

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 6 部門第 2 区分
【発行日】令和 6 年 12 月 23 日(2024.12.23)

【公開番号】特開 2023-109503(P2023-109503A)
【公開日】令和 5 年 8 月 8 日(2023.8.8)
【年通号数】公開公報(特許)2023-148
【出願番号】特願 2022-11050(P2022-11050)
【国際特許分類】

G 0 3 G 1 5 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1)

10

G 0 3 G 1 5 / 0 9 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

G 0 3 G 1 5 / 0 8 2 2 2

G 0 3 G 1 5 / 0 8 2 3 5

G 0 3 G 1 5 / 0 9 A

【手続補正書】

【提出日】令和 6 年 12 月 11 日(2024.12.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、

像担持体に形成された静電潜像を現像する現像位置に前記トナーを担持搬送する現像ローラと、

前記現像ローラに対向して配置され、前記現像容器から供給された前記現像剤を担持搬送し且つ前記現像ローラに前記トナーのみを供給する供給ローラであって、前記現像ローラと対向する位置において、回転方向が前記現像ローラの回転方向とは逆方向である供給ローラと、

30

前記現像ローラの内部に非回転に固定して配置された、第 1 の磁極を有する第 1 のマグネットと、

前記供給ローラの内部に非回転に固定して配置された、前記供給ローラが前記現像ローラと対向する位置に配置され且つ前記第 1 の磁極に対向して配置され、前記第 1 の磁極とは異極である第 2 の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 2 の磁極よりも上流に配置され且つ前記第 2 の磁極と隣り合って配置され、前記第 2 の磁極とは異極である第 3 の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 3 の磁極よりも上流に配置され且つ前記第 3 の磁極と隣り合って配置された、前記第 3 の磁極とは異極である第 4 の磁極を有する第 2 のマグネットと、

40

前記第 4 の磁極に対向して配置され、前記供給ローラに担持される現像剤の量を規制する規制部材と、を備え、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、

前記供給ローラの回転方向に関して、

50

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 10° 以上小さい

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 15° 以上小さい

ことを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 5 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 10 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 5 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 10 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記第 2 のマグネットは、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 2 の磁極よりも下流に配置され且つ前記第 2 の磁極と隣り合って配置され、前記第 2 の磁極とは異極である第 5 の磁極を更に有し、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きい

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 8】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 5 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 7 に記載の現像装置。

【請求項 9】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 10 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 7 に記載の現像装置。

【請求項 10】

前記第 2 のマグネットは、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 2 の磁極よりも下流に配置され且つ前記第 2 の磁極と隣り合って配置され、前記第 2 の磁極とは異極である第 5 の磁極を更に有し、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも小さい

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 11】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 10° 以上小さい

ことを特徴とする請求項 10 に記載の現像装置。

【請求項 12】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 15° 以上小さい

ことを特徴とする請求項 10 に記載の現像装置。

【請求項 13】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の 50 % となる位置を第 1 位置及び第 2 位置とした場合、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置は、前記第 1 位置と前記第 2 位置との中間の位置よりも 3° 以上下流に在る

ことを特徴とする請求項 1 ないし 12 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 14】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の 50 % となる位置を第 1 位置及び第 2 位置とした場合、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置は、前記第 1 位置と前記第 2 位置との中間の位置よりも 4° 以上下流に在る

ことを特徴とする請求項 1 ないし 12 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 15】

前記第 2 のマグネットは、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 4 の磁極よりも上

流に配置され且つ前記第 4 の磁極と隣り合って配置され、前記第 4 の磁極とは異極である第 5 の磁極を更に有し、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きい

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 16】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 5 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 15 に記載の現像装置。

【請求項 17】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 10 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 15 に記載の現像装置。

【請求項 18】

前記第 2 のマグネットは、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 4 の磁極よりも上流に配置され且つ前記第 4 の磁極と隣り合って配置され、前記第 4 の磁極とは異極である第 5 の磁極を更に有し、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも大きい

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 19】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 6 ° 以上大きい

