

(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2010-78838

(P2010-78838A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.
G03G 15/08 (2006.01)F1
G03G 15/08 502Eテーマコード (参考)
2H077

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2008-246363 (P2008-246363)
(22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)(71) 出願人 000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(74) 代理人 110000213
特許業務法人プロスペック特許事務所
(72) 発明者 栢山 智昭
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザ
ー工業株式会社内
Fターム(参考) 2H077 AC01 AC13 AD04 AD36 BA07
BA08

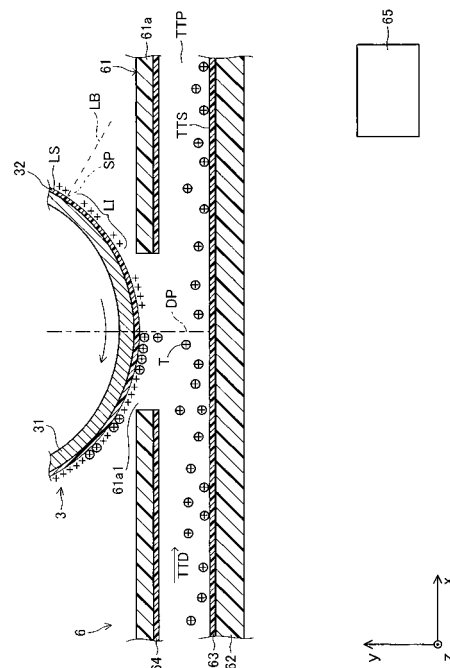
(54) 【発明の名称】 現像剤供給装置

(57) 【要約】

【課題】 供給対象に対する現像剤の供給効率が良好な現像剤供給装置を提供する。

【解決手段】 現像剤供給装置は、供給対象に対して現像剤を供給する供給位置を含む現像剤搬送経路に沿って配列された複数の搬送電極を備えた搬送電極基板と、搬送電極基板と現像剤搬送経路を挟んで対向するように搬送電極基板よりも供給対象側に配置された対向電極基板と、を備える。現像剤の搬送方向に沿って見た場合に、供給位置よりも搬送方向における手前側で当該供給位置と隣接する現像剤搬送経路の部分にて、搬送電極基板に印加される多相交番電圧である搬送電圧の位相が、搬送電圧と同一波長の対向電極基板に印加される多相交番電圧である対向電圧の位相よりも、半波長未満の範囲で遅れる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

帯電した粉末状の現像剤を、電界により所定の現像剤搬送経路に沿って搬送しつつ、供給対象に対して供給するように構成された、現像剤供給装置において、

前記供給対象と対向するように配置されていて、当該供給対象に対して前記現像剤を供給する供給位置を含む前記現像剤搬送経路に沿って配列された複数の搬送電極を備えた、薄板状の搬送電極基板と、

前記搬送電極基板と前記現像剤搬送経路を挟んで対向するように前記搬送電極基板よりも前記供給対象側に配置されていて、前記現像剤搬送経路に沿って配列された複数の対向電極を備えた、薄板状の対向電極基板と、

10

を備え、

前記現像剤の搬送方向に沿って見た場合に、前記供給位置よりも前記搬送方向における手前側で当該供給位置と隣接する前記現像剤搬送経路の部分にて、前記搬送電極基板に印加される多相交番電圧である搬送電圧の位相が、前記搬送電圧と同一波長の前記対向電極基板に印加される多相交番電圧である対向電圧の位相よりも、半波長未満の範囲で遅れるように構成されたことを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の、現像剤供給装置であって、

前記供給位置にて、前記現像剤を、当該供給位置における前記搬送方向と直交する方向に沿って、前記供給対象に対して供給するように構成されたことを特徴とする、現像剤供給装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の、現像剤供給装置であって、

前記対向電極と同一の電位となる前記搬送電極が、当該対向電極よりも、前記搬送方向と反対側に変位するように、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が構成及び配置されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の、現像剤供給装置であって、

前記搬送電極基板と前記対向電極基板とが互いに平行な平板状であり、前記搬送電極及び前記対向電極が前記搬送方向について同一幅で等間隔に設けられている、

30

と仮定した場合に、

同一の電位となる前記搬送電極と前記対向電極との変位量を Δ とすると、

$$0 < \Delta < D_{pp} \cdot N_p / 2$$

(D_{pp} は前記搬送電極及び前記対向電極の前記搬送方向における電極間ピッチ、 N_p は前記搬送電圧及び前記対向電圧における電圧相数)

を満たすように、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が構成及び配置されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の、現像剤供給装置であって、

前記搬送電極及び前記対向電極が前記搬送方向について同一ピッチで形成され、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が側断面視にて同心円弧状に屈曲して設けられ、前記対向電極基板が前記搬送電極基板よりも外側に配置されている、

40

と仮定した場合に、

前記供給位置よりも前記搬送方向における手前側で当該供給位置と隣接する前記現像剤搬送経路の前記部分が、

$$k\alpha < \theta < (k + 1/2)\alpha$$

(θ は同一電位となる前記搬送電極と前記対向電極とが前記同心円弧における半径方向について一致する位置を基準として当該位置から前記搬送方向に向かう前記同心円弧の中心角、 α は同一電位となる前記搬送電極と前記対向電極とが前記同心円弧における半径方向について $\theta = 0$ の次に一致する位置における前記同心円弧の中心角、 k は 0 以上の整数

50

)

で示される θ の範囲内となるように、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が構成及び配置されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、帯電した粉末状の現像剤を、電界により所定の現像剤搬送経路に沿って搬送しつつ、供給対象に対して供給するように構成された、現像剤供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

この種の装置において、進行波電界を形成するための複数の電極を備えた搬送基板を2つ備えていて、両者を向かい合わせるように配置したものが知られている（例えば、特開2002-287484号公報、特開2002-351218号公報、特開2008-96905号公報、等参照。）。

【特許文献1】特開2002-287484号公報

【特許文献2】特開2002-351218号公報

【特許文献3】特開2008-96905号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

20

上述した構成において、一方の搬送基板と他方の搬送基板とにおける進行波電界の発生状況が適切ではない状態となると、供給対象に対する現像剤の供給効率が良好ではなくなる可能性がある。

【0004】

本発明は、かかる課題に対処するためになされたものである。すなわち、本発明の目的は、供給対象に対する現像剤の供給効率が良好な現像剤供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

30

本発明の現像剤供給装置は、帯電した粉末状の現像剤を、電界により所定の現像剤搬送経路に沿って搬送しつつ、供給対象に対して供給するように構成されている。具体的には、この現像剤供給装置は、搬送電極基板と、対向電極基板と、を備えている。

【0006】

前記搬送電極基板は、薄板状の部材であって、前記供給対象と対向するように配置されている。この搬送電極基板は、複数の搬送電極を備えている。複数の前記搬送電極は、前記現像剤搬送経路（前記供給対象に対して前記現像剤を供給する供給位置を含む）に沿って配列されている。

【0007】

40

前記対向電極基板は、薄板状の部材であって、前記搬送電極基板と前記現像剤搬送経路を挟んで対向するように、前記搬送電極基板よりも前記供給対象側に配置されている。この対向電極基板は、複数の対向電極を備えている。複数の前記対向電極は、前記現像剤搬送経路に沿って配列されている。

【0008】

前記現像剤供給装置は、前記供給位置にて、前記現像剤を、当該供給位置における前記現像剤の搬送方向と直交する方向（すなわち当該供給位置にて前記搬送電極基板と前記対向電極基板とが対向する方向）に沿って、前記供給対象に対して供給するように構成され得る。

【0009】

本発明の特徴は、前記搬送方向に沿って見た場合に、前記供給位置よりも前記搬送方向における手前側で当該供給位置と隣接する前記現像剤搬送経路の部分にて、前記搬送電極基板に印加される多相交番電圧である搬送電圧の位相が、前記搬送電圧と同一波長の前記

50

対向電極基板に印加される多相交番電圧である対向電圧の位相よりも、半波長未満の範囲で遅れるようになっていることにある。

【 0 0 1 0 】

具体的には、例えば、前記対向電極と同一の電位となる前記搬送電極が、当該対向電極よりも、前記搬送方向と反対側に変位するように、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が構成及び配置され得る。

【 0 0 1 1 】

あるいは、例えば、前記搬送電極基板と前記対向電極基板とが互いに平行な平板状であり、前記搬送電極及び前記対向電極が前記搬送方向について同一幅で等間隔に設けられている（すなわち、前記搬送方向について、複数の前記搬送電極の幅が略等しく、複数の前記対向電極の幅が略等しく、複数の前記搬送電極が等間隔で設けられ、複数の前記対向電極が前記搬送電極間の間隔と同一の間隔で等間隔に設けられている。）、と仮定した場合に、

同一の電位となる前記搬送電極と前記対向電極との変位量を Δ とすると、

$$0 < \Delta < D_{pp} \cdot N_p / 2$$

（ D_{pp} は前記搬送電極及び前記対向電極の前記搬送方向における電極間ピッチ、 N_p は前記搬送電圧及び前記対向電圧における電圧相数）

を満たすように、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が構成及び配置され得る。

【 0 0 1 2 】

あるいは、例えば、前記搬送電極及び前記対向電極が前記搬送方向について同一ピッチで形成され、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が側断面視にて同心円弧状に屈曲して設けられ、前記対向電極基板が前記搬送電極基板よりも外側に配置されている、と仮定した場合に、

前記供給位置よりも前記搬送方向における手前側で当該供給位置と隣接する前記現像剤搬送経路の前記部分が、

$$k \alpha < \theta < (k + 1 / 2) \alpha$$

（ θ は同一電位となる前記搬送電極と前記対向電極とが前記同心円弧における半径方向について一致する位置を基準として当該位置から前記搬送方向に向かう前記同心円弧の中心角、 α は同一電位となる前記搬送電極と前記対向電極とが前記同心円弧における半径方向について $\theta = 0$ の次に一致する位置における前記同心円弧の中心角、 k は 0 以上の整数）で示される θ の範囲内となるように、前記搬送電極基板及び前記対向電極基板が構成及び配置され得る。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

