

(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2010-15168

(P2010-15168A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.  
**G03G 15/08 (2006.01)**F I  
G O 3 G 15/08  
G O 3 G 15/08 5 O 2 D  
G O 3 G 15/08 5 O 7 Dテーマコード (参考)  
2 H O 7 7

審査請求 有 請求項の数 27 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2009-212753 (P2009-212753)  
(22) 出願日 平成21年9月15日 (2009. 9. 15)  
(62) 分割の表示 特願2006-254962 (P2006-254962)  
の分割  
原出願日 平成18年9月20日 (2006. 9. 20)(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 1 5 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 伊山 智昭  
名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザ  
ー工業株式会社内  
F ターム (参考) 2H077 AC01 AC13 AD04 AD22 EA16

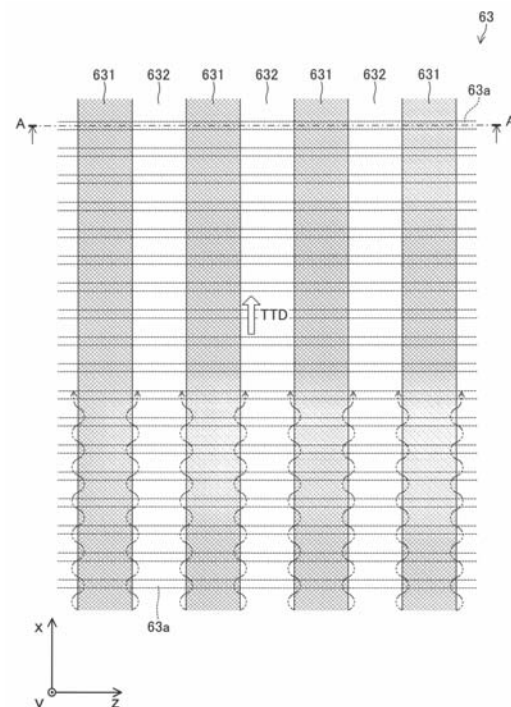
(54) 【発明の名称】 現像剤電界搬送装置、現像剤供給装置、及び画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】 進行波電界による現像剤の搬送量の、幅方向（主走査方向）におけるばらつきが抑制され得る現像剤電界搬送装置、及び当該現像剤電界搬送装置を備えた現像剤供給装置並びに画像形成装置を提供する。

【解決手段】 トナー供給装置 6 は、感光体ドラム 3 の潜像形成面 L S に対して、帯電したトナー T を供給し得るように構成されている。トナー供給装置 6 内には、トナー電界搬送体 6 2 が収容されている。トナー電界搬送体 6 2 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、を備えている。搬送電極 6 3 a は、搬送電極支持フィルム 6 3 b の表面である搬送電極支持表面 6 3 b 1 上に支持されている。搬送電極支持表面 6 3 b 1 とトナー搬送面 T T S との間の構造が異なる第 1 の部分と第 2 の部分とが、搬送電極 6 3 a の長手方向に沿って並ぶように設けられている。

【選択図】 図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定の主走査方向と平行に形成されていて電位分布による静電潜像が形成され得るように構成された潜像形成面を有するとともに、当該潜像形成面が前記主走査方向と直交する副走査方向に沿って移動し得るように構成された、静電潜像担持体と、

前記静電潜像担持体と対向するように配置されていて、現像剤を帯電した状態で前記潜像形成面に供給し得るように構成された現像剤供給装置と、

を備えた画像形成装置であって、

前記現像剤供給装置は、

前記副走査方向に沿って配列されていて、前記副走査方向と交差する方向の長手方向を有し、進行波状の電圧が印加されることで前記現像剤を所定の現像剤搬送方向に搬送し得るように構成された、複数の搬送電極と、

前記搬送電極をその表面上に支持するように構成された、電極支持部材と、

前記電極支持部材の前記表面及び前記搬送電極を覆うように形成され、前記主走査方向と平行で前記潜像形成面と対向する現像剤搬送面を備えた、電極被覆部材と、

を備え、

前記電極被覆部材は、厚さが異なる第 1 の部分と第 2 の部分とが、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並ぶように形成されていることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、

前記電極被覆部材における厚さが薄い方の部分と、前記搬送電極と、の間に形成された、中間層をさらに備え、

前記中間層は、前記電極被覆部材と比誘電率が異なることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った縞状に配列されていることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状に形成されていることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列されていることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置であって、

前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分のいずれか一方が、平面視にて、互いに交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられていて、