ことを特徴とする請求項 18 に記載の現像装置。

【請求項 20】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 8 ° 以上大きい

ことを特徴とする請求項 18 に記載の現像装置。

【請求項 21】

トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、

像担持体に形成された静電潜像を現像する現像位置に前記トナーを担持搬送する現像ローラと、

10

20

30

40

50

前記現像ローラに対向して配置され、前記現像容器から供給された前記現像剤を担持搬送し且つ前記現像ローラに前記トナーのみを供給する供給ローラであって、前記現像ローラと対向する位置において、回転方向が前記現像ローラの回転方向とは逆方向である供給ローラと、

前記現像ローラの内部に非回転に固定して配置された、第 1 の磁極を有する第 1 のマグネットと、

前記供給ローラの内部に非回転に固定して配置された、前記供給ローラが前記現像ローラと対向する位置に配置され且つ前記第 1 の磁極に対向して配置され、前記第 1 の磁極とは異極である第 2 の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 2 の磁極よりも上流に配置され且つ前記第 2 の磁極と隣り合って配置され、前記第 2 の磁極とは異極である第 3 の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 3 の磁極よりも上流に配置され且つ前記第 3 の磁極と隣り合って配置された、前記第 3 の磁極とは異極である第 4 の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第 2 の磁極よりも下流に配置され且つ前記第 2 の磁極と隣り合って配置され、前記第 2 の磁極とは異極である第 5 の磁極と、を有する第 2 のマグネットと、

10

前記第 4 の磁極に対向して配置され、前記供給ローラに担持される現像剤の量を規制する規制部材と、を備え、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、

20

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも小さい

30

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 2 2】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 15° 以上小さい

ことを特徴とする請求項 2 1 に記載の現像装置。

40

【請求項 2 3】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 5 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の現像装置。

【請求項 2 4】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 10 mT 以上大きい

ことを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の現像装置。

50

【請求項 25】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第4の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも5 mT以上大きい

ことを特徴とする請求項21ないし24の何れか1項に記載の現像装置。

【請求項 26】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第4の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも10 mT以上大きい

ことを特徴とする請求項21ないし24の何れか1項に記載の現像装置。

10

【請求項 27】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第5の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きい

ことを特徴とする請求項21ないし26の何れか1項に記載の現像装置。

【請求項 28】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第5の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも5 mT以上大きい

ことを特徴とする請求項27に記載の現像装置。

20

【請求項 29】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第5の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも10 mT以上大きい

ことを特徴とする請求項27に記載の現像装置。

【請求項 30】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

30

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第5の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも10°以上小さい

ことを特徴とする請求項21ないし29の何れか1項に記載の現像装置。

【請求項 31】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第5の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも15°以上小さい

40

ことを特徴とする請求項21ないし29の何れか1項に記載の現像装置。

【請求項 32】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の50%となる位置を第1位置及び第2位置とした場合、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度が最大となる位置は、前記第1位置と前記第2位置との中間の位置よりも3°以上下流に在る

ことを特徴とする請求項21ないし31の何れか1項に記載の現像装置。

50

【請求項 3 3】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度の最大値の 5 0 % となる位置を第 1 位置及び第 2 位置とした場合、

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置は、前記第 1 位置と前記第 2 位置との中間の位置よりも 4 ° 以上下流に在る

ことを特徴とする請求項 2 1 ないし 3 1 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 3 4】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きい

ことを特徴とする請求項 2 1 ないし 3 3 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 3 5】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 5 m T 以上大きい

ことを特徴とする請求項 3 4 に記載の現像装置。

【請求項 3 6】

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも 1 0 m T 以上大きい

ことを特徴とする請求項 3 4 に記載の現像装置。

【請求項 3 7】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも大きい

ことを特徴とする請求項 2 1 ないし 3 6 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 3 8】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 6 ° 以上大きい

ことを特徴とする請求項 3 7 に記載の現像装置。

【請求項 3 9】

前記供給ローラの回転方向に関して、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、

前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 4 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも 8 ° 以上大きい

