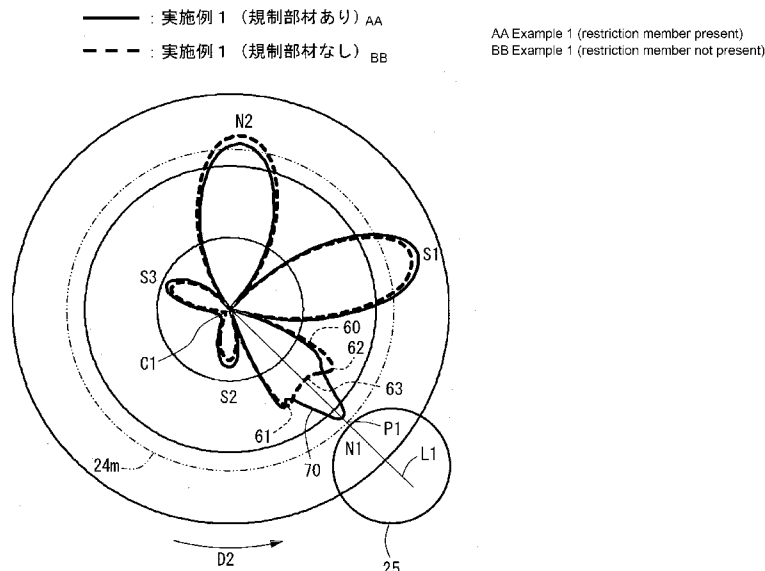
WO 2018/079860 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/09 (2006.01) *G03G 15/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/039844
- (22) 国際出願日: 2017年10月27日(27.10.2017)
- (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 2016-212084 2016年10月28日(28.10.2016) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 重 廣 浩 司 (SHIGEHIRO, Koji); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山 田 隆 一 (YAMADA, Ryuichi); 〒1050001 東京都港区虎ノ門3丁目18番16号 虎ノ門菅井ビル2階 東晃国際特許事務所 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: DEVELOPING DEVICE

(54) 発明の名称: 現像装置

図5



(57) **Abstract:** This developing device is provided with: a developing sleeve which has a disc shape; a restriction member 25 which is disposed to face the developing sleeve, has magnetism, is curved in a direction protruding toward the developing sleeve with respect to a rotation direction D2 of the developing sleeve, and restricts the amount of a developing agent contained in the developing sleeve; and a magnet roller 24m which is disposed inside the developing sleeve. The distribution 60 of the magnetic flux density of a restricting magnetic pole N1 has: a first maximal part 61 which is disposed on the

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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

upstream side of the rotation direction D2 from the nearest position P1 of the magnet roller 24m to the restriction member 25; a second maximal part 62 which is disposed on the downstream side of the rotation direction D2 from the nearest position G1; and a minimal part 63 which is disposed between the first maximal part 61 and the second maximal part 62.

(57) 要約: 円筒状の現像スリーブと、現像スリーブに対向して配置され、磁性を有し、現像スリーブの回転方向D2に関して現像スリーブに向けて突出する方向に湾曲し、現像スリーブに担持された現像剤の量を規制する規制部材25と、現像スリーブの内側に設けられたマグネットローラ24mと、を備え、規制磁極N1の磁束密度の分布60は、マグネットローラ24mにおける規制部材25への最近接位置P1よりも回転方向D2の上流側に位置する第1の極大部61と、最近接位置G1よりも回転方向D2の下流側に位置する第2の極大部62と、第1の極大部61及び第2の極大部62の間に位置する極小部63と、を有する。

明 細 書

[発明の名称] 現像装置

5 [技術分野]

[0001] 本発明は、電子写真方式や静電記録方式等の画像形成装置に用いられる現像装置に関する。

[背景技術]

- 10 [0002] 従来、電子写真方式の画像形成装置は、複写機、プリンタ、プロッタ、ファクシミリ、及びこれらの複数の機能を有する複合機等として広く応用されている。この種の画像形成装置では、現像装置において帯電したトナーを像担持体の一例である感光ドラムに近接させ、静電的にトナーを感光ドラム上の静電潜像に付着させることにより現像が行なわれ、画像が形成される。静電潜像を現像するために、画像形成装置には現像装置が組み込まれている。現像装置では、現像容器の感光ドラム15 に対向する位置に、現像剤担持体としての現像スリーブが回転可能に配置されている。現像スリーブは、磁界発生手段としてのマグネットローラを内蔵する。現像剤としては、非磁性のトナー及び磁性のキャリアを含む二成分現像剤が用いられる。
- [0003] 現像にあたっては、現像剤は、現像スリーブの回転により現像剤規制部材20 によって一部が規制されて通過し、現像スリーブ表面に薄層コートされて感光ドラムと対向する現像領域まで搬送される。現像領域では、マグネットローラが発生する磁界によって現像剤は鎖状の磁気穂を形成する。この磁気穂は、感光ドラムに近接若しくは接触し、現像スリーブに印加される現像バイアスによりトナーのみが感光ドラムの表面に形成された静電潜像に転移し、感光ドラムの表面に静電潜像に応じたトナー像が形成される。

- 25 [0004] ここで、現像スリーブと感光ドラムとの現像領域である現像ニップ部に供給される現像剤量は、現像スリーブ表面と現像剤規制部材との間隙（以下S Bギャップという）によって決定される。従来、簡易な構成でS Bギャップを構成する現像剤規制部材として、円柱形状で磁性を有する現像剤規制部材が開発されている（特開2008-275719号公報）。この現像剤規制部材を有する現像装置では、マ
- 30

マグネットローラは、感光ドラムに対向する現像極や現像剤規制部材に対向する規制磁極を含む複数の磁極を有している。このマグネットローラは、規制磁極の磁束密度の分布において、1つの極大値を有するように着磁されている。

[0005] 一般に、現像スリーブ上に薄層コートされた現像剤の載量は、単位面積当たりの現像剤重量である M/S で管理する。この現像剤規制部材を有する現像装置では、組み立ての際に、規制磁極の磁束密度分布における極大値の位置をSBギャップに対して上流側又は下流側に適宜調整して設定し、 M/S の安定化を図っている。

10 [発明が解決しようとする課題]

[0006] ところで、現像装置の部品公差や組み立て時の公差によってSBギャップの値が変動する場合がある。そのため、現像装置にはSBギャップの幅が変動した場合にも M/S の値が変動する幅を可能な限り小さくすることが、高画質及び高品質な現像を実現するために求められる。

15 [0007] しかしながら、上述した特開2008-275719号公報の現像装置では、規制磁極の磁束密度分布は1つの極大値を有しているので、現像装置の部品公差や組み立て時の公差によってSBギャップの値が変動した場合に、 M/S の値が大きく変動してしまう可能性がある。即ち、磁束密度分布の極大値が1つであると、その極大値の磁束密度は、磁性を有する現像剤規制部材へと伸びる磁束の影響により、極端に集中して大きく変化してしまう。このためSBギャップ内の上流側又は
20 下流側の微小な位置の差による磁束密度の変化量が大きくなり、各種の公差によって極大値が設計位置からずれてしまうと、現像剤通過量変化の変動が大きくなり、 M/S が安定しなくなることがある。

[0008] 本発明は、部品公差や組み立て時の公差等によりSBギャップが変動しても、
25 現像スリーブの単位面積当たりの現像剤重量の安定化を図ることができる現像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]

[0009] 本発明の現像装置は、非磁性のトナー及び磁性のキャリアを有する現像剤
30 を担持して回転搬送する円筒状の現像スリーブと、前記現像スリーブに対向して配

置され、磁性を有し、前記現像スリーブの回転方向に関して前記現像スリーブに向けて突出する方向に湾曲し、前記現像スリーブに担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材と、前記現像スリーブの内側に設けられ、前記現像剤規制部材に対向して配置された規制磁極を含む複数の磁極を有する磁界発生手段と、を備え、前記規制磁極の磁束密度の分布は、前記磁界発生手段における前記現像剤規制部材への最近接位置よりも前記回転方向の上流側に位置する第1の極大部と、前記最近接位置よりも前記回転方向の下流側に位置する第2の極大部と、前記第1の極大部及び前記第2の極大部の間に位置する極小部と、を有する。

10 [発明の効果]

[0010] 本発明によれば、部品公差や組み立て時の公差等によりSBギャップが変動しても、現像スリーブの単位面積当たりの現像剤重量の安定化を図ることができる。

15 [図面の簡単な説明]

[0011] 図1は実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

[0012] 図2は実施の形態に係る現像装置の概略構成を示す断面図である。

[0013] 図3は実施の形態に係る現像装置の循環経路を示す平面図である。

20 [0014] 図4は実施の形態に係る現像装置の現像スリーブに対する規制部材の配置を示す斜視図である。

[0015] 図5は実施例1に係るマグネットローラの磁束分布を示すグラフである。

[0016] 図6は実施例2に係るマグネットローラの磁束分布を示すグラフである。

[0017] 図7は比較例1に係るマグネットローラの磁束分布を示すグラフである。

[0018] 図8は比較例2に係るマグネットローラの磁束分布を示すグラフである。

25 [0019] 図9は実施の形態に係るSBギャップ長とM/Sとの関係を示すグラフである。

[発明を実施するための形態]