かかる構成を備えた本発明の現像剤供給装置によれば、前記搬送電極基板の表面近傍よりも、当該表面から浮き上がった領域の方が、前記現像剤の存在比率が高くなる（これは計算機シミュレーションによって容易に確認することができる）。これにより、前記供給対象に対する前記現像剤の供給効率が向上する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施形態（本願の出願時点において取り敢えず出願人が最良と考えている実施形態）について、図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 1 5 】

なお、以下の実施形態に関する記載は、法令で要求されている明細書の記載要件（記述要件・実施可能要件）を満たすために、本発明の具体化の単なる一例を、可能な範囲で具体的に記述しているものにすぎない。

【 0 0 1 6 】

よって、後述するように、本発明が、以下に説明する実施形態の具体的構成に何ら限定されるものではないことは、全く当然である。本実施形態に対して施され得る各種の変更（modification）は、当該実施形態の説明中に挿入されると、一貫した実施形態の説明の

10

20

30

40

50

理解が妨げられるので、末尾にまとめて記載されている。

【 0 0 1 7 】

< レーザープリンタの概略構成 >

図 1 は、本発明の一実施形態が適用されたレーザープリンタ 1 の概略構成を示す側面図である。

【 0 0 1 8 】

まず、レーザープリンタ 1 の全体構成について、図 1 を参照しつつ説明する。このレーザープリンタ 1 は、用紙搬送機構 2 と、感光体ドラム 3 と、帯電器 4 と、スキャナーユニット 5 と、トナー供給装置 6 と、を備えている。

【 0 0 1 9 】

レーザープリンタ 1 内に備えられた、図示しない給紙トレイには、シート状の用紙 P が、積み重ねられた状態で収容されている。用紙搬送機構 2 は、用紙 P を、上述の給紙トレイから排出させるとともに所定の用紙搬送経路 P P に沿って搬送し得るように構成されている。

【 0 0 2 0 】

本発明の供給対象としての感光体ドラム 3 の外周面には、静電潜像担持面 L S が設けられている。静電潜像担持面 L S は、主走査方向（図中 z 軸方向）と平行な円筒面状に形成されている。

【 0 0 2 1 】

感光体ドラム 3 は、正電荷分布による静電潜像が静電潜像担持面 L S 上に形成されるとともに、正極性に帯電した粉末状のトナー（乾式現像剤）が静電潜像に対応した位置に担持されるように構成されている。

【 0 0 2 2 】

また、感光体ドラム 3 は、前記主走査方向と平行な中心軸 C を中心として、図中矢印で示されている方向（図 1 における時計回り）に回転駆動されるようになっている。すなわち、前記主走査方向と直交する副走査方向（典型的には図中 x 軸方向）に沿って静電潜像担持面 L S が移動し得るように、感光体ドラム 3 が構成されている。

【 0 0 2 3 】

帯電器 4 は、静電潜像担持面 L S と対向するように配置されている。この帯電器 4 は、コロトロン型あるいはスコロトロン型の帯電器であって、静電潜像形成前の静電潜像担持面 L S を一様に正帯電させ得るように構成されている。

【 0 0 2 4 】

スキャナーユニット 5 は、画像データに基づいて変調された（画素の有無に対応して発光の ON / OFF が制御された）所定の波長帯域のレーザービーム L B を生成するとともに、このレーザービーム L B を静電潜像担持面 L S におけるスキャン位置 S P にて結像させる（露光する）ように構成されている。ここで、スキャン位置 S P は、帯電器 4 よりも、感光体ドラム 3 の回転方向（図 1 における矢印で示されている方向：図中時計回り）における下流側の位置に設けられている。

【 0 0 2 5 】

また、スキャナーユニット 5 は、帯電器 4 によって一様に帯電された静電潜像担持面 L S 上にて、レーザービーム L B が結像される位置を前記主走査方向に沿って等速度にて移動させる（走査する）ことで、静電潜像担持面 L S 上に静電潜像を形成し得るように構成されている。

【 0 0 2 6 】

トナー供給装置 6 は、感光体ドラム 3 と対向するように配置されている。本発明の現像剤供給装置としてのトナー供給装置 6 は、現像位置 D P にて、トナーを帯電した状態で静電潜像担持面 L S に供給し得るように構成されている。このトナー供給装置 6 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 2 7 】

< レーザープリンタの各部の構成 >

次に、レーザープリンタ 1 の各部の具体的な構成について、詳細に説明する。

【0028】

<<用紙搬送機構>>

用紙搬送機構 2 は、一对のレジストローラ 2 1 と、転写ローラ 2 2 と、を備えている。

【0029】

レジストローラ 2 1 は、用紙 P を所定のタイミングにて感光体ドラム 3 と転写ローラ 2 2 との間に向けて送り出し得るように構成されている。

【0030】

転写ローラ 2 2 は、感光体ドラム 3 の外周面である静電潜像担持面 L S と、転写位置 T P にて、用紙 P を挟んで対向するように配置されている。また、転写ローラ 2 2 は、図中矢印で示されている方向（反時計回り）に回転駆動されるように構成されている。

10

【0031】

転写ローラ 2 2 は、図示しないバイアス電源回路に接続されている。すなわち、転写ローラ 2 2 と感光体ドラム 3 との間で、静電潜像担持面 L S 上に付着したトナーを用紙 P に転写させるための所定の転写バイアス電圧が印加されるようになっている。

【0032】

<<感光体ドラム>>

図 2 は、図 1 に示されている感光体ドラム 3 とトナー供給装置 6 とが対向している部分を拡大した側断面図である。

【0033】

20

図 2 を参照すると、感光体ドラム 3 は、ドラム本体 3 1 と、感光層 3 2 と、から構成されている。

【0034】

ドラム本体 3 1 は、図中 z 軸と平行な円筒状の部材であって、アルミニウム等の金属から構成されている。このドラム本体 3 1 は、電気的には接地されている。

【0035】

感光層 3 2 は、ドラム本体 3 1 の外周を覆うように設けられている。この感光層 3 2 は、所定波長のレーザー光の露光によって電子伝導性を示す、正帯電性の光導電層から構成されている。

【0036】

30

静電潜像担持面 L S は、感光層 3 2 の外周面によって構成されている。すなわち、帯電器 4（図 1 参照）によって一様に正帯電された後に、スキャン位置 S P にてレーザービーム L B が走査されることで、正電荷のパターンからなる静電潜像 L I が形成されるように、静電潜像担持面 L S（感光層 3 2）が構成されている。

【0037】

<<トナー供給装置>>

上述の通り、トナー供給装置 6 は、帯電した粉末状のトナー T を、電界によりトナー搬送経路 T T P に沿って搬送しつつ、現像位置 D P にてトナー搬送経路 T T P と直交する方向（現像位置 D P にて後述する搬送電極基板 6 3 と対向電極基板 6 4 とが対向する方向）に沿って飛翔させることで、供給対象としての感光体ドラム 3 に対して供給するように構成されている。なお、トナー搬送経路 T T P は、進行波電界によるトナー T の搬送経路であって、トナー供給装置 6 のケーシングをなすトナーボックス 6 1 の内部にて、現像位置 D P を含む側断面視にて略長円形状に形成されているものとする。

40

【0038】

具体的には、図 2 を参照すると、トナー供給装置 6 のケーシングをなすトナーボックス 6 1 は、箱状部材であって、その内部に微粒子状の乾式現像剤としてのトナー T を貯留し得るように構成されている。なお、本実施形態においては、トナー T は、正帯電性、非磁性 1 成分の、黒色トナーであるものとする。

【0039】

トナーボックス 6 1 における頂板 6 1 a は、平面視にて長方形状の平板状部材であって

50

、感光体ドラム 3 と近接するように配置されている。

【 0 0 4 0 】

頂板 6 1 a には、トナー T がトナーボックス 6 1 の内部から感光層 3 2 に向けて図中 y 軸方向に沿って移動する際に通過し得る貫通孔としての、トナー通過孔 6 1 a 1 が形成されている。このトナー通過孔 6 1 a 1 は、平面視にて、前記主走査方向（図中 z 軸方向）における感光層 3 2 の幅と略同じ長さの長辺を有するとともに前記副走査方向（図中 x 軸方向）と平行な短辺を有する長方形に形成されている。

【 0 0 4 1 】

トナー通過孔 6 1 a 1 は、頂板 6 1 a と感光層 3 2 とが最近接している位置の近傍に設けられている。また、トナー通過孔 6 1 a 1 は、その前記副走査方向（図中 x 軸方向）における中心が、現像位置 D P とほぼ一致するように形成されている。

10

【 0 0 4 2 】

トナーボックス 6 1 における頂板 6 1 a と対向するように、トナーボックス 6 1 の内部には、搬送電極基板支持部材 6 2 が設けられている。この搬送電極基板支持部材 6 2 における、頂板 6 1 a と対向する側の表面には、上述の搬送電極基板 6 3 が支持されている。すなわち、搬送電極基板 6 3 は、トナー搬送経路 T T P を挟んで、感光体ドラム 3 と対向するように設けられている。

【 0 0 4 3 】

< < < 搬送電極基板・対向電極基板 > > >

図 3 は、図 2 に示されている搬送電極基板 6 3 を拡大した側断面図である。

20

【 0 0 4 4 】

図 3 を参照すると、搬送電極基板 6 3 は、薄板状の部材であって、フレキシブルプリント配線基板と同様の構成を有している。具体的には、搬送電極基板 6 3 は、搬送電極 6 3 a と、搬送電極支持フィルム 6 3 b と、搬送電極コーティング層 6 3 c と、搬送電極オーバーコーティング層 6 3 d と、から構成されている。