ことを特徴とする請求項 3 7 に記載の現像装置。

【手続補正 2】

10

20

30

40

50

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様は、トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、像担持体に形成された静電潜像を現像する現像位置に前記トナーを担持搬送する現像ローラと、前記現像ローラに対向して配置され、前記現像容器から供給された前記現像剤を担持搬送し且つ前記現像ローラに前記トナーのみを供給する供給ローラであって、前記現像ローラと対向する位置において、回転方向が前記現像ローラの回転方向とは逆方向である供給ローラと、前記現像ローラの内部に非回転に固定して配置された、第1の磁極を有する第1のマグネットと、前記供給ローラの内部に非回転に固定して配置された、前記供給ローラが前記現像ローラと対向する位置に配置され且つ前記第1の磁極に対向して配置され、前記第1の磁極とは異極である第2の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第2の磁極よりも上流に配置され且つ前記第2の磁極と隣り合って配置され、前記第2の磁極とは異極である第3の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第3の磁極よりも上流に配置され且つ前記第3の磁極と隣り合って配置された、前記第3の磁極とは異極である第4の磁極を有する第2のマグネットと、前記第4の磁極に対向して配置され、前記供給ローラに担持される現像剤の量を規制する規制部材と、を備え、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第4の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、前記供給ローラの回転方向に関して、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第4の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも10°以上小さいことを特徴とする現像装置である。

10

20

また、本発明の一態様は、トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、像担持体に形成された静電潜像を現像する現像位置に前記トナーを担持搬送する現像ローラと、前記現像ローラに対向して配置され、前記現像容器から供給された前記現像剤を担持搬送し且つ前記現像ローラに前記トナーのみを供給する供給ローラであって、前記現像ローラと対向する位置において、回転方向が前記現像ローラの回転方向とは逆方向である供給ローラと、前記現像ローラの内部に非回転に固定して配置された、第1の磁極を有する第1のマグネットと、前記供給ローラの内部に非回転に固定して配置された、前記供給ローラが前記現像ローラと対向する位置に配置され且つ前記第1の磁極に対向して配置され、前記第1の磁極とは異極である第2の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第2の磁極よりも上流に配置され且つ前記第2の磁極と隣り合って配置され、前記第2の磁極とは異極である第3の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第3の磁極よりも上流に配置され且つ前記第3の磁極と隣り合って配置された、前記第3の磁極とは異極である第4の磁極と、前記供給ローラの回転方向に関して前記第2の磁極よりも下流に配置され且つ前記第2の磁極と隣り合って配置され、前記第2の磁極とは異極である第5の磁極と、を有する第2のマグネットと、前記第4の磁極に対向して配置され、前記供給ローラに担持される現像剤の量を規制する規制部材と、を備え、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第2の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第3の磁極の磁束密度の最大値の絶対値は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第4の磁極の磁束密度の最大値の絶対値よりも大きく、前記供給ローラの回転方向に関して、前記供給ローラの外周面に対する法線

30

40

50

方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 3 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度は、前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 2 の磁極の磁束密度が最大となる位置と前記供給ローラの外周面に対する法線方向の前記第 5 の磁極の磁束密度が最大となる位置との間の角度よりも小さいことを特徴とする現像装置である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

【0 0 3 2】

図 3 に示すように、現像ローラ 5 0 及び供給ローラ 5 1 は、現像室 4 2 及び攪拌室 4 3 よりも鉛直方向上方に配置されている。現像ローラ 5 0 は、供給ローラ 5 1 の回転軸線方向から見て供給ローラ 5 1 の斜め上方で感光ドラム 1 との間に設けられている。供給ローラ 5 1 と現像ローラ 5 0 とは、回転軸線をほぼ平行にして、対向部分 P 1 において互いに対向して配置されている。現像ローラ 5 0 は、現像容器 4 0 の開口側において感光ドラム 1 に対向している。現像ローラ 5 0 及び供給ローラ 5 1 は、それぞれ回転軸線周りに関して回転自在に設けられている。現像ローラ 5 0 及び供給ローラ 5 1 は、装置本体に設けられた駆動部 9 (図 2) によって、図 3 中の反時計回り (矢印 R 6、R 5 方向) に回転駆動される。即ち、現像ローラ 5 0 及び供給ローラ 5 1 は、対向部分 P 1 で反対方向 (逆方向) に回転すると共に、駆動部 9 により回転速度を可変としている。