30 [0020] 以下、本発明の実施の形態の現像装置を、図1～図6を参照しながら詳細に説明する。尚、本実施の形態では、現像装置を、画像形成装置の一例としてタン

デム型のフルカラープリンタに適用した場合について説明している。但し、本発明はタンデム型の画像形成装置の現像装置に限られず、他の方式の画像形成装置の現像装置であってもよく、また、フルカラーであることにも限られず、モノクロやモノカラーであってもよい。あるいは、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施することができる。また、本実施の形態では、画像形成装置1は、中間転写ベルト44bを有し、感光ドラム81から中間転写ベルト44bに各色のトナー像を一次転写した後、各色の複合トナー像をシートSに一括して二次転写する方式としている。但し、これには限られず、シート搬送ベルトで搬送されたシートに感光ドラムから直接に転写する方式を採用してもよい。

[0021] また、本実施の形態では、現像剤として、非磁性のトナーと磁性のキャリアとの混合物である二成分現像剤を使用している。トナーは、ポリエステル、スチレン等の樹脂に着色料、ワックス成分などを内包し、粉碎あるいは重合によって生成している。キャリアは、フェライト粒子や磁性粉を混練した樹脂粒子からなるコアの表層に樹脂コートを施して生成している。

[0022] 図1に示すように、画像形成装置1は、筐体としての画像形成装置本体（以下、装置本体という）10を備えている。装置本体10は、シート給送部30と、画像形成部40と、シート搬送部50と、シート排出部11と、制御部12と、を備えている。なお、記録材であるシートSは、トナー像が形成されるものであり、具体例として、普通紙、普通紙の代用品である樹脂製のシート、厚紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート等がある。

[0023] シート給送部30は、装置本体10の下部に配置されており、記録紙等のシートSを積載して収容するシートカセット31と、給送ローラ32とを備え、収容されたシートSを画像形成部40に給送する。

[0024] 画像形成部40は、画像形成ユニット80と、トナーボトル41と、トナー容器42と、レーザスキャナ43と、中間転写ユニット44と、二次転写部45と、定着装置46とを備えている。画像形成部40は、画像情報に基づいてシートSに画像を形成可能である。なお、本実施の形態の画像形成装置1は、フルカラーに対応するものであり、画像形成ユニット80y、80m、80c、80kは、イエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（k）の4色それぞれに同様

の構成で別個に設けられている。トナーボトル 4 1 y, 4 1 m, 4 1 c, 4 1 k 及びトナー容器 4 2 y, 4 2 m, 4 2 c, 4 2 k も同様に、イエロー (y)、マゼンタ (m)、シアン (c)、ブラック (k) の 4 色それぞれに同様の構成で別個に設けられている。このため、図 1 中では 4 色の各構成について同符号の後に色の識別子を付して示すが、図 2 ~ 図 4 及び明細書中では色の識別子を付さずに符号のみで説明する場合がある。

[0025] トナー容器 4 2 は、例えば円筒形状のボトルであり、トナーが収容され、各画像形成ユニット 8 0 の上方に、トナーボトル 4 1 を介して連結して配置されている。レーザスキャナ 4 3 は、帯電ローラ 8 2 により帯電された感光ドラム 8 1 の表面を露光して、感光ドラム 8 1 の表面上に静電潜像を形成する。

[0026] 画像形成ユニット 8 0 は、4 色のトナー画像を形成するための 4 個の画像形成ユニット 8 0 y, 8 0 m, 8 0 c, 8 0 k を含んでいる。各画像形成ユニット 8 0 は、トナー画像を形成する感光ドラム 8 1 と、帯電ローラ 8 2 と、現像装置 2 0 と、クリーニングブレード 8 4 とを備えている。また、感光ドラム 8 1 と、帯電ローラ 8 2 と、現像装置 2 0 と、クリーニングブレード 8 4 と、後述する現像スリーブ 2 4 とについても、イエロー (y)、マゼンタ (m)、シアン (c)、ブラック (k) の 4 色それぞれに同様の構成で別個に設けられている。

[0027] 感光ドラム 8 1 は、アルミニウムシリンダの外周面に負極性の帯電極性を持つよう形成された感光層を有し、所定のプロセススピード (周速度) で矢印方向に回転する。帯電ローラ 8 2 は、感光ドラム 8 1 の表面に接触して、感光ドラム 8 1 の表面を、例えば、一様な負極性の暗部電位に帯電させる。感光ドラム 8 1 の表面では、帯電後、レーザスキャナ 4 3 によって画像情報に基づいて静電像が形成される。感光ドラム 8 1 は、形成された静電像を担持して、周回移動し、現像装置 2 0 によってトナーで現像される。現像装置 2 0 の詳細な構成については、後述する。

[0028] 現像されたトナー像は、後述する中間転写ベルト 4 4 b に一次転写される。一次転写後の感光ドラム 8 1 は、不図示の前露光部によって表面を除電される。クリーニングブレード 8 4 は、感光ドラム 8 1 の表面に接して配置され、一次転写後の感光ドラム 8 1 の表面に残留する転写残留トナー等の残留物を清掃する。

[0029] 中間転写ユニット 4 4 は、画像形成ユニット 8 0 y, 8 0 m, 8 0 c, 8 0 k の上方に配置されている。中間転写ユニット 4 4 は、駆動ローラ 4 4 a、1 次

転写ローラ 44 y, 44 m, 44 c, 44 k 等の複数のローラと、これらのローラに巻き掛けられた中間転写ベルト 44 b とを備えている。1 次転写ローラ 44 y, 44 m, 44 c, 44 k は、感光ドラム 81 y, 81 m, 81 c, 81 k にそれぞれ対向して配置され、中間転写ベルト 44 b に当接する。

- 5 [0030] 中間転写ベルト 44 b に 1 次転写ローラ 44 y, 44 m, 44 c, 44 k を介して正極性の転写バイアスが印加されることにより、感光ドラム 81 y, 81 m, 81 c, 81 k 上のそれぞれの負極性を持つトナー像が順次中間転写ベルト 44 b に多重転写される。これにより、中間転写ベルト 44 b は、感光ドラム 81 y, 81 m, 81 c, 81 k の表面で静電像を現像して得られたトナー像を転写して移動する。

- [0031] 二次転写部 45 は、二次転写内ローラ 45 a と、二次転写外ローラ 45 b とを備えている。二次転写外ローラ 45 b に正極性の二次転写バイアスを印加することによって、中間転写ベルト 44 b に形成されたフルカラー画像をシート S に転写する。定着装置 46 は、定着ローラ 46 a 及び加圧ローラ 46 b を備えている。
- 15 定着ローラ 46 a と加圧ローラ 46 b との間をシート S が挟持され搬送されることにより、シート S に転写されたトナー像は加熱及び加圧されてシート S に定着される。

- [0032] シート搬送部 50 は、シート給送部 30 から給送されたシート S を画像形成部 40 からシート排出部 11 に搬送する。シート排出部 11 は、フェイスダウントレイになっており、排出口 10 a から矢印 X 方向に排出されたシート S を積載する。
- 20

- [0033] 制御部 12 はコンピュータにより構成され、例えば CPU と、各部を制御するプログラムを記憶する ROM と、データを一時的に記憶する RAM と、外部と信号を入出力する入出力回路とを備えている。CPU は、画像形成装置 1 の制御全体を司るマイクロプロセッサであり、システムコントローラの主体である。CPU は、入出力回路を介して、シート給送部 30、画像形成部 40、シート搬送部 50、操作部に接続され、各部と信号をやり取りすると共に動作を制御する。
- 25

[0034] 次に、このように構成された画像形成装置 1 における画像形成動作について説明する。

- 30 [0035] 画像形成動作が開始されると、まず感光ドラム 81 が回転して表面が帯電

ローラ 8 2 により帯電される。そして、レーザスキャナ 4 3 により画像情報に基づいてレーザ光が感光ドラム 8 1 に対して発光され、感光ドラム 8 1 の表面上に静電潜像が形成される。この静電潜像にトナーが付着することにより、現像されてトナー画像として可視化され、中間転写ベルト 4 4 b に転写される。

- 5 [0036] 一方、このようなトナー像の形成動作に並行して給送ローラ 3 2 が回転し、シートカセット 3 1 の最上位のシート S を分離しながら給送する。そして、中間転写ベルト 4 4 b のトナー画像にタイミングを合わせて、シート S が二次転写部 4 5 に搬送される。更に、中間転写ベルト 4 4 b からシート S に画像が転写され、シート S は、定着装置 4 6 に搬送され、ここで未定着トナー像が加熱及び加圧されてシート S の表面に定着され、排出口 1 0 a から排出されてシート排出部 1 1 に積載される。

- [0037] 次に、現像装置 2 0 について、図 2 及び図 3 に基づいて詳細に説明する。現像装置 2 0 は、現像剤を収容する現像容器 2 1 と、第 1 の搬送スクリュ 2 2 と、第 2 の搬送スクリュ 2 3 と、現像スリーブ 2 4 と、規制部材（現像剤規制部材） 2 5 と、濃度検知センサ 7 5 と、を有している。現像装置 2 0 は、現像剤を収容すると共に、感光ドラム 8 1 上に形成された静電像を現像する。現像容器 2 1 は、感光ドラム 8 1 に対向する位置に、現像スリーブ 2 4 が露出する開口部 2 1 a を有している。