【 0 0 4 5 】

搬送電極 6 3 a は、前記主走査方向と平行な長手方向を有する線状の配線パターンとして形成されている。具体的には、搬送電極 6 3 a は、厚さが数十 μm 程度の銅箔からなる。また、複数の搬送電極 6 3 a は、互いに平行に配置されている。そして、これらの搬送電極 6 3 a は、前記副走査方向に沿って配列されている。

30

【 0 0 4 6 】

また、搬送電極 6 3 a は、トナー搬送経路 T T P（図 2 参照）に面した搬送電極基板 6 3 の表面であるトナー搬送面 T T S に沿って配置されている。すなわち、搬送電極 6 3 a は、トナー搬送面 T T S の近傍にて、トナー搬送経路 T T P（図 2 参照）に沿って配置されている。

【 0 0 4 7 】

前記副走査方向に沿って多数配列された各搬送電極 6 3 a は、3 本置きに同一の電源回路に接続されている。すなわち、電源回路 V A に接続された搬送電極 6 3 a、電源回路 V B に接続された搬送電極 6 3 a、電源回路 V C に接続された搬送電極 6 3 a、電源回路 V D に接続された搬送電極 6 3 a、電源回路 V A に接続された搬送電極 6 3 a、電源回路 V B に接続された搬送電極 6 3 a、電源回路 V C に接続された搬送電極 6 3 a・・・が、前記副走査方向に沿って順に配列されている。

40

【 0 0 4 8 】

ここで、各電源回路 V A ないし V D は、ほぼ同一波形の交番電圧（搬送電圧）を出力し得るように構成されている。また、各電源回路 V A ないし V D が発生する電圧の波形における位相が、90°ずつ異なるように、各電源回路 V A ないし V D が構成されている。すなわち、電源回路 V A から電源回路 V D に向かう順に、電圧の位相が 90°（1/4 波長）ずつ遅れるようになっている。

【 0 0 4 9 】

このように、本実施形態における搬送電極基板 6 3 は、各搬送電極 6 3 a に対して上述

50

のような４相の搬送電圧が印加されて、前記副走査方向に沿った進行波状の電界が発生することで、正帯電したトナーＴを、トナー搬送面ＴＴＳと平行なトナー搬送方向ＴＴＤに搬送し得るように構成されている。

【００５０】

複数の搬送電極６３ａは、搬送電極支持フィルム６３ｂの表面上に形成されている。搬送電極支持フィルム６３ｂは、可撓性のフィルムであって、ポリイミド樹脂等の絶縁性の合成樹脂から構成されている。

【００５１】

搬送電極コーティング層６３ｃは、絶縁性の合成樹脂から構成されている。この搬送電極コーティング層６３ｃは、搬送電極支持フィルム６３ｂにおける搬送電極６３ａが設けられている表面と、搬送電極６３ａと、を覆うように設けられている。

10

【００５２】

搬送電極コーティング層６３ｃの上には、搬送電極オーバーコーティング層６３ｄが設けられている。すなわち、上述の搬送電極コーティング層６３ｃは、搬送電極オーバーコーティング層６３ｄと搬送電極６３ａとの間に形成されている。

【００５３】

そして、上述のトナー搬送面ＴＴＳは、搬送電極オーバーコーティング層６３ｄの表面からなり、凹凸の極めて少ない平滑な面として形成されている。

【００５４】

再び図２を参照すると、トナーボックス６１の内部には、上述の対向電極基板６４が設けられている。対向電極基板６４は、トナー搬送経路ＴＴＰに面するように、トナーボックス６１における頂板６１ａの内側面に支持されている。すなわち、対向電極基板６４は、トナー搬送経路ＴＴＰを挟んで搬送電極基板６３と対向するように、搬送電極基板６３よりも感光体ドラム３側に配置されている。

20

【００５５】

対向電極基板６４は、薄板状の部材であって、搬送電極基板６３と同様に、フレキシブルプリント配線基板と同様の構成を有している。具体的には、対向電極基板６４は、トナー搬送経路ＴＴＰに沿って配列された複数の対向電極６４ａ（図６参照）を備えている。

【００５６】

本実施形態における対向電極基板６４は、上述の搬送電極基板６３と同様に、４相の交番電圧である対向電圧が印加されて、前記副走査方向に沿った進行波状の電界が発生することで、正帯電したトナーＴを、トナー搬送面ＴＴＳと平行なトナー搬送方向ＴＴＤに搬送し得るように構成されている。

30

【００５７】

制御部６５は、レーザープリンタ１に備えられている各部（駆動部や電源回路等）と電気的に接続されていて、その動作を制御するように構成されている。

【００５８】

本実施形態においては、トナー通過孔６１ａ１よりもトナー搬送方向ＴＴＤにおける手前側（上流側）で現像位置ＤＰと隣接する部分（図２におけるトナー通過孔６１ａ１よりも左側の部分）にて、搬送電圧の位相が、対向電圧の位相よりも、半波長未満の範囲で遅れるようになっている（詳細については後述する）。

40

【００５９】

ここで、搬送電圧は、搬送電極基板６３に印加される多相交番電圧である。また、対向電圧は、対向電極基板６４に印加される多相交番電圧であり、本実施形態においては、搬送電圧と同一波長であるものとする。

【００６０】

<レーザープリンタの動作の概要>

次に、上述のように構成されたレーザープリンタ１による動作の概要について、図面を適宜参照しつつ説明する。

【００６１】

50

<< 給紙動作 >>

まず図 1 を参照すると、図示しない上述の給紙トレイ上に積載された用紙 P の先端が、レジストローラ 21 まで送られる。このレジストローラ 21 にて、用紙 P の斜行が補正されるとともに、搬送タイミングが調整される。その後、用紙 P は、転写位置 TP まで給送される。

【0062】

<< 静電潜像担持面上へのトナー像の担持 >>

上述のように用紙 P が転写位置 TP に向けて搬送されている間に、感光体ドラム 3 の周面である静電潜像担持面 LS 上に、以下のようにしてトナー T による像が担持される。

【0063】

10

<<< 静電潜像の形成 >>>

感光体ドラム 3 の静電潜像担持面 LS は、まず、帯電器 4 によって、正極性に一様に帯電される。

【0064】

帯電器 4 によって帯電された静電潜像担持面 LS は、感光体ドラム 3 の図中矢印で示されている方向（時計回り）の回転により、スキャナーユニット 5 と対向する（正対する）位置であるスキャン位置 SP まで、前記副走査方向に沿って移動する。

【0065】

図 2 を参照すると、スキャン位置 SP にて、画像情報に基づいて変調されたレーザービーム LB が、前記主走査方向に沿って走査されつつ、静電潜像担持面 LS に照射される。このレーザービーム LB の変調状態に応じて、静電潜像担持面 LS 上の正電荷が消失する部分が生じる。これにより、静電潜像担持面 LS 上に、正電荷のパターン（画像状分布）による静電潜像 LI が形成される。

20

【0066】

静電潜像担持面 LS に形成された静電潜像 LI は、感光体ドラム 3 の図中矢印で示されている方向（時計回り）の回転により、トナー供給装置 6 と対向する現像位置 DP に向かって移動する。

【0067】

<<< 帯電トナーの搬送・供給 >>>

搬送電極基板 63 に対して進行波状の搬送電圧が印加されるとともに、対向電極基板 64 に対して進行波状の対向電圧が印加される。これにより、トナー搬送経路 TTP には、所定の進行波状の電界が形成される。この進行波状の電界により、正帯電のトナー T が、トナー搬送経路 TTP に沿って、トナー搬送方向 TTD に搬送される。

30

【0068】

図 4 は、図 3 に示されている電源回路 VA ないし VD が発生する電圧の波形を示したグラフである。図 5 A ないし図 5 C は、図 3 に示されている搬送電極基板 63 におけるトナー搬送面 TTS の周辺を拡大して示す側断面図である。なお、図 3 にて電源回路 VA と接続されている搬送電極 63a は、図 5 A ないし図 5 C において、搬送電極 63a A と示されている。搬送電極 63a B ないし搬送電極 63a D も同様である。

【0069】

40

以下、正帯電のトナー T が、トナー搬送面 TTS 上にて、トナー搬送方向 TTD に搬送される様子について、図 4 及び図 5 A ないし図 5 C を参照しつつ説明する。

【0070】

図 4 に示されているように、各電源回路 VA ないし VD から、ほぼ同一波形の交番電圧が、電源回路 VA から電源回路 VD に向かう順に位相が 90° ずつ遅れるように出力される。

【0071】

図 4 における時点 t1 においては、図 5 A に示されているように、搬送電極 63a A と搬送電極 63a B との間の位置である AB 間位置にて、トナー搬送方向 TTD と逆向きの電界 EF1 が形成される。

50

【 0 0 7 2 】

一方、搬送電極 6 3 a C と搬送電極 6 3 a D との間の位置である C D 間位置には、トナー搬送方向 T T D と同じ向きの電界 E F 2 が形成される。

【 0 0 7 3 】

また、搬送電極 6 3 a B と搬送電極 6 3 a C との間の位置である B C 間位置、及び搬送電極 6 3 a D と搬送電極 6 3 a A との間の位置である D A 間位置には、トナー搬送方向 T T D に沿った方向の電界が形成されない。

【 0 0 7 4 】

すなわち、時点 t 1 においては、前記 A B 間位置にて、正帯電のトナー T は、トナー搬送方向 T T D と逆向きの静電力を受ける。

10

【 0 0 7 5 】

また、前記 B C 間位置及び前記 D A 間位置にて、正帯電のトナー T は、トナー搬送方向 T T D に沿った方向の静電力をほとんど受けない。

【 0 0 7 6 】

また、前記 C D 間位置にて、正帯電のトナー T は、トナー搬送方向 T T D と同じ向きの静電力を受ける。

【 0 0 7 7 】

よって、時点 t 1 においては、正帯電のトナー T は、前記 D A 間位置に集められる。

【 0 0 7 8 】

同様に、時点 t 2 においては、図 5 B に示されているように、正帯電のトナー T は、前記 A B 間位置に集められる。次いで、時点 t 3 になると、図 5 C に示されているように、正帯電のトナー T は、前記 B C 間位置に集められる。