前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分の前記一方と異なる他方が、平面視にて、前記第 1 の縞と前記第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成されていることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の画像形成装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、ランダムに配列されていることを特徴とする、画像形成装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の画像形成装置であって、

前記搬送電極は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成

10

20

30

40

50

されていることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の画像形成装置であって、

前記搬送電極の、前記第 1 の部分に対応する位置には、突起部が形成されていることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 10】

所定の主走査方向と平行な面であって現像剤が担持され得る現像剤担持面を有するとともに当該現像剤担持面が前記主走査方向と直交する副走査方向に沿って移動し得る現像剤担持体に対して、前記現像剤を帯電した状態で所定の現像剤搬送方向に沿って供給し得るように構成された、現像剤供給装置において、

10

前記副走査方向に沿って配列されていて、前記副走査方向と交差する方向の長手方向を有し、進行波状の電圧が印加されることで前記現像剤を所定の現像剤搬送方向に搬送し得るように構成された、複数の搬送電極と、

前記搬送電極をその表面上に支持するように構成された、電極支持部材と、

前記電極支持部材の前記表面及び前記搬送電極を覆うように形成され、前記主走査方向と平行で前記現像剤担持面と対向する現像剤搬送面を備えた、電極被覆部材と、

を備え、

前記電極被覆部材は、厚さが異なる第 1 の部分と第 2 の部分とが、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並ぶように形成されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 11】

20

請求項 10 に記載の現像剤供給装置において、

前記電極被覆部材における厚さが薄い方の部分と、前記搬送電極と、の間に形成された、中間層をさらに備え、

前記中間層は、前記電極被覆部材と比誘電率が異なることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 12】

請求項 10 又は請求項 11 に記載の現像剤供給装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った縞状に配列されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 13】

30

請求項 10 又は請求項 11 に記載の現像剤供給装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状に形成されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 14】

請求項 10 又は請求項 11 に記載の現像剤供給装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 15】

請求項 10 又は請求項 11 に記載の現像剤供給装置であって、

前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分のいずれか一方が、平面視にて、互いに交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられていて、

40

前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分の前記一方と異なる他方が、平面視にて、前記第 1 の縞と前記第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 16】

請求項 10 ないし請求項 15 のいずれかに記載の現像剤供給装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、ランダムに配列されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 17】

請求項 10 ないし請求項 16 のいずれかに記載の現像剤供給装置であって、

50

前記搬送電極は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 18】

請求項 10 ないし請求項 17 のいずれかに記載の現像剤供給装置であって、

前記搬送電極の、前記第 1 の部分に対応する位置には、突起部が形成されていることを特徴とする、現像剤供給装置。

【請求項 19】

帯電した現像剤を、電界により所定の現像剤搬送方向に沿って搬送し得るように構成された、現像剤電界搬送装置において、

当該現像剤電界搬送装置と対向して配置された現像剤担持体の表面であって前記現像剤が担持される面としての現像剤担持面の移動方向である副走査方向に沿って配列されていて、前記副走査方向と交差する方向の長手方向を有し、進行波状の電圧が印加されることで前記現像剤を前記現像剤搬送方向に搬送し得るように構成された、複数の搬送電極と、前記搬送電極をその表面上に支持するように構成された、電極支持部材と、

前記電極支持部材の前記表面及び前記搬送電極を覆うように形成され、前記副走査方向と直交する主走査方向と平行で前記現像剤担持面と対向する現像剤搬送面を備えた、電極被覆部材と、

を備え、

前記電極被覆部材は、厚さが異なる第 1 の部分と第 2 の部分とが、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並ぶように形成されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の現像剤電界搬送装置において、

前記電極被覆部材における厚さが薄い方の部分と、前記搬送電極と、の間に形成された、中間層をさらに備え、

前記中間層は、前記電極被覆部材と比誘電率が異なることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 21】

請求項 19 又は請求項 20 に記載の現像剤電界搬送装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った縞状に配列されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 22】

請求項 19 又は請求項 20 に記載の現像剤電界搬送装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状に形成されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 23】

請求項 19 又は請求項 20 に記載の現像剤電界搬送装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 24】

請求項 19 又は請求項 20 に記載の現像剤電界搬送装置であって、

前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分のいずれか一方が、平面視にて、互いに交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられていて、

前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分の前記一方と異なる他方が、平面視にて、前記第 1 の縞と前記第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 25】

請求項 19 ないし請求項 24 のいずれかに記載の現像剤電界搬送装置であって、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、ランダムに配列されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 26】