- [0038] 現像容器 2 1 は、略中央部にて長手方向に延在する隔壁 2 7 を有している。20 現像容器 2 1 は、この隔壁 2 7 によって水平方向に現像室 2 1 b と攪拌室 2 1 c とに区画されている。現像剤は、これら現像室 2 1 b 及び攪拌室 2 1 c に収容されている。現像室 2 1 b は、現像スリーブ 2 4 に現像剤を供給する。攪拌室 2 1 c は、現像室 2 1 b に連通し、現像スリーブ 2 4 からの現像剤を回収して攪拌する。現像室 2 1 b と攪拌室 2 1 c との間の隔壁 2 7 には、両端部において現像室 2 1 b と攪拌室 2 1 c とを相互に連通させる 2 つの連絡部 2 7 a , 2 7 b が形成されている。25 尚、本実施の形態の現像装置 2 0 では、現像室 2 1 b と攪拌室 2 1 c とは水平方向に配置されているが、これには限られず、現像室と攪拌室とが上下に配置されたり、あるいは、その他の形態の現像装置であってもよい。

- [0039] 第 1 の搬送スクリュ 2 2 は、現像室 2 1 b に現像スリーブ 2 4 の軸方向に沿って現像スリーブ 2 4 と略平行に配置され、現像室 2 1 b 内の現像剤を攪拌しつ
- 30

つ搬送する。第1の搬送スクリュ22は、現像容器21に回転自在に設けられ磁性を有する軸部22aと、軸部22aと一体回転し、回転により現像容器内の現像剤を搬送方向D1に搬送する螺旋状の搬送翼22bと、を有している。

[0040] 第2の搬送スクリュ23は、攪拌室21c内に第1の搬送スクリュ22の軸と略平行に配置され、攪拌室21c内の現像剤を第1の搬送スクリュ22と反対方向に搬送する。第2の搬送スクリュ23は、現像容器21に回転自在に設けられ磁性を有する軸部23aと、軸部23aと一体回転し、回転により現像容器21内の現像剤を搬送方向D1に搬送する螺旋状の搬送翼23bと、を有している。現像室21bと攪拌室21cとは、現像剤を攪拌しつつ搬送する現像剤の循環経路を構成している。トナーは、各スクリュ22, 23によって攪拌されることにより、キャリアと摺擦して負極性に摩擦帯電される。

[0041] 攪拌室21cにおいて、現像剤の搬送方向D1の上流側の端部には、上方に開口した補給口28が形成され、補給口28にはトナーボトル41のホッパ41aが接続されている。ホッパ41aは、トナーとキャリアを混合した補給用二成分現像剤（通常はトナー／補給用現像剤＝100%～80%）を収容する。トナーボトル41から供給されたトナーは、ホッパ41aを介して補給口28から攪拌室21cに補給される。ホッパ41aは、下部にスクリュ状の不図示の補給スクリュを内蔵しており、補給スクリュから補給口28まで現像剤を供給可能である。

[0042] 現像スリーブ24は、非磁性のトナー及び磁性のキャリアを有する現像剤を担持して、感光ドラム81に対向する現像領域に回転搬送する。現像スリーブ24は、例えばアルミニウムや非磁性ステンレス等の非磁性材料で構成され、本実施の形態では直径20mmのアルミニウム製としている。現像スリーブ24の内側には、ローラ状のマグネットローラ（磁界発生手段）24mが、現像容器21に対して非回転状態で固定設置されている。マグネットローラ24mは、表面に複数の磁極N1, S1, N2, S3, S2を有している。これらの磁極のうち、磁極N1は規制磁極N1であり、磁極S1は現像極S1である。即ち、マグネットローラ24mは、現像スリーブ24の内側に設けられ、規制部材25に対向して配置された規制磁極N1を含む複数の磁極を有する。尚、規制磁極N1については後述する。

[0043] 現像装置20内の現像剤は、マグネットローラ24mにより現像スリーブ24上に担持される。その後、現像スリーブ24上の現像剤は規制部材25により

層厚を規制され、現像スリーブ 24 が回転することによって感光ドラム 81 と対向した現像領域に搬送される。現像領域で現像スリーブ 24 上の現像剤は穂立ちして磁気穂を形成する。磁気穂を感光ドラム 81 に接触させることにより、トナーを感光ドラム 81 に供給することで、感光ドラム 81 の静電潜像をトナー像として現像する。

[0044] 規制部材 25 は、直径 6 mm の円柱状の磁性鋼、例えば SUM 材（快削鋼）を用いて形成されている。規制部材 25 は、現像スリーブ 24 に対向して配置され、磁性を有し、現像スリーブ 24 の回転方向に関して現像スリーブ 24 に向けて突出する方向に湾曲し、現像スリーブ 24 に担持された現像剤の量を規制する。

[0045] 濃度検知センサ 75 は、現像容器 21 の外側に取り付けられ、現像容器 21 の攪拌室 21c の側壁に形成された透孔から現像容器 21 の内部に検知面 75a を露出して配置されている。濃度検知センサ 75 は、制御部 12 に接続されており、現像容器 21 の攪拌室 21c 内を搬送される現像剤の濃度を検知して、電気信号を制御部 12 に送信する。制御部 12 は、濃度検知センサ 75 を利用して、自動トナー補給制御（ATR）を実行可能し、第 2 の搬送スクリュ 23 によって補給口 28 から供給されたトナーと、攪拌室 21c 内にある現像剤と、を攪拌し且つ搬送してトナー濃度を均一化する。

[0046] 次に、現像スリーブ 24 に対する規制部材 25 の支持構造について、図 4 に基づいて説明する。規制部材 25 は、現像スリーブ 24 に並行して配置し、両端部を現像容器 21 に備わる円筒状の支持部材 13 によって支持されて、現像スリーブ 24 の表面と一定の間隙をもって現像容器 21 に固定されている。但し、支持部材 13 は、現像容器 21 に固定されるものには限られず、現像容器 21 に固定されず、現像スリーブ 24 との間隙の幅を調整可能に設置する構成であっても構わない。

[0047] 支持部材 13 は、画像形成領域外に備わっており、規制部材 25 である円柱棒が軽圧入することで固定している。このときの軽圧入の圧入量、即ち円柱径と支持部材 13 の円筒内径との差分は、 $20 \sim 50 \mu\text{m}$ としている。尚、圧入量が $50 \mu\text{m}$ 以上であると、容器の歪み、円柱棒の撓みの要因となるため精度の求められる SB ギャップを形成するための構成としては望ましくない。また、圧入量が $20 \mu\text{m}$ 以下であると、輸送などで発生する振動で位置ずれなどが発生する虞があることや、現像剤圧や後述するウレタンシートによる押圧による撓みに対して十分な支

持力を得ることができない虞があり望ましくない。

[0048] また、それに付随して、撓みを最小限に抑えるため、円柱棒両端の支持幅は少なくとも片側 5 mm 以上、好ましくは 8 mm 以上あることが望ましい。規制部材 25 を用いた場合、支持部材 13 以外の部分が現像容器 21 に対して非接触で設置するため、両端部以外の現像容器 21 との近接部に関しては隙間が生じる。そのため、この隙間に、弾性部材であるウレタンシート（例えば、日本発条株式会社製のニッパレイ C）を取り付けることによって、輸送時及び通常稼働時の現像剤漏れを防止することが好ましい。

[0049] 次に、規制部材 25 とマグネットローラ 24 m との位置関係について述べる。マグネットローラ 24 m は規制部材 25 と対向した位置に現像剤層を薄層コートするための規制磁極 N1 を有しており、規制磁極 N1 によって磁気穂を形成したところで磁気穂高さを規制して、通過する現像剤量を制御する。

[0050] 従来の一般的によく用いられている平板状の現像剤規制部材を用いた構成では、規制磁極 N1 は規制部材の最近接位置に対して対向若しくは現像スリーブ 24 の回転方向上流または下流に 3 ～ 5 度ずれた位置に配置されることが多い。そして、現像容器 21 に直接または現像剤規制部材を支持する板金を介してビス等で固定される。そのため、現像剤規制部材にはビスで留めるための面積が必要となり、ある程度の大きさが求められる。また、S B ギャップを安定させる技術として、磁性の平板状現像剤規制部材を用いて現像剤規制部材先端に磁束を集めて磁気穂を形成し安定させる構成が知られている。しかし、マグネットローラ 24 m や現像容器 21、現像剤規制部材などの部品公差、組み付け公差等によって設計中心値からずれてしまうと、磁力線の傾きなどが現像装置毎に変化し、M/S が安定しなくなることがある。

[0051] また、従来からある円柱状の規制部材 25 を用いた構成の場合、対向した規制磁極 N1 に対して S B ギャップが作るニップ幅が広くなる。しかし、円柱状の規制部材 25 の円弧表面に延びる磁束線と磁束密度分布がニップ中心側ほど強くなるが、外側に向かって磁束密度が弱くなる。このため、規制部材 25 の最近接の磁束密度と磁気穂が規制部材 25 から脱離する部分では弱くなってしまい、磁気穂の状態が不安定となる。また、各部材の公差等によって規制磁極 N1 の磁束密度分布と規制部材 25 の表面円弧との位置関係がずれて、磁気穂規制の安定性が低下して