20

【 0 0 7 9 】

すなわち、トナー T が集められる領域が、時間の経過に伴い、トナー搬送面 T T S 上を、トナー搬送方向 T T D に移動していく。

【 0 0 8 0 】

再び図 2 を参照すると、上述のように、搬送電極基板 6 3 に対して、図 4 に示されているような搬送電圧が印加されるとともに、対向電極基板 6 4 に対しても同様に、上述のような対向電圧が印加される。これにより、トナー搬送経路 T T P にて進行波状の電界が形成され、正帯電したトナー T が、トナー搬送面 T T S と直交する方向に沿ってホッピングしつつ、トナー搬送方向 T T D に搬送される。

30

【 0 0 8 1 】

< < 静電潜像の現像 > > >

上述のようにして、正帯電のトナー T が、現像位置 D P に供給される。

【 0 0 8 2 】

この現像位置 D P にて、静電潜像担持面 L S 上の静電潜像 L I が、トナー T によって現像される。すなわち、静電潜像担持面 L S 上であって、静電潜像 L I における正電荷が消失した部分に、トナー T が付着する。これにより、トナー T による画像（以下、「トナー像」と称する。）が、静電潜像担持面 L S 上に担持される。

【 0 0 8 3 】

< < 静電潜像担持面から用紙へのトナー像の転写 > >

再び図 1 を参照すると、上述のようにして感光体ドラム 3 の静電潜像担持面 L S 上に担持されたトナー像は、当該静電潜像担持面 L S が図中矢印で示されている方向（時計回り）に回転することにより、転写位置 T P に向けて搬送される。そして、この転写位置 T P にて、トナー像が、静電潜像担持面 L S から用紙 P 上に転写される。

40

【 0 0 8 4 】

< 実施形態の構成による作用・効果 >

図 6 は、図 2 に示されている搬送電極基板 6 3 及び対向電極基板 6 4 の、トナー通過孔 6 1 a 1 よりもトナー搬送方向 T T D における手前側（上流側）にて現像位置 D P と隣接する部分を拡大した断面図である。すなわち、図 6 における対向電極基板 6 4 の右側エッ

50

ジに隣接するように、図 2 におけるトナー通過孔 6 1 a 1 が設けられている。

【 0 0 8 5 】

ここで、図 6 においては、搬送電極基板 6 3 及び対向電極基板 6 4 が略平板状に構成されているとともに、搬送電極 6 3 a 及び対向電極 6 4 a が、トナー搬送方向 T T D について同一幅で等間隔に設けられているものとする。また、同一色に塗りつぶされた電極は、同一電位に設定されているものとする。

【 0 0 8 6 】

図 6 中、(i) 及び (i i i) には、搬送電極 6 3 a と対向電極 6 4 a とがトナー搬送方向 T T D について同一位置に設けられている場合の構成が示されている。一方、(i i) 及び (i v) には、搬送電極 6 3 a と対向電極 6 4 a とがトナー搬送方向 T T D について互い 10
違いの位置に設けられている場合の構成が示されている。

【 0 0 8 7 】

また、同図中、(i) は、トナー搬送方向 T T D における搬送電圧と対向電圧との位相が一致している場合を示している。一方、(i i) ないし (i v) は、対向電極 6 4 a と同一の電位となる搬送電極 6 3 a が、当該対向電極 6 4 a よりもトナー搬送方向 T T D と反対側に変位することで、搬送電圧の位相が対向電圧の位相よりも遅れる場合を示している。

【 0 0 8 8 】

図 7 ないし図 1 1 は、図 6 に示されている構成に対応する電界を有限要素法により計算した結果を示す図である。図 7 ないし図 1 1 中、電界の向きと大きさが、矢印で示されている。また、白い部分は高電位部分であり、濃度が高くなるほど低電位となるものとする 20
。

【 0 0 8 9 】

計算条件は、以下の通りである。

基板間距離： 0 . 5 m m

電極幅： 1 0 0 μ m

電極間距離： 1 0 0 μ m

印加電圧：プラスマイナス 3 0 0 V の矩形波

電圧周波数： 1 0 0 0 H z

【 0 0 9 0 】

ここで、図 7 は図 6 における (i) に対応し、図 8 は同 (i i) に対応し、図 9 は同 (i i i) に対応し、図 1 0 は同 (i v) に対応する。図 1 1 は、図 6 における (i v) よりもさらに搬送電極 6 3 a がトナー搬送方向 T T D と反対側に変位することで、搬送電圧の位相が対向電圧の位相と逆転した場合に対応する。 30

【 0 0 9 1 】

すなわち、図 6 における (i) 及び図 7 は搬送電圧と対向電圧とのずれがない場合、図 6 における (i i) 及び図 8 は搬送電圧が 1 / 8 波長遅れている場合、図 6 における (i i i) 及び図 9 は搬送電圧が 2 / 8 波長遅れている場合、図 6 における (i v) 及び図 1 0 は搬送電圧が 3 / 8 波長遅れている場合、図 1 1 は搬送電圧が 4 / 8 波長遅れている場合、にそれぞれ対応する。

【 0 0 9 2 】

また、図 1 2 A は、図 8 の場合のトナーの挙動の様子を示す図である。図 1 2 A 中、トナーの集合体が楕円形で示されているものとする。 40

【 0 0 9 3 】

正帯電のトナーは、トナー搬送方向 T T D に沿って隣り合う、最低電位に設定された電極間の位置に集まる。よって、図 7 ないし図 1 1 に示されている各電極の電位状態になる時刻の直前においては、当該時刻にて低電位から高電位に変化する電極と低電位のまま維持される電極との間の位置であって、搬送電極基板 6 3 及び対向電極基板 6 4 の表面近傍に、トナーが位置している (図 1 2 A における破線の楕円形参照) 。

【 0 0 9 4 】

上述の時刻になると、トナー搬送方向 T T D に沿って隣り合った異なる電位の電極間に 50

て発生する、トナー搬送方向 T T D に沿った電界により、当該トナー搬送方向 T T D に沿ってトナーが移動（飛翔）する。

【 0 0 9 5 】

図 7 に示されているように、搬送電圧と対向電圧とのずれがない場合であっても、トナー搬送方向 T T D に沿って隣り合った異なる電位の電極間にて、トナー搬送方向 T T D に向かうとともに搬送電極基板 6 3 と対向電極基板 6 4 との中間位置にも向かう、斜め方向の電界が生じる。この電界により、搬送電極基板 6 3 上のトナーは、図中斜め右上方向に移動する。同様に、対向電極基板 6 4 の表面近傍のトナーは、図中斜め右下方向に移動する。

【 0 0 9 6 】

この点、図 8 に示されているように、搬送電圧が $1/8$ 波長遅れている場合、搬送電極基板 6 3 上のトナーがより上方向に移動するような電界が発生する。すなわち、図 8 及び図 1 2 A に示されているように、搬送電極基板 6 3 上のトナーが移動する方向には、当該トナーを引き寄せるような対向電圧が印加された対向電極 6 4 a（図中右上の黒塗りのもの）が存在する。このため、当該トナーは、図 7 の場合よりも、より上方に飛翔する。

【 0 0 9 7 】

一方、対向電極基板 6 4 の表面近傍のトナーが移動する方向には、図 8 及び図 1 2 A に示されているように、当該トナーを斥けるような搬送電圧が印加された搬送電極 6 3 a（図中右下の白塗りのもの）が存在する。このため、当該トナーの下方への飛翔度合いは、図 7 の場合よりも緩和される。

【 0 0 9 8 】

したがって、以上のように、図 6 における（i）及び図 8 に示されているような、搬送電圧が $1/8$ 波長遅れている場合、図 7 の場合よりも、トナーが、より対向電極基板 6 4 側（すなわち図中上方）に位置することとなる。

【 0 0 9 9 】

また、図 6 における（iii）及び図 9 に示されているような、搬送電圧が $2/8$ 波長遅れている場合も、上述と同様に、図 7 の場合よりも、トナーが、より対向電極基板 6 4 側（すなわち図中上方）に位置することとなる。

【 0 1 0 0 】

図 6 における（iv）及び図 1 0 に示されているような、搬送電圧が $3/8$ 波長遅れている場合は、図 7 の場合よりも、トナーがより対向電極基板 6 4 側（すなわち図中上方）に位置することとなるものの、搬送電極基板 6 3 上のトナーが移動する先には、当該トナーを斥けるような対向電圧の影響が若干及ぼされる。よって、搬送電圧が $3/8$ 波長遅れている場合は、搬送電圧が $1/8$ ないし $2/8$ 波長遅れている場合よりも、トナーがより対向電極基板 6 4 側に位置する程度が若干緩和される。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 に示されているような、搬送電圧が $4/8$ 波長遅れている場合は、搬送電極基板 6 3 上のトナーが移動する方向に、当該トナーを斥けるような対向電圧の影響が強く及ぼされる。よって、当該トナーは上方に行き難くなる。

【 0 1 0 2 】

ここで、図 1 2 B に示されているように、搬送電極基板 6 3 と対向電極基板 6 4 との間の領域（トナー搬送領域）を、搬送電極基板 6 3 と対向電極基板 6 4 とが対向する方向（図中上下方向）に 4 等分した場合の、中間領域における下側を Area 1、その上側を Area 2 とする。

【 0 1 0 3 】

図 1 3 は、トナー粒子挙動シミュレーションの結果を示す図である。この図 1 3 においては、Area 1 及び Area 2 におけるトナー存在割合が、搬送電圧の遅れの度合い毎に示されている。