請求項 19 ないし請求項 25 のいずれかに記載の現像剤電界搬送装置であって、  
前記搬送電極は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【請求項 27】

請求項 19 ないし請求項 26 のいずれかに記載の現像剤電界搬送装置であって、  
前記搬送電極の、前記第 1 の部分に対応する位置には、突起部が形成されていることを特徴とする、現像剤電界搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、現像剤電界搬送装置、現像剤供給装置、及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置において、進行波電界を用いて現像剤（乾式現像剤ないし乾式トナー）を搬送する機構が、従来から多数知られている（例えば、特開昭 63 - 13074 号公報、特公平 5 - 31146 号公報、特開 2002 - 351218 号公報、特開 2003 - 15417 号公報、特開 2004 - 157259 号公報、特開 2004 - 340996 号公報、特開 2005 - 275127 号公報等）。かかる機構においては、絶縁性の基板の上に、多数本の線状電極が、一列に並べられている。

【0003】

20

上述の構成によれば、多数本の前記線状電極に対して、多相の交流電圧が順次印加されることで、進行波電界が形成される。この進行波電界の作用により、帯電した前記現像剤が所定方向に搬送される。

【発明の開示】

【0004】

上述したような画像形成装置において、画質のさらなる向上が求められている。このためには、前記所定方向と垂直な幅方向（主走査方向）における現像剤の搬送量のばらつきを抑制する必要がある。

【0005】

本発明は、かかる課題を解決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、進行波電界による前記現像剤の搬送量の、前記幅方向（主走査方向）におけるばらつきが抑制され得る現像剤電界搬送装置、及び当該現像剤電界搬送装置を備えた現像剤供給装置並びに画像形成装置を提供することにある。

30

【0006】

（1）本発明の画像形成装置は、静電潜像担持体と、現像剤供給装置と、を備えている。

【0007】

前記静電潜像担持体は、潜像形成面を有する。この潜像形成面は、所定の主走査方向と平行に形成されている。この潜像形成面は、電位分布による静電潜像が形成され得るように構成されている。そして、前記静電潜像担持体は、前記潜像形成面が前記主走査方向と直交する副走査方向に沿って移動し得るように構成されている。

40

【0008】

前記現像剤供給装置は、前記静電潜像担持体と対向するように配置されている。この現像剤供給装置は、現像剤を帯電した状態で前記潜像形成面に供給し得るように構成されている。

【0009】

本発明の画像形成装置においては、前記現像剤供給装置は、複数の搬送電極と、電極支持部材と、電極被覆部材と、を備えている。

【0010】

前記搬送電極は、前記副走査方向と交差する方向の長手方向を有するように構成されて

50

いる。また、前記搬送電極は、前記副走査方向に沿って配列されている。そして、これらの搬送電極は、進行波状の電圧が印加されることで、前記現像剤を所定の現像剤搬送方向に搬送し得るように構成及び配置されている。

【 0 0 1 1 】

前記電極支持部材は、前記搬送電極を支持するように構成されている。すなわち、前記搬送電極は、前記電極支持部材の表面上にて支持されている。

【 0 0 1 2 】

前記電極被覆部材は、前記電極支持部材の前記表面及び前記搬送電極を覆うように形成されている。この電極被覆部材は、現像剤搬送面を備えている。この現像剤搬送面は、前記主走査方向と平行で前記潜像形成面と対向する面である。

10

【 0 0 1 3 】

そして、この現像剤供給装置においては、第 1 の部分と第 2 の部分とが、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並ぶように設けられている。ここで、前記第 1 の部分における、前記電極支持部材の前記表面と、前記現像剤搬送面との間の構造が、前記第 2 の部分とは異なるように、前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分が構成されている。

【 0 0 1 4 】

具体的には、前記電極被覆部材は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成され得る。

【 0 0 1 5 】

あるいは、本画像形成装置が、前記電極被覆部材における厚さが薄い方の部分と前記搬送電極との間に形成された中間層をさらに備え、且つ、前記中間層が、前記電極被覆部材と比誘電率が異なるように形成され得る。

20

【 0 0 1 6 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った縞状に配列され得る。

【 0 0 1 7 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状に形成され得る。

【 0 0 1 8 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列され得る。

30

【 0 0 1 9 】

あるいは、前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分のいずれか一方が、平面視にて、互いに交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられていて、前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分の前記一方と異なる他方が、平面視にて、前記第 1 の縞と前記第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成され得る。