しまう。

[0052] これに対し、本実施の形態では、円柱状の規制部材 2 5 を用いるが、規制部材 2 5 に対向する規制磁極 N 1 の磁束密度分布を特徴的な分布としている。図 5 に示すように、規制部材 2 5 を設けない場合の規制磁極 N 1 の磁束密度分布 6 0 は、
5 第 1 の極大部 6 1 と、第 2 の極大部 6 2 と、これら第 1 の極大部 6 1 及び第 2 の極大部 6 2 の間に位置する極小部 6 3 と、を有している。第 1 の極大部 6 1 は、マグネットローラ 2 4 m における規制部材 2 5 への最近接位置 P 1 よりも回転方向 D 2 の上流側に位置する。第 2 の極大部 6 2 は、最近接位置 P 1 よりも回転方向 D 2 の下流側に位置する。極小部 6 3 は、最近接位置 P 1 とマグネットローラ 2 4 m の中心位置 C 1 とを結んだ直線 L 1 上（直線上）に位置する。即ち、規制磁極 N 1 が成す磁束密度分布 6 0 は、規制部材 2 5 と現像スリーブ 2 4 との最近接位置 P 1 の法線方向磁束密度 B_r が低く凹状になっている。そして、最近接位置 P 1 から回転方向 D 2 の上下流側であって規制部材 2 5 の成す円弧面が現像スリーブ 2 4 の表面から離れるにつれて、規制磁極 N 1 の法線方向磁束密度 B_r が大きくなる構成として
10 いる。

[0053] 本実施の形態では、第 1 の極大部 6 1 及び第 2 の極大部 6 2 の磁束密度は同じであり、極小部 6 3 の磁束密度は、第 1 の極大部 6 1 及び第 2 の極大部 6 2 の磁束密度より 3 m T 以上小さく設定することが好ましい。規制磁極 N 1 の極小部 6 3 と第 1 の極大部 6 1 及び第 2 の極大部 6 2 との磁束密度の差 ΔB_r が 3 m T 未満
20 であると、磁束密度分布 6 0 の先端部が平坦形状に近くなる（図 8 の比較例 2 の扁平部 2 6 1 を参照）。この場合、規制部材 2 5 を設けた場合の規制磁極 N 1 の磁束密度分布では、現像スリーブ 2 4 と規制部材 2 5 とのギャップの磁束密度の分布は大傾斜になるので、現像スリーブ 2 4 上の M/S の変動は大きくなってしまいうので好ましくない。また、現像スリーブ 2 4 の外径を R_1 、規制部材 2 5 の外径を r_1 と
25 したとき、規制磁極 N 1 の半値幅 W を、 $W \geq 360 \times \pi \times r_1 / R_1$ とすると規制部材 2 5 や規制磁極 N 1 の公差等による変動に対して M/S の変動を抑えることができ、望ましい構成となる。尚、上述した各部の磁束密度や寸法は一例であって、これに限定されないことは勿論である。

[0054] 現像装置 2 0 を組み立てて、現像スリーブ 2 4 に対向して規制部材 2 5 が
30 設けられた場合の磁束密度分布 7 0 について説明する。規制部材 2 5 を設けた場合

の規制磁極N 1の磁束密度分布7 0は、極小部6 3を設けない場合（図7，8参照）に比べて極端に集中することが無い。これにより、磁気穂が、磁力線に沿って安定した状態でS Bギャップに形成される。

[0055] 上述したように本実施の形態の現像装置2 0によれば、規制磁極N 1の磁束密度分布6 0は、第1の極大部6 1と、第2の極大部6 2と、これらの極大部6 1，6 2の間に位置する極小部6 3と、を有している。このため、この磁束密度分布6 0では、磁性を有する規制部材2 5へと伸びる磁束は、1つの極大値のみを有する場合に比べてなだらかに変化する。これにより、部品公差や組み立て時の公差等によりS Bギャップが変動しても、現像スリーブ2 4の単位面積当たりの現像剤重量の安定化を図ることができる。

[0056] また、本実施の形態の現像装置2 0によれば、極小部6 3は、最近接位置P 1とマグネットローラ2 4 mの中心位置C 1とを結んだ直線L 1上に位置する。このため、磁束密度分布6 0は、最近接位置P 1の上流側及び下流側に均等な分布になるので、規制部材2 5へと伸びる磁束は、極小部6 3が直線L 1上から離れて位置する場合に比べて上下流とも均等になだらかに変化する。これにより、公差等によりS Bギャップが変動しても、現像スリーブ2 4の単位面積当たりの現像剤重量の安定化を図ることができる。尚、本実施の形態では、極小部6 3が直線L 1上に位置しているが、極小部6 3と直線L 1とが厳密に同じ位置に位置することには限られず、近接して位置する場合、あるいは離隔して位置するようにしてもよい。

[0057] 上述した実施の形態の現像装置2 0では、第1の極大部6 1及び第2の極大部6 2の磁束密度は同じである場合について説明したが、これには限られない。例えば、第1の極大部6 1の磁束密度 B_{r1} は、第2の極大部6 2の磁束密度 B_{r2} より小さく設定してもよい（ $B_{r1} < B_{r2}$ ）。この場合、S Bギャップにおける磁束密度分布の急激な変化が小さくなり、S Bギャップに侵入する現像剤にかかる磁気力変化が低減される。これにより、S Bギャップの振れや規制部材2 5の撓みなどの変動起因の現像スリーブ2 4のM/Sムラが低減され、安定したコート量を得ることができる。

[0058] また、この場合も、第1の極大部6 1及び第2の極大部6 2の磁束密度は、いずれも極小部6 3の磁束密度より3 mT以上大きいことが好ましい。更に、第1の極大部6 1の磁束密度 B_{r1} は、第2の極大部6 2の磁束密度 B_{r2} より1 mT

以上小さいことが好ましい。これにより、S Bギャップに発生する磁気力は、第1の極大部6 1及び第2の極大部6 2の磁束密度が同じである場合よりも更に小さくなり、S Bギャップにおける磁束密度変化量をより小さくすることができる。このため、磁気穂にかかる力の変化はS Dギャップの全域で小さくなるので、S Bギャップ変動に対する現像スリーブ2 4のM/S変化量を更に低減することができる
(図9参照)。

[0059] 上述した実施の形態の現像装置2 0では、第1の極大部6 1及び第2の極大部6 2の間に極小部6 3を1箇所のみ設けた場合について説明したが、これには限られない。例えば、第1の極大部6 1及び第2の極大部6 2の間に、極小部6 3
を2箇所以上に設けるようにしてもよい。

[実施例]

[0060] 上述した実施の形態の現像装置2 0を用いて、マグネットローラ2 4 mの着磁パターンを異ならせて、それぞれの場合についてS Bギャップ長とM/Sの関係を測定した。

15 (実施例1)

[0061] 図5に示すように、実施の形態の現像装置2 0のマグネットローラ2 4 mで、規制部材2 5を設けない際の規制磁極N 1の磁束密度分布6 0において、極大部6 1, 6 2の法線方向磁束密度は6 5 m T、極小部6 3の法線方向磁束密度は6 0 m Tとした。このときの半値幅は、4 6度とした。その結果、規制部材2 5を設けた際の規制磁極N 1の磁束密度分布7 0において、比較例1の磁力線分布に対して極端に集中することが無く、かつ、磁力線に沿って安定した状態で磁気穂がS Bギャップに形成された。そのため、比較例に比べてS Bギャップにおける磁気力の変化が小さく、安定した規制が可能なため、図9に示すように、現像スリーブ2 4のM/Sの変動では、比較例に対して大幅にラチチュードが広がった。従って、本
実施の形態の現像装置2 0によれば、部品公差や組み立て時の公差等によりS Bギャップが変動しても、現像スリーブ2 4の単位面積当たりの現像剤重量を安定化できることが確認された。

(実施例2)

[0062] 図6に示すように、実施の形態の現像装置2 0のマグネットローラ2 4 m
で、規制部材2 5を設けない際の規制磁極N 1の磁束密度分布6 0において、第1

の極大部 6 1 の磁束密度 B_{r1} を 6 5 m T、第 2 の極大部 6 2 の磁束密度 B_{r2} を 6 9 m T とした。このときの極小部 6 3 の法線方向磁束密度は 6 0 m T、半値幅は 4 6 度とした。その結果、S B ギャップ部に発生する磁気力は実施例 1 の場合よりピーク値が低くなり、S B ギャップにおける磁束密度変化量は小さくなり、磁気穂にかかるときの力の変化は S D ギャップ全域で小さくなった。そのため、図 9 に示すように、S B ギャップ変動に対する現像スリーブ上の M / S 変化量を、実施例 1 よりも更に低減することができた。従って、本実施の形態の現像装置 2 0 によれば、部品公差や組み立て時の公差等により S B ギャップが変動しても、現像スリーブ 2 4 の単位面積当たりの現像剤重量を安定化できることが確認された。

(比較例 1)

[0063] 図 7 に示すように、実施の形態の現像装置 2 0 のマグネットローラ 2 4 m に対し、極小部を有さず 1 つの極大部 1 6 1 (法線方向磁束密度 6 5 m T) のみを有する一般的な形状の磁束密度分布 1 6 0 の規制磁極 N 1 を着磁した。規制部材 2 5 によって形成する薄層の磁気穂は、磁性の規制部材 2 5 の表面と規制磁極 N 1 の現像スリーブ 2 4 との間の磁力線に沿って形成され、磁束密度の大きさによって磁気穂の長さが決定される。磁性の規制部材 2 5 を用いることによって、磁力線に指向性が与えられるため、磁気穂形成が安定し易い。しかしながら、磁性の規制部材 2 5 を用いた場合、磁性体が無い場合と比較して S B ギャップにおける磁力線は集中して形成するため、磁束密度が大きく、やや狭く形成される傾向がある。そのため、S B ギャップにおいて現像剤が余剰に供給されて、S B ギャップを抜けた後に形成される磁気穂長さが伸びてしまうなど、安定的に磁気穂が形成されない虞がある。