【 0 1 0 4 】

なお、シミュレーション条件は、上記の計算条件に加えて、以下の通りである。

10

20

30

40

50

粒子数：2000個（初期状態：搬送電極基板63上）

粒子半径：5 μm

粒子帯電量：5 μC

初期状態からの経過時間：8 msec

【0105】

図13に示されているように、搬送電圧が対向電圧よりも半波長未満の範囲で遅れる場合、すなわち、トナー通過孔61a1よりもトナー搬送方向TTDにおける手前側（上流側）にて現像位置DPと隣接する部分にて、同一の電位となる搬送電極63aと対向電極64aとのトナー搬送方向TTDと反対方向における変位量を Δ とすると、

$$0 < \Delta < D_{pp} \cdot N_p / 2$$

（ D_{pp} は搬送電極63a及び対向電極64aのトナー搬送方向における電極間ピッチ、 N_p は搬送電圧及び対向電圧における電圧相数）

を満たすように、搬送電極基板63及び対向電極基板64が構成及び配置されている場合、上側中間領域Area2におけるトナー存在割合が、下側中間領域Area1よりも高くなる。これにより、トナーがトナー通過孔61a1に達した際に、トナーが感光体ドラム3により近い位置まで飛翔することができる。したがって、現像効率が向上する。

【0106】

また、図13に示されているように、搬送電圧が1/10ないし4/10波長遅れていることが、より好適である。

【0107】

図14は、搬送電極基板63及び対向電極基板64が側断面視にて同心円弧状に屈曲して設けられていて、対向電極基板64が搬送電極基板63よりも外側に配置されている場合の概略構成図である。なお、この場合も、搬送電極63a及び対向電極64a（図6参照）は、同一幅及び同一ピッチで形成されているものとする。

【0108】

図14中、 θ は、搬送電極基板63と対向電極基板64とで印加電圧の位相が前記同心円弧における半径方向について一致する或る位置（角度）を基準（0 [rad]）とした場合の、トナー搬送方向TTDに向かう当該同心円弧の中心角 [rad] である。また、 α は、 $\theta = 0$ の次に搬送電極基板63と対向電極基板64とで印加電圧の位相が一致する角度である。

【0109】

θ が0ないし θ_1 の範囲における搬送電極基板63の長さ L_{in} は、曲率半径を R_{in} とすると、

$$L_{in} = 2\pi R_{in} \times \theta_1 / 2\pi$$

となる。

【0110】

同様に、同範囲における対向電極基板64の長さ L_{out} は、曲率半径を R_{out} とすると、

$$L_{out} = 2\pi R_{out} \times \theta_1 / 2\pi$$

となる。

【0111】

よって、同範囲における搬送電極基板63と対向電極基板64との長さの差 ΔL は、

$$\Delta L = L_{out} - L_{in} = (R_{out} - R_{in}) \theta_1$$

となる。

【0112】

ここで、搬送電極基板63及び対向電極基板64における、印加電圧が1周期となる距離を L とする。具体的には、例えば、電極幅：100 μm、電極間距離：100 μm、搬送電圧及び対向電圧の相数：4相とすると、

$$L = (100 \mu m + 100 \mu m) \times 4 = 800 \mu m$$

となる。

【0113】

10

20

30

40

50

$\theta = \alpha$ のときに $\Delta L = L$ となることから、以上の各式より、
 $\alpha = L / (R_{out} - R_{in})$
 となる。

【0114】

図14に示された構成の場合に、上述の平板状の構成と同様の効果を得るためには、トナー搬送方向TTDにおける手前側で現像位置DPを含むトナー通過孔61a1（図2参照）と隣接するトナー搬送経路TTPの部分が、

【0115】

$$k\alpha < \theta < (k + 1/2)\alpha$$

で示される θ の範囲内となるように、搬送電極基板63及び対向電極基板64が構成及び配置される。すなわち、かかる θ の範囲内に、対向電極基板64におけるトナー通過孔61a1に隣接するエッジが設けられる。

【0116】

<変形例の例示列挙>

なお、上述の実施形態は、上述した通り、出願人が取り敢えず本願の出願時点において最良であると考えた本発明の代表的な実施形態を、単に例示したものにはすぎない。よって、本発明はもとより上述の実施形態に何ら限定されるものではない。したがって、本発明の本質的部分を変更しない範囲内において、上述の実施形態に対して種々の変形が施され得ることは、当然である。

【0117】

以下、代表的な変形例について、幾つか例示する。以下の変形例の説明において、上述の実施形態にて説明されているものと同様の構成及び機能を有する部材に対しては、上述の実施形態と同様の符号が用いられ得るものとする。そして、かかる部材の説明については、技術的に矛盾しない範囲内において、上述の実施形態における説明が援用され得るものとする。

【0118】

もっとも、言うまでもなく、変形例とて、以下に列挙されたものの限定されるものではない。また、複数の変形例が、技術的に矛盾しない範囲内において、適宜、複合的に適用され得る。

【0119】

本発明（特に、本発明の課題を解決するための手段を構成する各構成要素における、作用的・機能的に表現されているもの）は、上述の実施形態及び下記変形例の記載に基づいて限定解釈されてはならない。このような限定解釈は、（先願主義の下で出願を急ぐ）出願人の利益を不当に害する反面、模倣者を不当に利するものであって、発明の保護及び利用を目的とする特許法の目的に反し、許されない。

【0120】

（1）本発明の適用対象は、単色のレーザープリンタに限定されない。例えば、本発明は、カラーのレーザープリンタや、単色及びカラーの複写機等の、いわゆる電子写真方式の画像形成装置に対して、好適に適用され得る。このとき、感光体の形状は、上述の実施形態のようなドラム状でなくてもよい。例えば、平板状や無端ベルト状等であってもよい。

【0121】

あるいは、本発明は、上述の電子写真方式以外の方式（例えば、感光体を用いないトナージェット方式、イオンフロー方式、マルチスタイラス電極方式、等）の画像形成装置に対しても、好適に適用され得る。

【0122】

（2）図3を参照すると、搬送電極基板63や対向電極基板64の構成は、上述の実施形態のものに限定されない。

【0123】

例えば、搬送電極オーバーコーティング層63dは省略され得る。あるいは、搬送電極

10

20

30

40

50

6 3 a が搬送電極支持フィルム 6 3 b 内に埋め込まれることで、搬送電極コーティング層 6 3 c 及び搬送電極オーバーコーティング層 6 3 d の双方が省略され得る。

【0 1 2 4】

また、搬送電極 6 3 a は、主走査方向と所定の小さな角度（例えば 5 ないし 3 0 度）にて交差するように設けられていてもよい。

【0 1 2 5】

さらに、隣り合う搬送電極 6 3 a 間のギャップはである電極間距離は、上述の実施形態のように電極幅と等しくなるように設定されていてもよいし、電極幅と異なるように設定されていてもよい。

【0 1 2 6】

（3）図 4 を参照すると、各電源回路 V A ~ V D が発生する電圧の波形は、矩形波状以外にも、正弦波状や三角波状等の任意のものが用いられ得る。

【0 1 2 7】

また、上述の実施形態においては、4 つの電源回路 V A ~ V D が設けられるとともに、各電源回路 V A ~ V D が発生する電圧の位相が 9 0 ° ずつ異なっていた。もっとも、本発明はこれに限定されず、例えば、3 つの電源回路が備えられるとともに、各電源回路が発生する電圧の位相が 1 2 0 ° ずつ異なるようになっていてもよい。

【0 1 2 8】

（4）上述の実施形態においては、トナー搬送方向 T T D における搬送電極 6 3 a と対向電極 6 4 a との位置関係を調整することで、搬送電圧と対向電圧との位相関係を調整している。もっとも、本発明は、かかる態様に限定されない。

【0 1 2 9】

すなわち、例えば、図 7、図 9、及び図 1 1 の対応関係から明らかなように、互いに対向する搬送電極 6 3 a と対向電極 6 4 a がトナー搬送方向 T T D について略一致するように搬送電極基板 6 3 及び対向電極基板 6 4 が構成及び配置されていても、搬送電圧と対向電圧との出力タイミングを適宜変更することで、同様の作用・効果を達成することが可能である。

【0 1 3 0】

（5）その他、際限がないのでいちいち言及しないが、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、これら以外の種々の変形が可能である。

【0 1 3 1】

また、本発明の課題を解決するための手段を構成する各要素における、作用・機能的に表現されている要素は、上述の実施形態や変形例にて開示されている具体的構造の他、当該作用・機能を実現可能ないかなる構造をも含む。

【図面の簡単な説明】

【0 1 3 2】

【図 1】本発明の一実施形態が適用されたレーザープリンタの概略構成を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示されている感光体ドラムとトナー供給装置とが対向している部分を拡大した側断面図である。

【図 3】図 2 に示されている搬送電極基板を拡大した側断面図である。

【図 4】図 3 に示されている電源回路が発生する電圧の波形を示したグラフである。

【図 5 A】図 3 に示されている搬送電極基板におけるトナー搬送面 T T S の周辺を拡大して示す側断面図である。

【図 5 B】図 3 に示されている搬送電極基板におけるトナー搬送面 T T S の周辺を拡大して示す側断面図である。

【図 5 C】図 3 に示されている搬送電極基板におけるトナー搬送面 T T S の周辺を拡大して示す側断面図である。

【図 6】図 2 に示されている搬送電極基板及び対向電極基板の、トナー通過孔よりもトナー搬送方向における手前側（上流側）にて現像位置と隣接する部分を拡大した断面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 7】図 6 に示されている構成に対応する電界を有限要素法により計算した結果を示す図である。

【図 8】図 6 に示されている構成に対応する電界を有限要素法により計算した結果を示す図である。

【図 9】図 6 に示されている構成に対応する電界を有限要素法により計算した結果を示す図である。

【図 10】図 6 に示されている構成に対応する電界を有限要素法により計算した結果を示す図である。

【図 11】図 6 に示されている構成に対応する電界を有限要素法により計算した結果を示す図である。

10

【図 12 A】図 8 の場合のトナーの挙動の様子を示す図である。

【図 12 B】搬送電極基板と対向電極基板との間の領域であるトナー搬送領域を、搬送電極基板と対向電極基板とが対向する方向に 4 等分した場合の、上側中間領域及び下側中間領域を示す図である。