【 0 0 2 0 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、ランダムに配列され得る。

【 0 0 2 1 】

あるいは、前記搬送電極は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成され得る。

40

【 0 0 2 2 】

あるいは、前記搬送電極の、前記第 1 の部分に対応する位置には、突起部が形成され得る。

【 0 0 2 3 】

かかる構成を有する本発明の画像形成装置は、画像形成の際に、以下のように動作する。

【 0 0 2 4 】

前記静電潜像担持体における前記潜像形成面に、電位分布による前記静電潜像が形成される。この静電潜像が形成された前記潜像形成面は、前記副走査方向に沿って移動する。

50

## 【 0 0 2 5 】

前記現像剤供給装置に備えられた前記現像剤搬送体における、複数の前記搬送電極に、所定の進行波状の電圧が印加される。この電圧により、前記現像剤搬送面上に、所定の進行波状の電界が発生する。この電界により、帯電した前記現像剤が、前記現像剤搬送面上を、前記現像剤搬送方向に沿って移動する。

## 【 0 0 2 6 】

前記潜像形成面及び前記現像剤搬送面は、前記主走査方向と平行な面である。よって、前記潜像形成面と前記現像剤搬送面との間の距離が最短となる最近接位置の近傍にて、前記潜像形成面と前記現像剤搬送面とは、互いに平行な状態で対向し得る。そして、前記現像剤搬送体上にて搬送されてきた、帯電した前記現像剤によって、前記静電潜像が、前記最近接位置の近傍にて現像される。

10

## 【 0 0 2 7 】

ここで、本発明の画像形成装置においては、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並んでいる前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、前記電極支持部材の前記表面と前記現像剤搬送面との間の構造が異なる。すると、前記現像剤搬送面における、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、上述の電界の状態（強度及び / 又は方向）が異なり得る。

## 【 0 0 2 8 】

これにより、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分との境界の近傍にて、前記現像剤搬送面にて生じる上述の進行波状の電界に、前記長手方向に沿った成分が生じ得る。この長手方向は前記副走査方向と交差しているので、上述の成分は、前記副走査方向と交差することになる。すなわち、かかる成分は、前記主走査方向に沿ったものとなり得る。

20

## 【 0 0 2 9 】

よって、帯電した前記現像剤は、前記現像剤搬送面上にて、前記長手方向（前記主走査方向）に沿った方向にも移動し得ることになる。換言すれば、帯電した前記現像剤は、前記現像剤搬送面上にて、蛇行しながら前記最近接位置に向かって移動し得る。

## 【 0 0 3 0 】

かかる構成によれば、例えば、前記現像剤の凝集の発生等により、前記現像剤搬送面の前記現像剤搬送方向における最上流部に対する前記現像剤の供給量にばらつきが生じたとしても、前記現像剤の上述のような蛇行により、幅方向（前記現像剤搬送方向と直交する方向であって前記長手方向に沿った方向）における搬送量のばらつきが効果的に解消され得る。

30

## 【 0 0 3 1 】

よって、かかる構成によれば、前記現像剤搬送面における、進行波電界による前記現像剤の搬送量の、前記主走査方向におけるばらつきが抑制され得る。これにより、前記主走査方向についての供給量のムラが可及的に抑制された状態で、帯電した前記現像剤が、前記潜像形成面に対して供給され得る。したがって、前記現像剤による画像の、前記幅方向（前記主走査方向）についての濃度ムラが、可及的に抑制され得る。

## 【 0 0 3 2 】

（ 2 ）本発明の現像剤供給装置は、現像剤担持体における現像剤担持面に対して、現像剤を帯電した状態で所定の現像剤搬送方向に沿って供給し得るように構成されている。

40

## 【 0 0 3 3 】

ここで、前記現像剤担持体は、当該現像剤供給装置と対向するように配置され得る。この前記現像剤担持体は、前記現像剤担持面を有している。

## 【 0 0 3 4 】

前記現像剤担持面は、所定の主走査方向と平行な面であって、前記現像剤が担持され得る面である。この現像剤担持面は、前記主走査方向と直交する副走査方向に沿って移動し得るようになっている。

## 【 0 0 3 5 】

具体的には、前記現像剤担持体としては、例えば、電位分布による静電潜像が形成され得るように構成された静電潜像担持体を用いられ得る。この場合、前記現像剤担持面は、

50

潜像形成面によって構成されている。前記潜像形成面は、前記静電潜像担持体の周面である。この潜像形成面は、前記静電潜像が形成され得るように構成されている。

【0036】

あるいは、前記現像剤担持体としては、例えば、前記副走査方向に沿って搬送される記録媒体（用紙等）が用いられ得る。この場合、前記現像剤担持面は、前記記録媒体の表面（被記録面）によって構成されている。