[0064] 図 7 に示すように、磁束密度が規制部材 2 5 との最近接位置 P 1 で磁束密度が急激に増加し、規制部材 2 5 の磁性による磁束密度分布 1 6 0 の変化量が実施例 1, 2 に比べて大きくなった。そのため、図 9 に示すように、現像スリーブ 2 4 の M / S の変動では、実施例 1, 2 に対してラチチュードが大幅に狭くなった。

(比較例 2)

[0065] 図 8 に示すように、実施の形態の現像装置 2 0 のマグネットローラ 2 4 m に対し、極小部も極大部も有さず平坦な扁平部 2 6 1 の磁束密度分布 2 6 0 を有する法線方向磁束密度が 6 0 m T の規制磁極 N 1 を着磁した。磁束密度が規制部材 2

5 との最近接位置 P 1 で磁束密度が比較的急激に増加し、規制部材 2 5 の磁性による磁束密度分布 2 6 0 の変化量が実施例 1, 2 に比べて大きくなった。そのため、図 9 に示すように、現像スリーブ 2 4 の M / S の変動では、実施例 1, 2 に対してラチチュードが大幅に狭くなった。

5

[産業上の利用可能性]

[0066] 本発明によれば、高画質及び高品質な現像が可能な現像装置が提供される。

[符号の説明]

10 2 0, 2 0 c, 2 0 k, 2 0 m, 2 0 y … 現像装置、2 4 … 現像スリーブ、2 4 m … マグネットローラ (磁界発生手段)、2 5 … 規制部材 (現像剤規制部材)、6 0 … 規制磁極の磁束密度の分布、6 1 … 第 1 の極大部、6 2 … 第 2 の極大部、6 3 … 極小部、C 1 … 中心位置、D 1 … 回転方向、L 1 … 直線、N 1 … 規制磁極、P 1 … 最近接位置。

15

請 求 の 範 囲

1. 非磁性のトナー及び磁性のキャリアを有する現像剤を担持する回転可能な現像剤担持体と、磁性を有し、前記現像剤担持体上の現像剤の量を規制するための棒状の現像剤規制部材と、前記現像剤規制部材の両端を支持する支持部と、前記現像スリーブの内側に設けられ、前記現像剤規制部材に対向して配置された規制磁極を含む複数の磁極を有する磁界発生部とを有し、前記規制磁極の磁束密度の分布は、前記磁界発生部と前記現像剤規制部材との最近接位置よりも前記現像剤担持体の回転方向の上流側に位置する第1の極大部と、前記最近接位置よりも前記回転方向の下流側に位置する第2の極大部と、前記第1の極大部及び前記第2の極大部の間に位置する極小部と、を有する現像装置。
2. 前記極小部は、前記磁界発生部上の前記最近接位置と前記磁界発生部の中心とを結んだ直線上に位置する請求項1に記載の現像装置。
3. 前記第1の極大部の磁束密度は、前記第2の極大部の磁束密度より小さい請求項1または2に記載の現像装置。
4. 前記第1の極大部の磁束密度は、前記第2の極大部の磁束密度より1 mT以上小さい請求項3に記載の現像装置。
5. 前記極小部の磁束密度は、前記第1の極大部及び前記第2の極大部の小さい方の磁束密度より3 mT以上小さい請求項1乃至4のいずれか1項に記載の現像装置。
6. 前記現像剤担持体の回転軸線方向から見たときの前記現像剤規制部材の断面の形状は円形である請求項1乃至5のいずれか1項に記載の現像装置。