【図 13】トナー粒子挙動シミュレーションの結果を示す図である。

【図 14】搬送電極基板及び対向電極基板が側断面視にて同心円弧状に屈曲して設けられていて、対向電極基板が搬送電極基板よりも外側に配置されている場合の概略構成図である。

【符号の説明】

20

【0133】

1 ... レーザープリンタ

2 ... 用紙搬送機構

3 ... 感光体ドラム（供給対象）

4 ... 帯電器

5 ... スキャナーユニット

6 ... トナー供給装置（現像剤供給装置）

21 ... レジストローラ

22 ... 転写ローラ

31 ... ドラム本体

32 ... 感光層

61 ... トナーボックス

61a ... 頂板

61a1 ... トナー通過孔

62 ... 搬送電極基板支持部材

63 ... 搬送電極基板

63a ... 搬送電極

63b ... 搬送電極支持フィルム

63c ... 搬送電極コーティング層

63d ... 搬送電極オーバーコーティング層

64 ... 対向電極基板

64a ... 対向電極

65 ... 制御部

C ... 中心軸

DP ... 現像位置（供給位置）

LB ... レーザービーム

LI ... 静電潜像

LS ... 静電潜像担持面

P ... 用紙

PP ... 用紙搬送経路

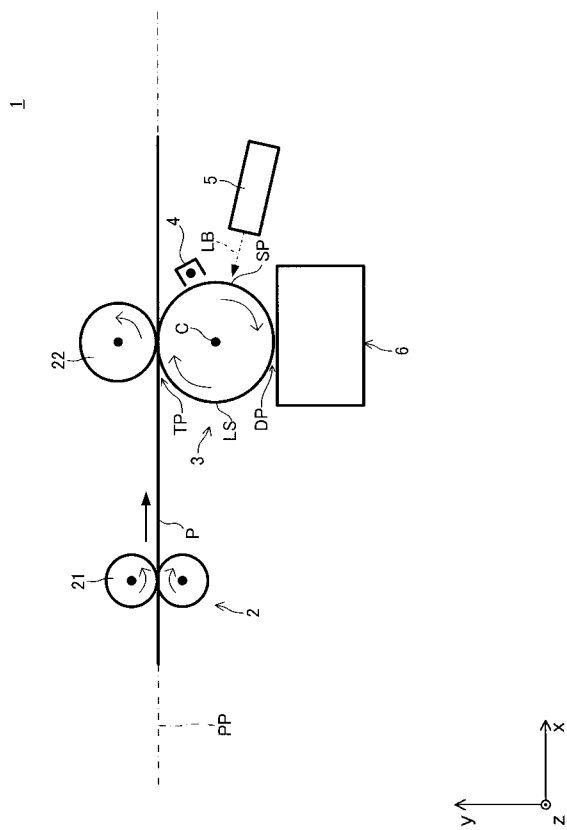
30

40

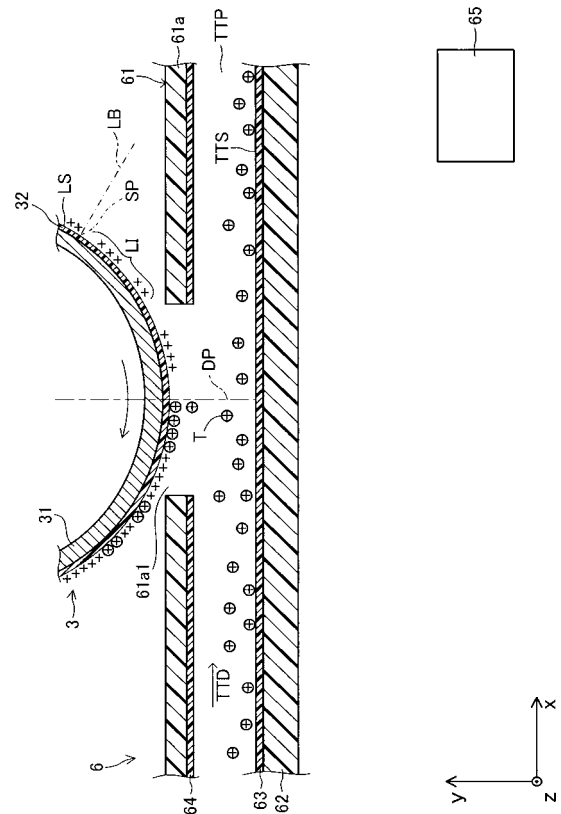
50

S P ... スキャン位置
 T ... トナー
 T P ... 転写位置
 T T D ... トナー搬送方向
 T T P ... トナー搬送経路
 T T S ... トナー搬送面