【0037】

あるいは、前記現像剤担持体としては、例えば、ローラ、スリーブ、又はベルト状の部材（現像ローラ、現像スリーブ、中間転写ベルト等）が用いられ得る。これらの部材は、例えば、前記記録媒体や前記静電潜像担持体と対向するように配置されている。そして、これらの部材は、前記記録媒体や前記静電潜像担持体上に前記現像剤を転写し得るように構成・配置されている。

10

【0038】

本発明の現像剤供給装置は、複数の搬送電極と、電極支持部材と、電極被覆部材と、を備えている。

【0039】

前記搬送電極は、前記副走査方向と交差する方向の長手方向を有するように構成されている。また、前記搬送電極は、前記副走査方向に沿って配列されている。そして、これらの搬送電極は、進行波状の電圧が印加されることで、前記現像剤を所定の現像剤搬送方向に搬送し得るように構成及び配置されている。

20

【0040】

前記電極支持部材は、前記搬送電極を支持するように構成されている。すなわち、前記搬送電極は、前記電極支持部材の表面上にて支持されている。

【0041】

前記電極被覆部材は、前記電極支持部材の前記表面及び前記搬送電極を覆うように形成されている。この電極被覆部材は、現像剤搬送面を備えている。この現像剤搬送面は、前記主走査方向と平行で前記現像剤担持面と対向する面である。

【0042】

そして、この現像剤供給装置においては、第1の部分と第2の部分とが、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並ぶように設けられている。ここで、前記第1の部分における、前記電極支持部材の前記表面と、前記現像剤搬送面との間の構造が、前記第2の部分とは異なるように、前記第1の部分及び前記第2の部分が構成されている。

30

【0043】

具体的には、前記電極被覆部材は、前記第1の部分と前記第2の部分とで、その厚さが異なるように形成され得る。

【0044】

あるいは、本現像剤供給装置が、前記電極被覆部材における厚さが薄い方の部分と前記搬送電極との間に形成された中間層をさらに備え、且つ、前記中間層が、前記電極被覆部材と比誘電率が異なるように形成され得る。

【0045】

あるいは、前記第1の部分と前記第2の部分とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った縞状に配列され得る。

40

【0046】

あるいは、前記第1の部分と前記第2の部分とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状に形成され得る。

【0047】

あるいは、前記第1の部分と前記第2の部分とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列され得る。

【0048】

あるいは、前記第1の部分又は前記第2の部分のいずれか一方が、平面視にて、互いに

50

交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられていて、前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分の前記一方と異なる他方が、平面視にて、前記第 1 の縞と前記第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成され得る。

【 0 0 4 9 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、ランダムに配列され得る。

【 0 0 5 0 】

あるいは、前記搬送電極は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成され得る。

【 0 0 5 1 】

あるいは、前記搬送電極の、前記第 1 の部分に対応する位置には、突起部が形成され得る。

10

【 0 0 5 2 】

かかる構成を有する本発明の現像剤供給装置を用いた画像形成動作は、以下のようにして行われる。

【 0 0 5 3 】

当該現像剤供給装置における前記現像剤搬送体の前記現像剤搬送面、及び（当該現像剤供給装置と対向するように配置された）前記現像剤担持体における前記現像剤担持面は、前記主走査方向と平行な面である。

【 0 0 5 4 】

よって、前記現像剤担持面と前記現像剤搬送面との間の距離が最短となる最近接位置の近傍にて、前記現像剤担持面と前記現像剤搬送面とは、互いに平行な状態に対向し得る。

20

【 0 0 5 5 】

前記現像剤担持体における前記現像剤担持面が、前記副走査方向に沿って移動する。一方、前記現像剤搬送体における前記現像剤搬送面上にて、帯電した前記現像剤が、前記現像剤搬送方向に沿って搬送される。

【 0 0 5 6 】

これにより、前記最近接位置の近傍にて、前記現像剤担持面に対して、帯電した前記現像剤が供給される。そして、帯電した前記現像剤が、前記現像剤担持面に担持され得る。

【 0 0 5 7 】

上述のような、前記現像剤担持面における帯電した前記現像剤の搬送は、以下のようにして行われる。

30

【 0 0 5 8 】

前記現像剤搬送体における複数の前記搬送電極に、所定の進行波状の電圧が印加される。この電圧により、前記現像剤搬送面上に、所定の進行波状の電界が発生する。この電界により、帯電した前記現像剤が、前記現像剤搬送面上を、前記現像剤搬送方向に沿って移動する。