図 1

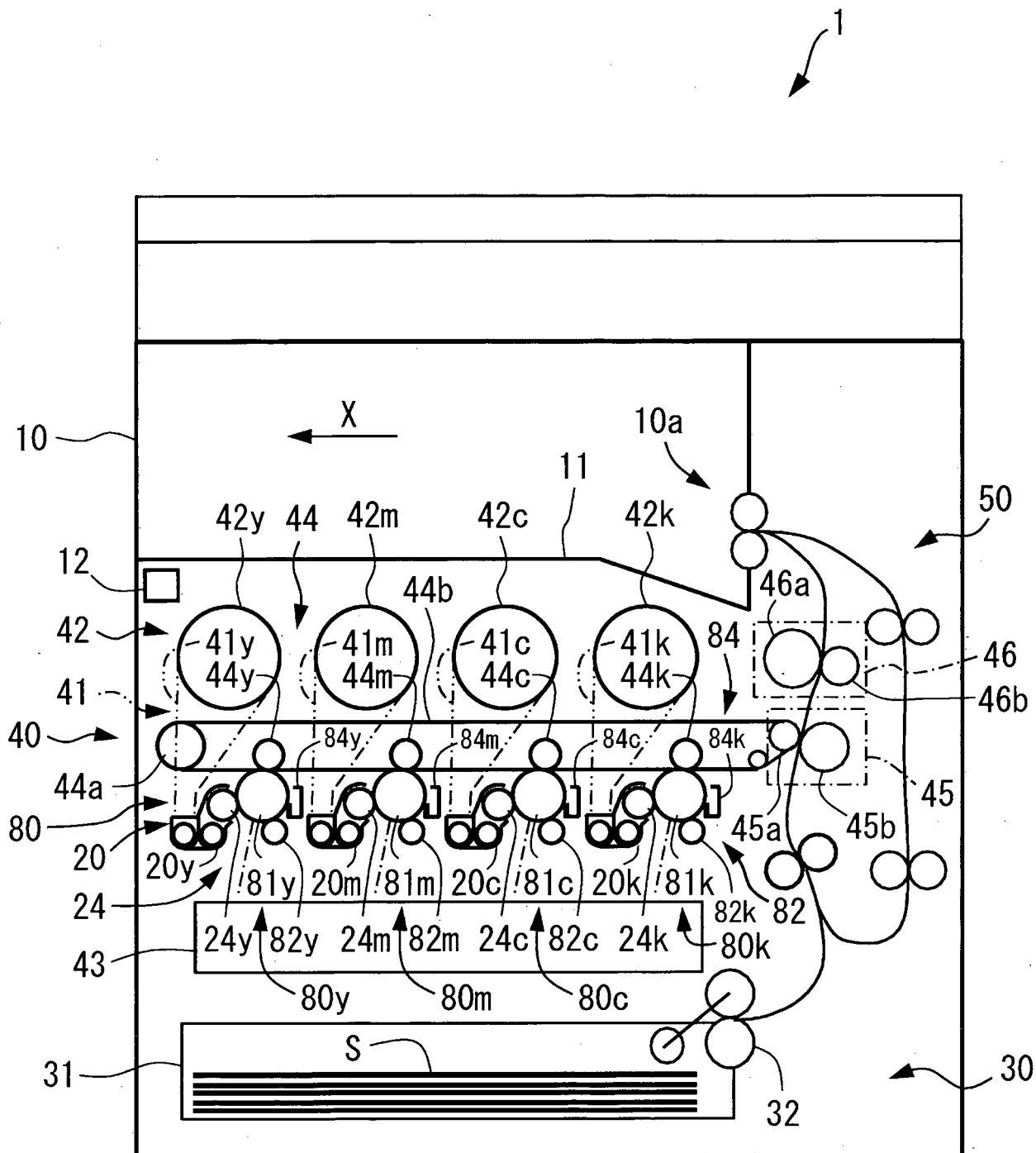


图2

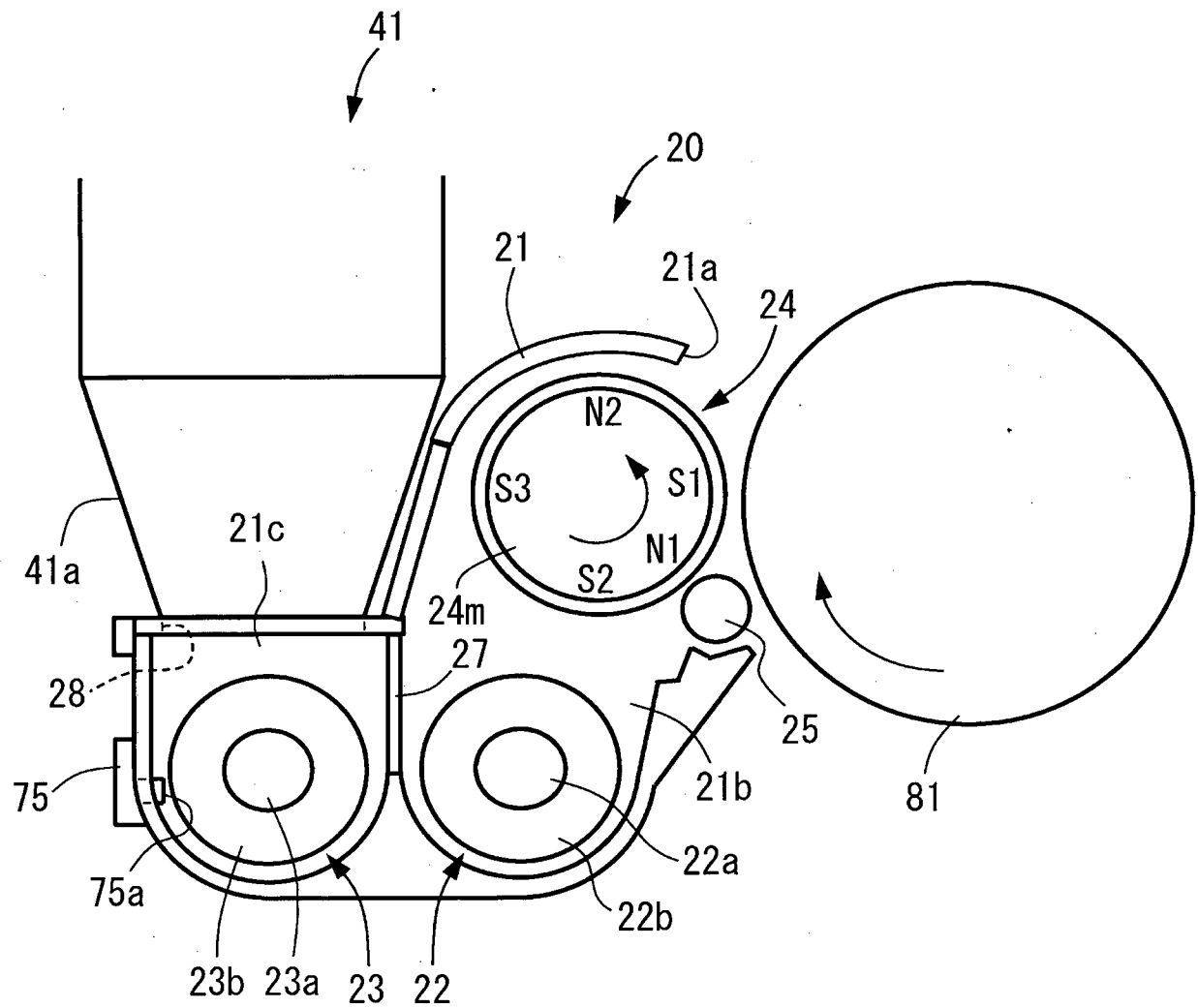


図3

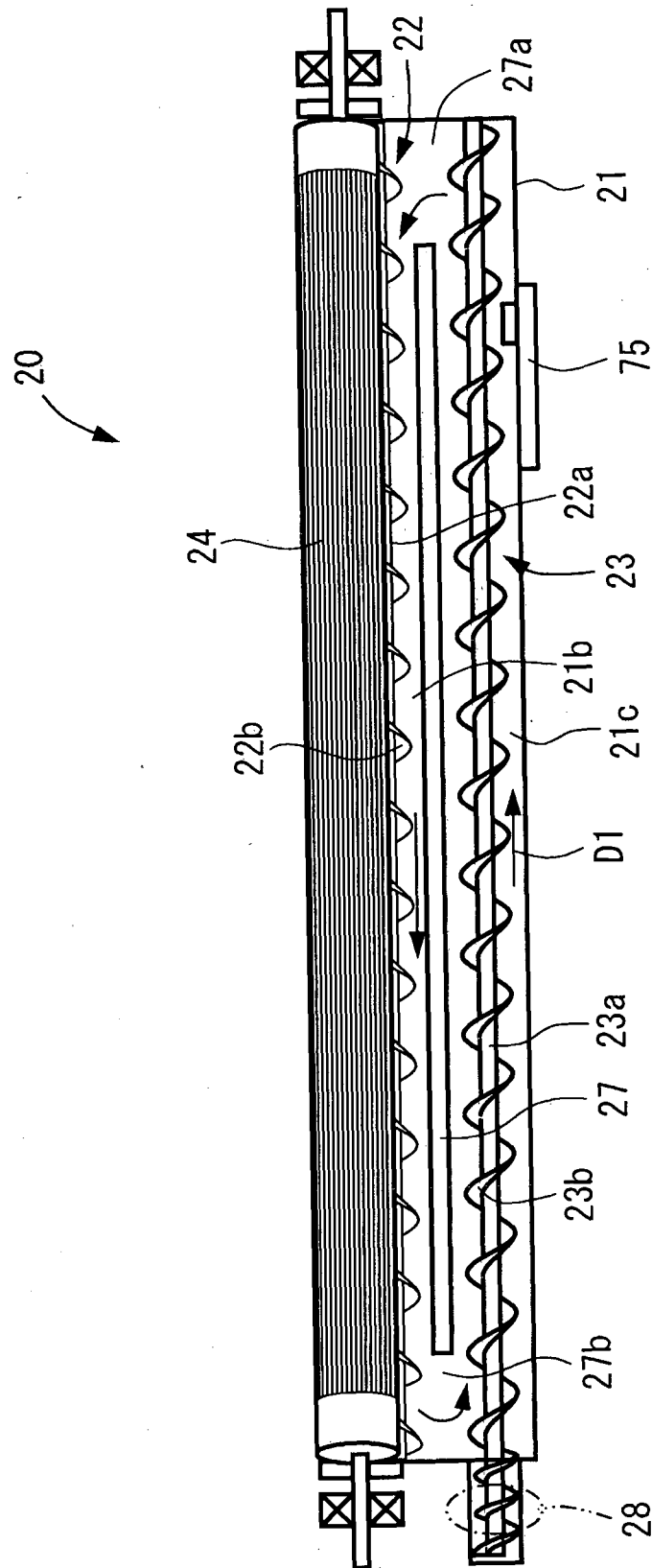


図4

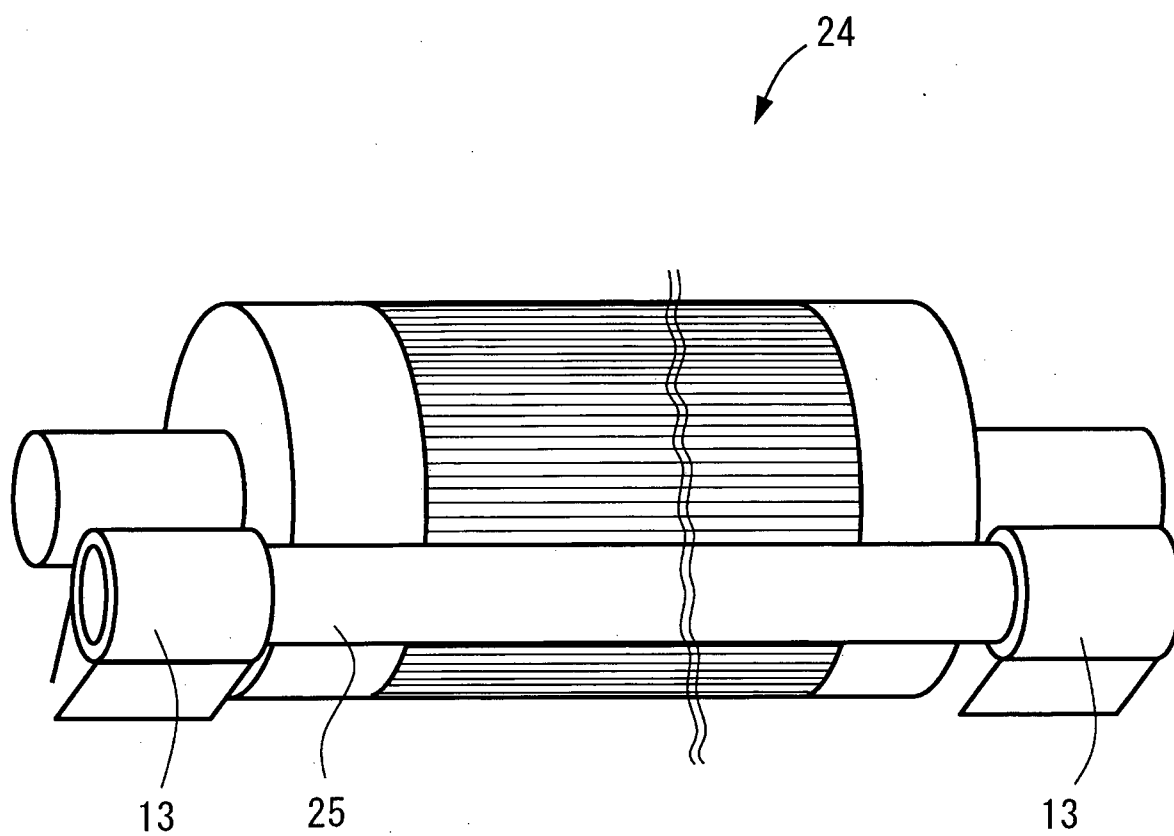


図5

— : 実施例 1 (規制部材あり)

- - - : 実施例 1 (規制部材なし)