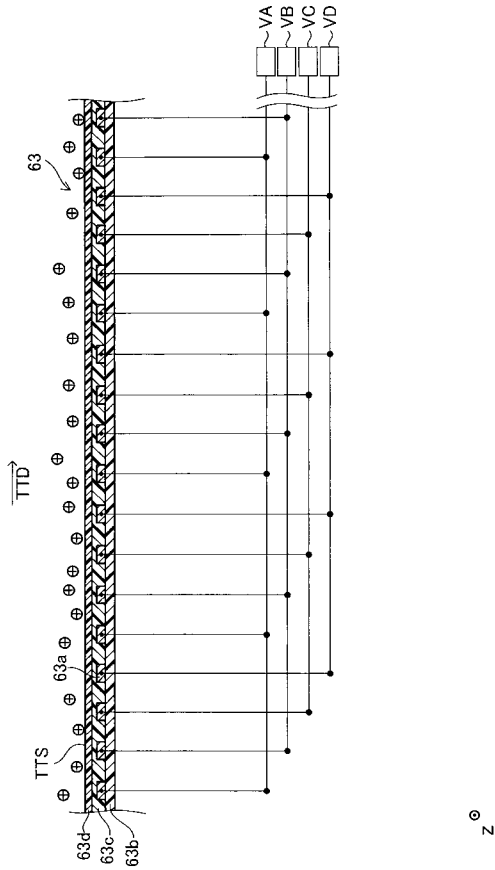
【図 1】



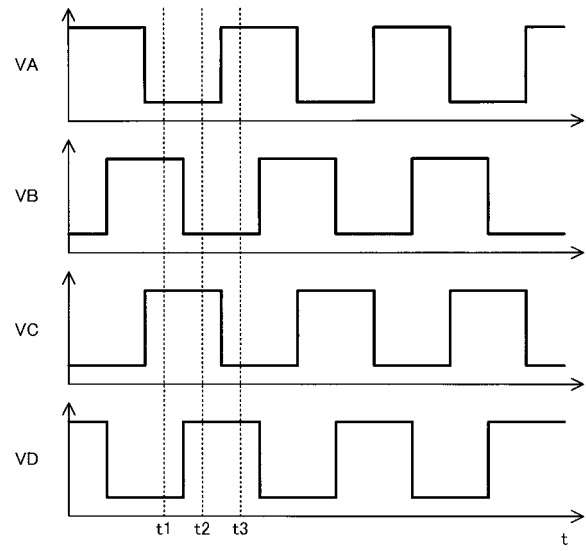
【図 2】



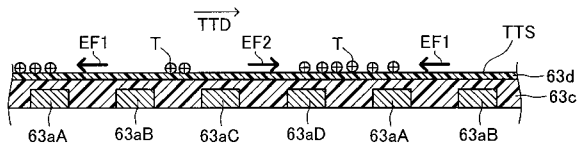
【図 3】



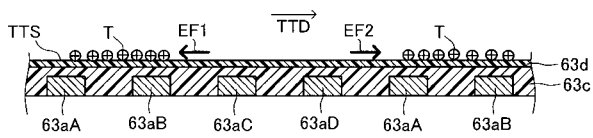
【図 4】



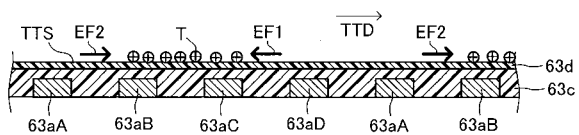
【図 5 A】



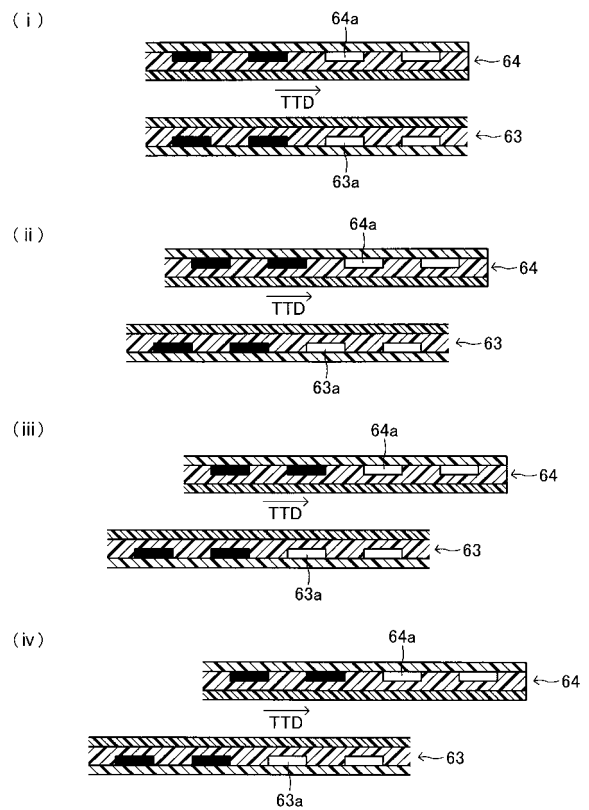
【図 5 B】



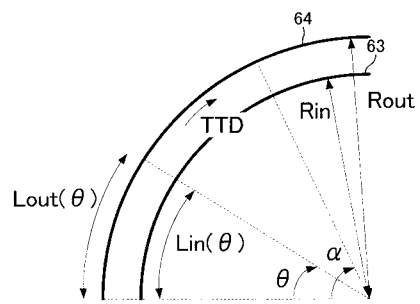