【 0 0 5 9 】

ここで、本発明の現像剤供給装置においては、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並んでいる前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、前記電極支持部材の前記表面と前記現像剤搬送面との間の構造が異なる。すると、前記現像剤搬送面における、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、上述の電界の状態（強度及び／又は方向）が異なり得る。

40

【 0 0 6 0 】

これにより、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分との境界の近傍にて、前記現像剤搬送面にて生じる上述の進行波状の電界に、前記長手方向に沿った成分、すなわち、前記主走査方向に沿った成分が生じ得る。よって、帯電した前記現像剤は、前記現像剤搬送面上にて、前記長手方向（前記主走査方向）に沿った方向にも移動し得ることになる。換言すれば、帯電した前記現像剤は、前記現像剤搬送面上にて、蛇行しながら前記最近接位置に向かって移動し得る。

【 0 0 6 1 】

かかる構成によれば、前記現像剤搬送面における、進行波電界による前記現像剤の搬送

50

量の、前記主走査方向におけるばらつきが抑制され得る。よって、前記主走査方向についての供給量のムラが可及的に抑制された状態で、帯電した前記現像剤が、前記現像剤担持面に対して供給され得る。

【0062】

(3) 本発明の現像剤電界搬送装置は、帯電した現像剤を、電界により所定の現像剤搬送方向に沿って搬送し得るように構成されている。この現像剤電界搬送装置は、現像剤担持体と対向するように配置されている。

【0063】

前記現像剤担持体は、現像剤担持面を有している。この現像剤担持面は、前記現像剤担持体の表面であって、前記現像剤が担持され得る面である。この現像剤担持面は、所定の主走査方向と平行に形成されている。

10

【0064】

前記現像剤担持面は、所定の移動方向に沿って移動し得るようになっている。この移動方向は、前記主走査方向と直交する副走査方向と平行となるように設定され得る。

【0065】

具体的には、前記現像剤担持体としては、例えば、電位分布による静電潜像が形成され得るように構成された静電潜像担持体を用いられ得る。この場合、前記現像剤担持面は、潜像形成面によって構成されている。この潜像形成面は、前記静電潜像担持体の周面であって、前記静電潜像が形成される面である。

【0066】

あるいは、前記現像剤担持体としては、例えば、前記副走査方向に沿って搬送される記録媒体(用紙等)を用いられ得る。この場合、前記現像剤担持面は、前記記録媒体の表面(被記録面)によって構成されている。

20

【0067】

あるいは、前記現像剤担持体としては、例えば、ローラ、スリーブ、又はベルト状の部材(現像ローラ、現像スリーブ、中間転写ベルト等)を用いられ得る。これらの部材は、前記記録媒体や前記静電潜像担持体等と対向するように配置されている。そして、これらの部材は、前記記録媒体や前記静電潜像担持体上に前記現像剤を転写し得るように構成・配置されている。

【0068】

本発明の現像剤電界搬送装置は、複数の搬送電極と、電極支持部材と、電極被覆部材と、を備えている。

30

【0069】

前記搬送電極は、前記副走査方向と交差する方向の長手方向を有するように構成されている。また、前記搬送電極は、前記副走査方向に沿って配列されている。そして、これらの搬送電極は、進行波状の電圧が印加されることで、前記現像剤を所定の現像剤搬送方向に搬送し得るように構成及び配置されている。

【0070】

前記電極支持部材は、前記搬送電極を支持するように構成されている。すなわち、前記搬送電極は、前記電極支持部材の表面上にて支持されている。

40

【0071】

前記電極被覆部材は、前記電極支持部材の前記表面及び前記搬送電極を覆うように形成されている。この電極被覆部材は、現像剤搬送面を備えている。この現像剤搬送面は、前記主走査方向と平行で前記現像剤担持面と対向する面である。

【0072】

そして、この現像剤電界搬送装置においては、第1の部分と第2の部分とが、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並ぶように設けられている。ここで、前記第1の部分における、前記電極支持部材の前記表面と、前記現像剤搬送面との間の構造が、前記第2の部分とは異なるように、前記第1の部分及び前記第2の部分が構成されている。

【0073】

50

具体的には、前記電極被覆部材は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成され得る。

【 0 0 7 4 】

あるいは、本現像剤電界搬送装置が、前記電極被覆部材における厚さが薄い方の部分と前記搬送電極との間に形成された中間層をさらに備え、且つ、前記中間層が、前記電極被覆部材と比誘電率が異なるように形成され得る。