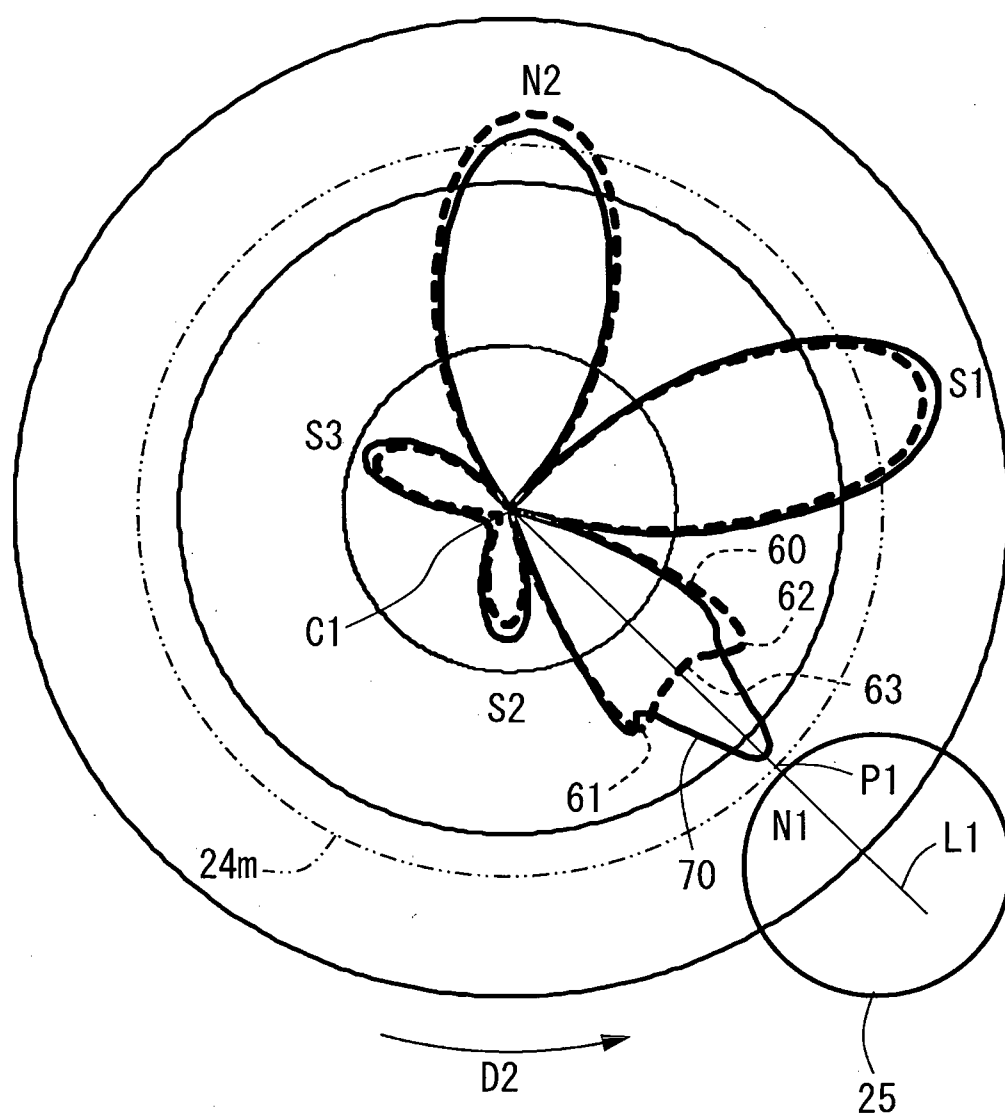


図6

—— : 実施例 2 (規制部材なし)

- - - : 実施例 1 (規制部材なし)

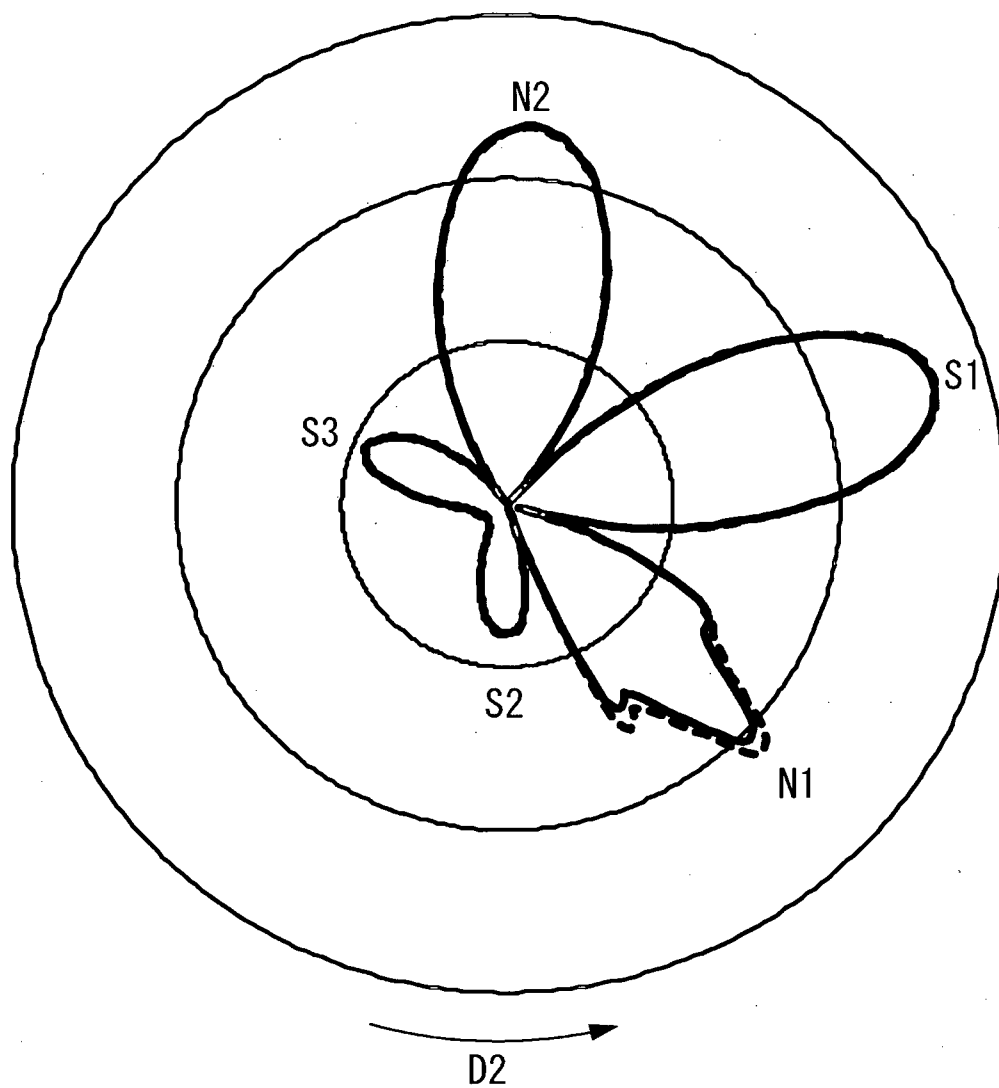


図7

—— : 比較例 1 (規制部材あり)

--- : 比較例 1 (規制部材なし)

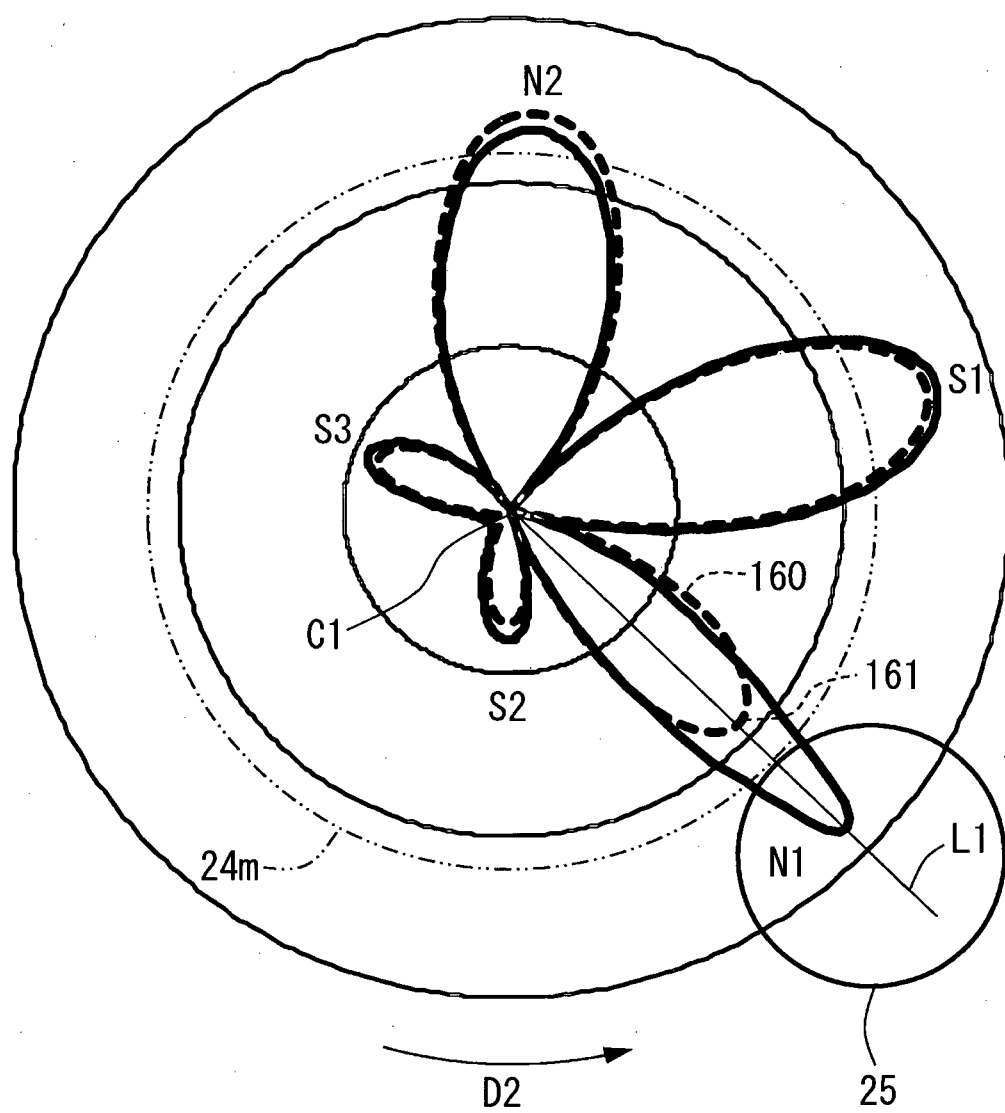


図8

—— : 比較例 2 (規制部材あり)