【図 5 C】



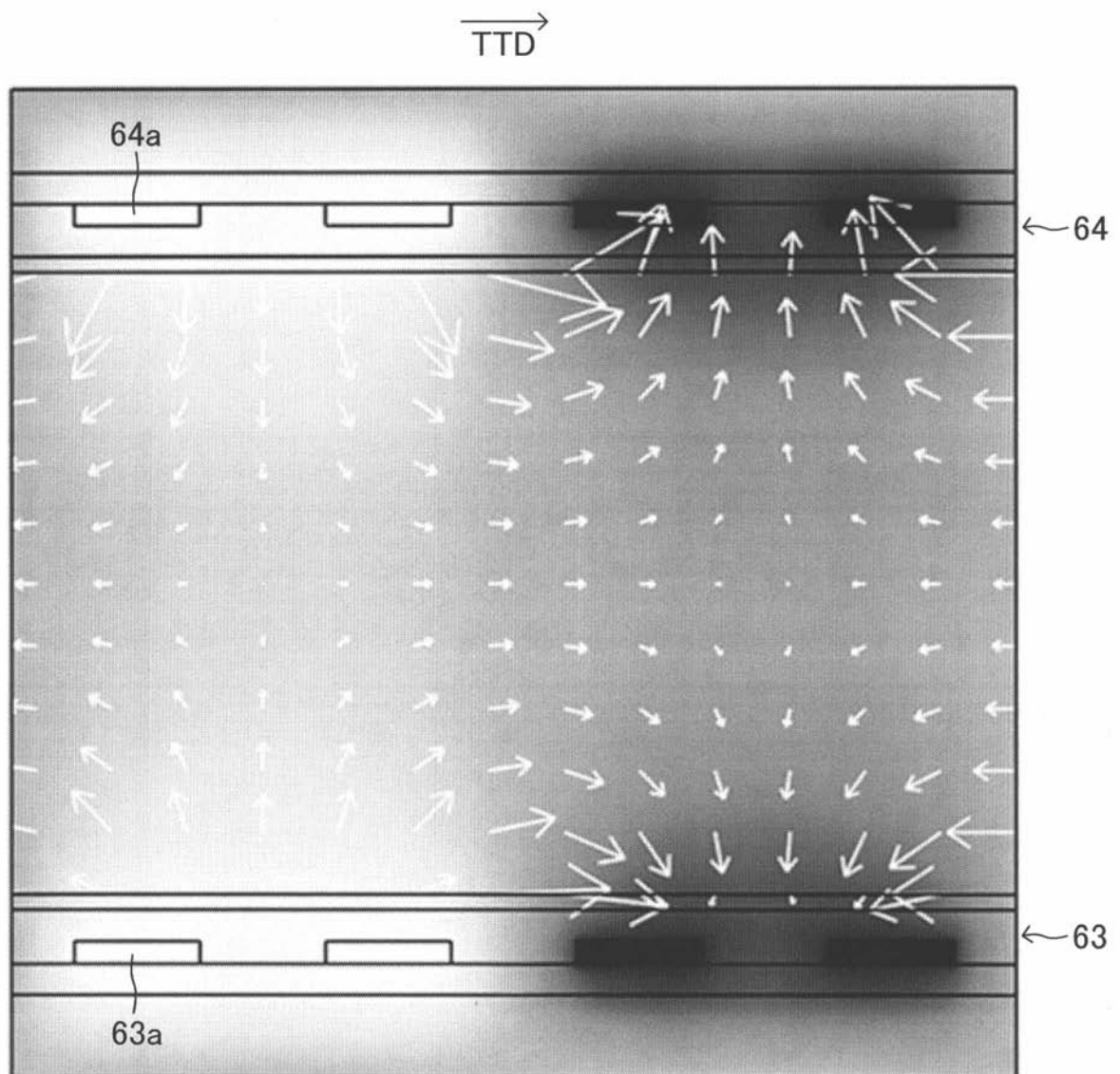
【図 6】



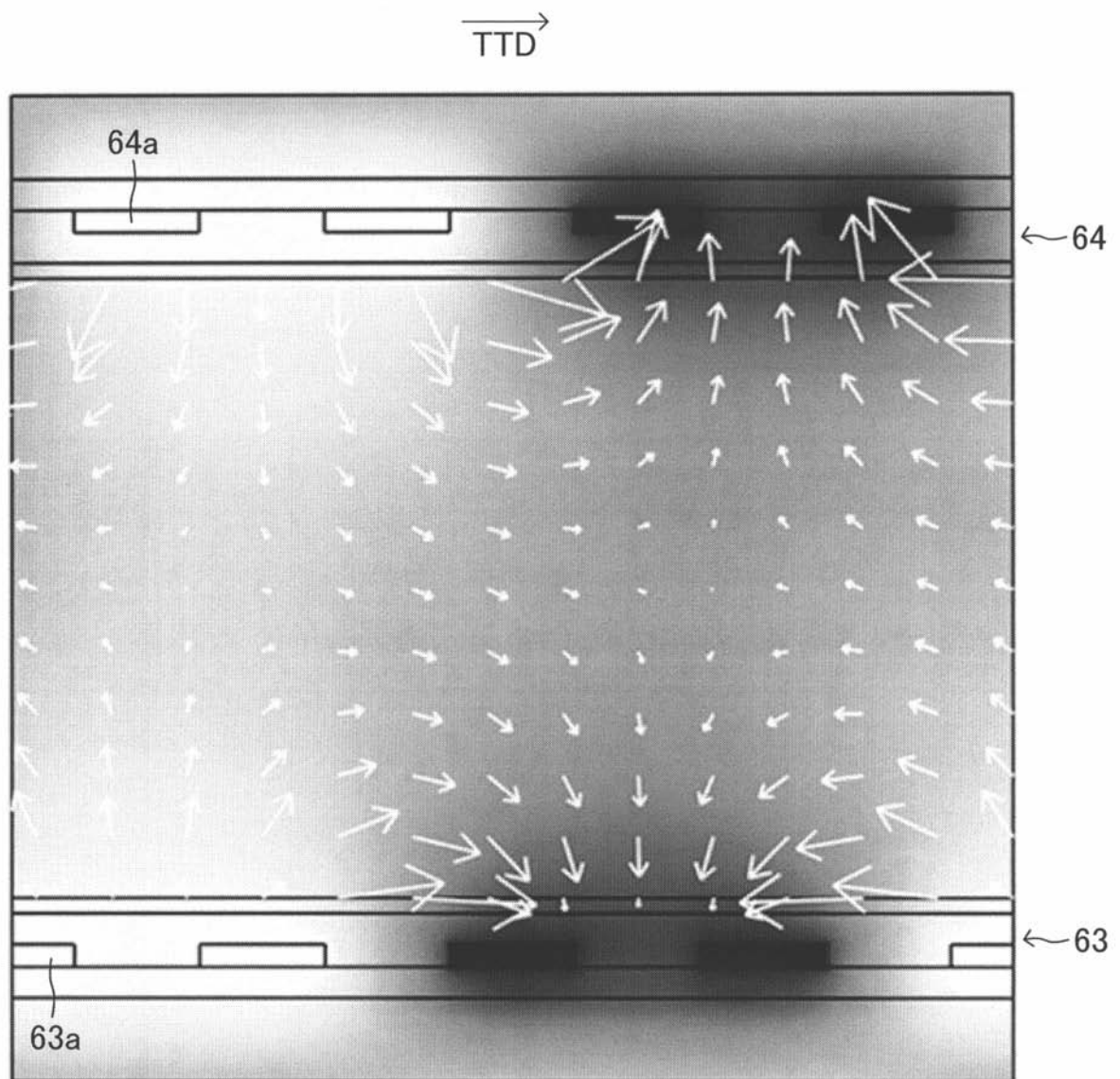
【 図 1 4 】



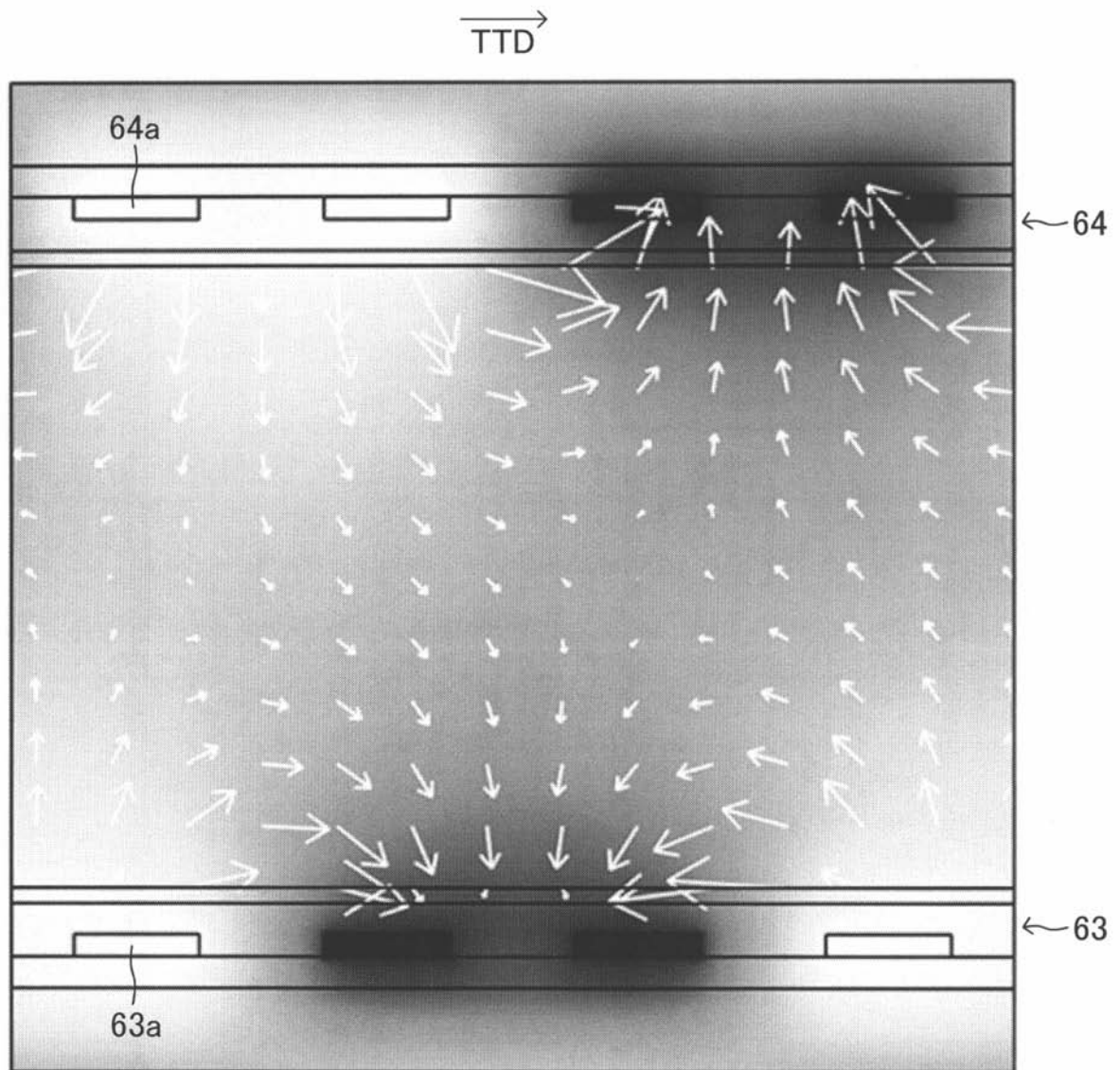
【図 7】



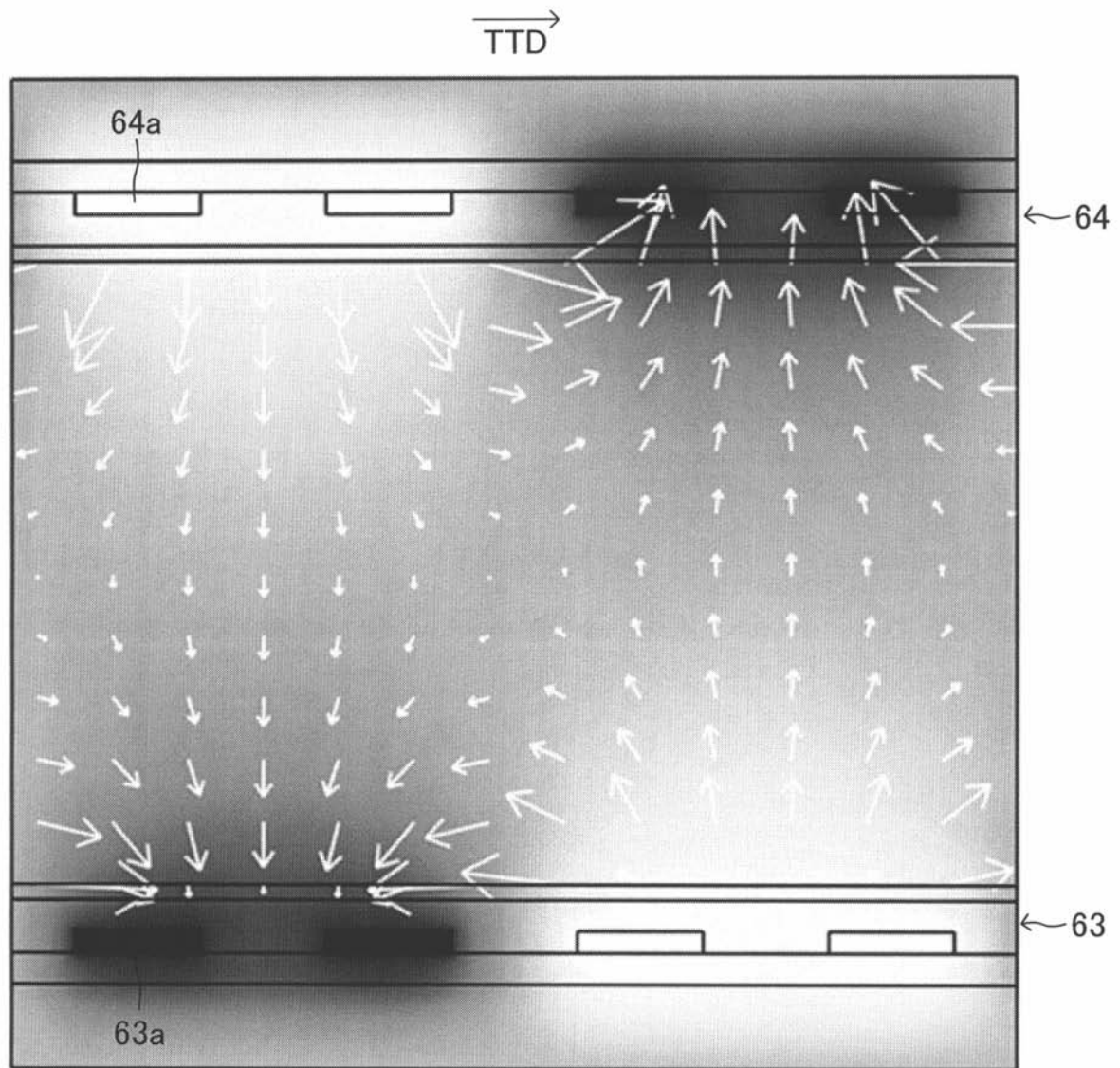
【 図 8 】



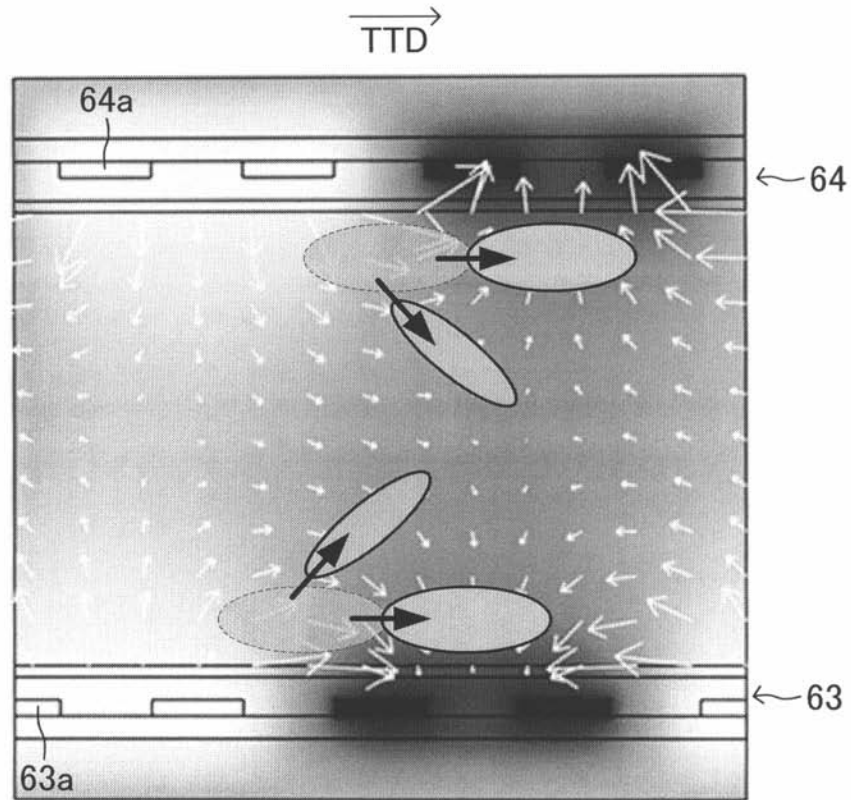
【 図 9 】



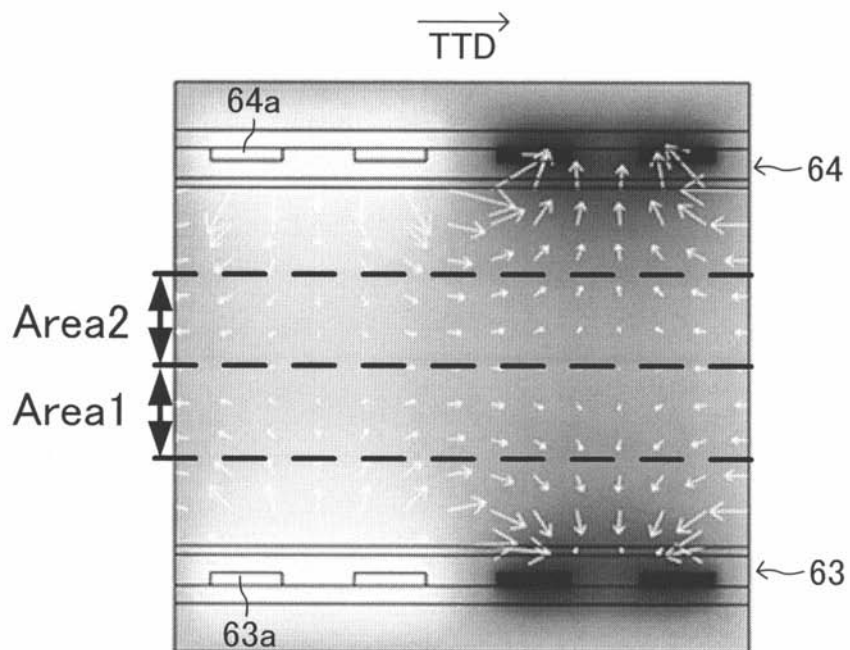
【図 11】



【図 12 A】



【図 12 B】



【図 13】