【 0 0 7 5 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った縞状に配列され得る。

【 0 0 7 6 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状に形成され得る。

【 0 0 7 7 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列され得る。

【 0 0 7 8 】

あるいは、前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分のいずれか一方が、平面視にて、互いに交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられていて、前記第 1 の部分又は前記第 2 の部分の前記一方と異なる他方が、平面視にて、前記第 1 の縞と前記第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成され得る。

【 0 0 7 9 】

あるいは、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とが、ランダムに配列され得る。

【 0 0 8 0 】

あるいは、前記搬送電極は、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、その厚さが異なるように形成され得る。

【 0 0 8 1 】

あるいは、前記搬送電極の、前記第 1 の部分に対応する位置には、突起部が形成され得る。

【 0 0 8 2 】

かかる構成を有する本発明の現像剤電界搬送装置を用いた画像形成動作は、以下のようにして行われる。

【 0 0 8 3 】

当該現像剤電界搬送装置における前記現像剤搬送面、及び当該現像剤電界搬送装置と対向するように配置された前記現像剤担持体における前記現像剤担持面は、前記主走査方向と平行な面である。

【 0 0 8 4 】

よって、当該現像剤電界搬送装置と前記現像剤担持体との間の距離（前記現像剤担持面と前記現像剤搬送面との間の距離）が最短となる最近接位置の近傍にて、前記現像剤担持面と前記現像剤搬送面とは、互いに平行な状態に対向し得る。

【 0 0 8 5 】

前記現像剤担持体における前記現像剤担持面が、前記副走査方向に沿って移動する。一方、当該現像剤電界搬送装置における前記現像剤搬送体の前記現像剤搬送面上にて、帯電した前記現像剤が、前記現像剤搬送方向に沿って搬送される。

【 0 0 8 6 】

これにより、前記最近接位置の近傍にて、当該現像剤電界搬送装置における前記現像剤搬送面から、前記現像剤担持体における前記現像剤担持面に対して、帯電した前記現像剤が供給される。そして、帯電した前記現像剤が、前記現像剤担持面に担持され得る。

【 0 0 8 7 】

上述のような、前記現像剤担持面における帯電した前記現像剤の搬送は、以下のようにして行われる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 8 】

前記現像剤搬送体における複数の前記搬送電極に、所定の進行波状の電圧が印加される。この電圧により、前記現像剤搬送面上に、所定の進行波状の電界が発生する。この電界により、帯電した前記現像剤が、前記現像剤搬送面上を、前記現像剤搬送方向に沿って移動する。

## 【 0 0 8 9 】

ここで、本発明の現像剤電界搬送装置においては、前記搬送電極の前記長手方向に沿って並んでいる前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、前記電極支持部材の前記表面と前記現像剤搬送面との間の構造が異なる。すると、前記現像剤搬送面における、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とで、上述の電界の状態（強度及び / 又は方向）が異なり得る。

10

## 【 0 0 9 0 】

これにより、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分との境界の近傍にて、前記現像剤搬送面にて生じる上述の進行波状の電界に、前記長手方向に沿った成分、すなわち、前記主走査方向に沿った成分が生じ得る。よって、帯電した前記現像剤は、帯電した前記現像剤は、前記現像剤搬送面上にて、蛇行しながら前記現像剤搬送方向に沿って（前記最近接位置に向かって）移動し得る。

## 【 0 0 9 1 】

かかる構成によれば、前記現像剤搬送面における、進行波電界による前記現像剤の搬送量の、前記主走査方向におけるばらつきが抑制され得る。

## 【図面の簡単な説明】

20

## 【 0 0 9 2 】

【図 1】本発明の実施形態に係る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配線基板の一部を拡大した平面図である。

【図 4】図 2 に示されている各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】図 2 に示されているトナー搬送面の周辺を拡大して示す側断面図である。

【図 6】図 3 に示されている第 1 の部分及び第 2 の部分の第 1 の実施例の構成を示す断面図（図 3 における A - A 断面を一部拡大した断面図）である。