20

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

供給ローラ 5 1 は、図 3 において反時計方向に回転する非磁性の円筒状のローラであり、内周側に設けられた磁界発生手段及び第 2 のマグネットである回転しない円筒状のマグネットローラ 5 1 a の周囲を回転可能に設けられている。即ち、マグネットローラ 5 1 a は、供給ローラ 5 1 の内部に非回転に固定して配置されている。マグネットローラ 5 1 a は、5 つのピースを有し、それぞれ供給ローラ 5 1 に対向する表面に、供給ローラの回転方向に関して順番に配置された汲み上げ極 S 2、規制極 N 2、保持極 S 1、主極 N 1、剥離極 S 3 を有している。なお、本実施形態は 5 極からなるマグネットローラを用いているが、5 極以外でも構わなく、例えば 7 極からなるマグネットローラであっても良い。但し、規制極と主極の極間の角度が広ければ広いほど、主極と保持極との間に働く磁気力が小さくなりやすく、キャリア付着が発生し易い。そのため、本実施形態のようにマグネットローラ 5 1 a が 5 つの磁極を有する構成とすることが、キャリア付着を抑制するためには好ましい。

30

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

40

【0 0 3 4】

主極 (第 2 の磁極) N 1 は、供給ローラ 5 1 が現像ローラ 5 0 と対向する位置に配置され、後述する現像ローラ 5 0 内のマグネットローラ 5 0 a の受け取り極 (第 1 の磁極) S 4 とは異極性である。保持極 (第 3 の磁極) S 1 は、供給ローラ 5 1 の回転方向に関して、主極 N 1 の上流に隣接して配置され、主極 N 1 と異極性である。規制極 (第 4 の磁極) N 2 は、供給ローラ 5 1 の回転方向に関して、保持極 S 1 の上流に隣接した位置で、後述

50

する規制ブレード 5 2 が供給ローラ 5 1 と対向する位置に配置され、主極 N 1 と同極性である。汲み上げ極 (第 5 の磁極) S 2 は、規制極 N 2 の上流に隣接して配置され、規制極 N 2 と異極性であり、現像容器 4 0 から現像剤を供給ローラ 5 1 に汲み上げるための磁極である。具体的には、汲み上げ極 S 2 は、現像室 4 2 の上方に第 1 搬送スクリュ 4 4 と対向して配置されている。剥離極 (剥ぎ取り極) S 3 は、供給ローラ 5 1 の回転方向に関して、汲み上げ極 S 2 の上流に隣接して配置されており、汲み上げ極 S 2 と同極性である。また、剥離極 S 3 は、供給ローラ 5 1 の回転方向に関して、主極 N 1 の下流に隣接して配置され、主極 N 1 と異極性である下流極に相当する。汲み上げ極 S 2、規制極 N 2、保持極 S 1、主極 N 1、剥離極 S 3 は、供給ローラ 5 1 の回転方向に関して、この順番で隣接して配置されている。

10

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 9】

現像ローラ 5 0 は、感光ドラム 1 に対向して配置され、回転することで感光ドラム 1 に形成された静電潜像を現像する現像位置に現像剤を搬送する。即ち、現像ローラ 5 0 は、図 3 において反時計回り方向に回転する非磁性のローラであり、内周側に設けられた 1 つの受け取り極 (第 1 の磁極) S 4 を持つ回転しない第 1 のマグネットとしてのマグネットローラ 5 0 a の周囲を回転可能に設けられている。現像ローラ 5 0 は、トナーを担持して回転することで感光ドラム 1 に対向する対向領域である現像領域 P 2 において、感光ドラム 1 上の静電潜像を現像可能である。供給ローラ 5 1 と現像ローラ 5 0 とは、その対向部分 P 1 において所定のギャップをもって対向している。現像ローラ 5 0 内のマグネットローラ 5 0 a の受け取り極 S 4 は対向する主極 N 1 と異極性である。

20

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 5】

本実施形態の場合も、磁束密度の極大値 (最大値) の絶対値 $|B_r|$ の大きさは、第 1 の実施形態と同様に、主極 N 1 > 保持極 S 1 > 規制極 N 2 となるようにしている。一方、本実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、保持極 S 1 の供給ローラ 5 1 の表面における法線方向の磁束密度 B_r の分布は、磁束密度が極大 (最大) となる位置を第 1 保持極位置、極大値 (最大値) の 5 0 % となる位置を第 2 保持極位置 (第 1 位置) 及び第 3 保持極位置 (第 2 位置) とした場合に、第 1 保持極位置が、第 2 保持極位置と第 3 保持極位置との中間位置よりも供給ローラ 5 1 の回転方向下流側に位置するような形状を有する。

30

40

50