- - - : 比較例 2 (規制部材なし)

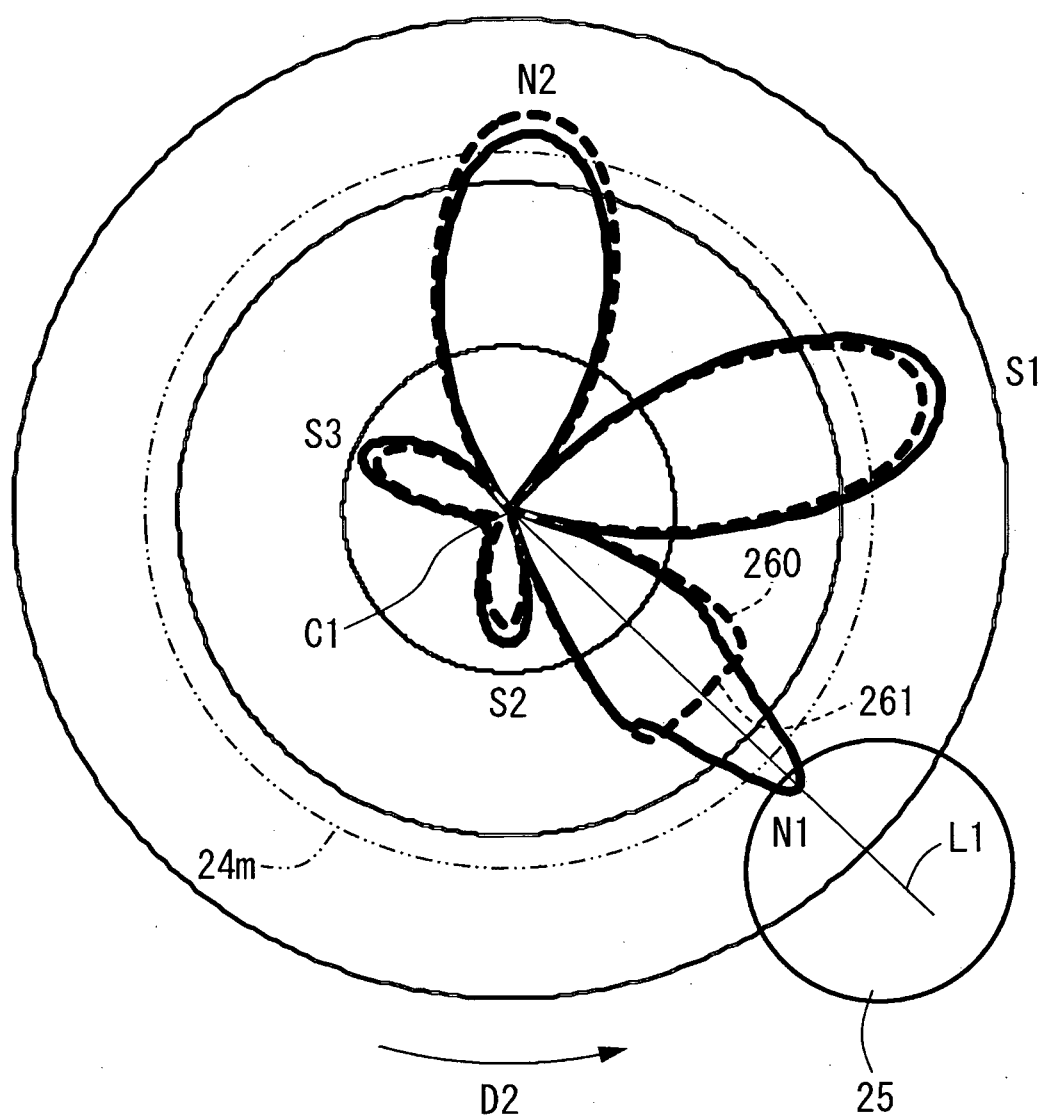
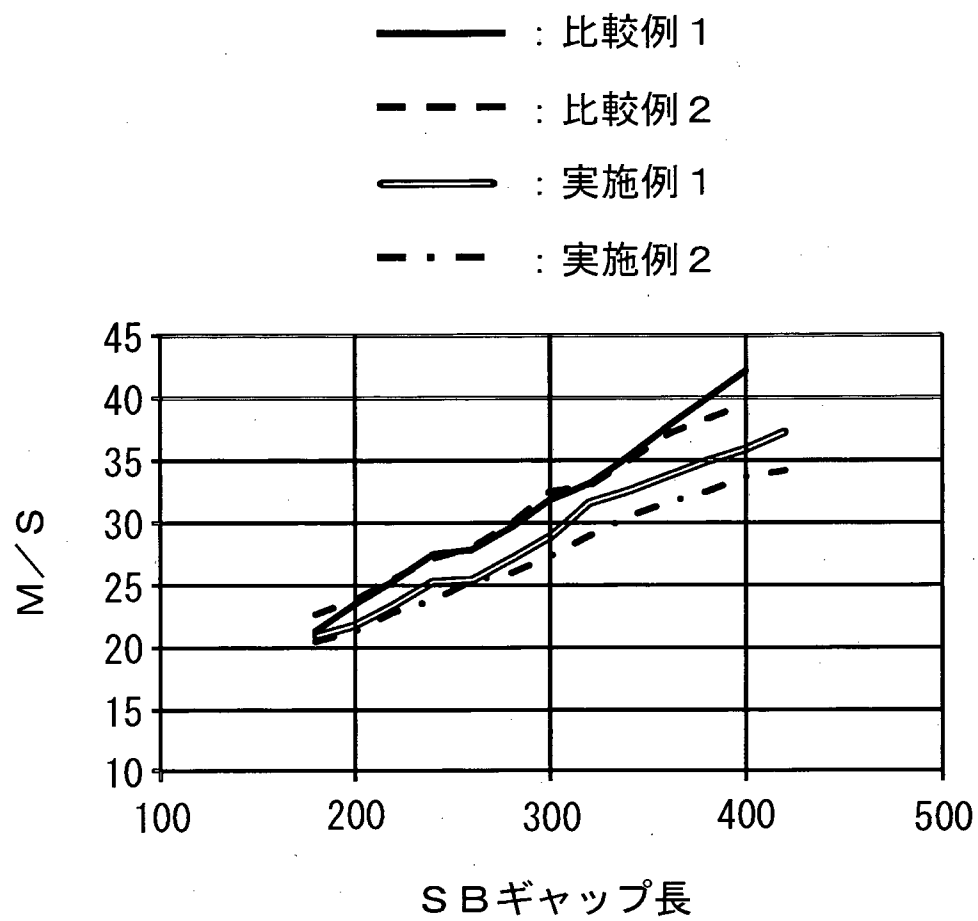


図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/039844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G03G15/09 (2006.01) i, 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)

Int. Cl. G03G15/09, G03G15/08

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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.
X Y	JP 4-350875 A (KONICA CORP.) 04 December 1992, paragraphs [0032]-[0068], fig. 1-4 (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	JP 2001-272862 A (MINOLTA CO., LTD.) 05 October 2001, paragraphs [0011]-[0012], [0068]-[0084], fig. 7, 8 (Family: none)	3, 4 1, 2, 5, 6
A	JP 2015-145994 A (CANON INC.) 13 August 2015, paragraphs [0015]-[0020], fig. 2, 4 & US 2015/0220017 A1, paragraphs [0027]-[0032], fig. 2, 4 & CN 104820350 A	1-6



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

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/039844

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 2000-338783 A (RICOH CO., LTD.) 08 December 2000, paragraphs [0017]-[0027], fig. 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03G15/09(2006.01)i, 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 (IPC))

Int.Cl. G03G15/09, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y	JP 4-350875 A (コニカ株式会社) 1992. 12. 04, [0032]-[0068], 図 1-4 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	JP 2001-272862 A (ミノルタ株式会社) 2001. 10. 05, [0011]-[0012], [0068]-[0084], 図 7, 8 (ファミリーなし)	3, 4 1, 2, 5, 6
A	JP 2015-145994 A (キヤノン株式会社) 2015. 08. 13, [0015]-[0020], 図 2, 4 & US 2015/0220017 A1, [0027]-[0032], Fig. 2, 4 & CN 104820350 A	1-6

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

19. 12. 2017

国際調査報告の発送日

09. 01. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

平田 佳規

2 C

8 3 6 3

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 2000-338783 A (株式会社リコー) 2000.12.08, [0017]-[0027], 図3 (ファミリーなし)	1-6