【図 7】図 3 に示されている第 1 の部分及び第 2 の部分の第 2 の実施例の構成を示す断面図である。

30

【図 8】図 3 における x y 平面における電位分布図である。

【図 9】図 3 における y z 平面における電位分布及び電界の状態を示す図である。

【図 10】図 3 に示されている第 1 の部分及び第 2 の部分の第 3 の実施例の構成を示す断面図である。

【図 11】図 3 に示されている第 1 の部分及び第 2 の部分の第 4 の実施例の構成を示す断面図である。

【図 12】図 3 に示されている第 1 の部分及び第 2 の部分の第 5 の実施例の構成を示す断面図である。

【図 13】図 3 に示されている第 1 の部分及び第 2 の部分の第 6 の実施例の構成を示す断面図である。

40

【図 14】図 3 に示されている搬送配線基板の変形例の構成を示す平面図である。

【図 15】図 3 に示されている搬送配線基板の変形例の構成を示す平面図である。

【図 16】図 3 に示されている搬送配線基板の変形例の構成を示す平面図である。

【図 17】図 3 に示されている搬送配線基板の変形例の構成を示す平面図である。

【図 18】図 3 に示されている搬送配線基板の変形例の構成を示す平面図である。

【図 19】図 3 に示されている搬送配線基板の変形例の構成を示す平面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 9 3 】

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

50

る実施形態)について、図面を参照しつつ説明する。

【0094】

<レーザープリンタの全体構成>

図1は、本発明の画像形成装置の一実施形態であるレーザープリンタ1の概略構成を示す側面図である。

【0095】

図1を参照すると、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。

【0096】

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を所定の用紙搬送経路に沿って搬送し得るように構成されている。

【0097】

本発明の静電潜像担持体、現像剤像担持体、及び現像剤担持体としての、感光体ドラム3の周面には、本発明の潜像形成面、現像剤像担持面、及び現像剤担持面としての、潜像形成面LSが形成されている。

【0098】

潜像形成面LSは、主走査方向(図中z軸方向)と平行な円筒面として形成されている。潜像形成面LSは、電位分布による静電潜像LIが形成され得るように構成されている。

【0099】

感光体ドラム3は、中心軸Cを中心として、図中矢印で示されている方向に回転駆動され得るように構成されている。すなわち、潜像形成面LSが、所定の移動方向、すなわち、前記主走査方向と直交する副走査方向に沿って、移動し得るように、感光体ドラム3が構成されている。

【0100】

なお、「副走査方向」とは、前記主走査方向と直交する任意の方向である。通常、前記副走査方向は、鉛直線と交差する方向とされる。すなわち、前記副走査方向は、レーザープリンタ1の前後方向(用紙幅方向及び高さ方向と直交する方向:図中x軸方向)に沿った方向とされる。

【0101】

帯電器4は、潜像形成面LSと対向するように配置されている。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、潜像形成面LSを一様に正帯電させ得るように構成されている。

【0102】

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レーザービームLBを生成するように構成されている。また、スキャナーユニット5は、生成されたレーザービームLBを、潜像形成面LS上の位置であって、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(スキャン位置SP)にて結像させる(露光する)ように構成されている。さらに、スキャナーユニット5は、潜像形成面LS上にてレーザービームLB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)ように構成されている。

【0103】

本発明の現像剤供給装置としてのトナー供給装置6は、感光体ドラム3と対向するように配置されている。トナー供給装置6は、微粒子状の乾式現像剤(粉体現像剤)である正帯電性のトナーを帯電した状態で潜像形成面LS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。

【0104】

<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説明する。

## 【 0 1 0 5 】

< < 用紙搬送機構 > >

用紙搬送機構 2 は、一対のレジストローラ 2 1 と、転写ローラ 2 2 と、を備えている。

## 【 0 1 0 6 】

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。

## 【 0 1 0 7 】

転写ローラ 2 2 は、感光体ドラム 3 の外周面である潜像形成面 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）に回転駆動され得るように構成されている。

10

## 【 0 1 0 8 】

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、潜像形成面 L S 上に付着したトナー（現像剤）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。

## 【 0 1 0 9 】

< < 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。

## 【 0 1 1 0 】

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。

20

## 【 0 1 1 1 】

ドラム本体 3 1 は、z 軸と平行な中心軸 C を有する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、接地されている。

## 【 0 1 1 2 】

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。

## 【 0 1 1 3 】

潜像形成面 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、潜像形成面 L S（感光層 3 2）が構成されている。

30

## 【 0 1 1 4 】

< < トナー供給装置 > >

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。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、黒色のものが用いられている。

## 【 0 1 1 5 】

トナーボックス 6 1 における頂板 6 1 a は、感光体ドラム 3 と近接するように配置されている。この頂板 6 1 a には、トナー通過孔 6 1 a 1 が形成されている。トナー通過孔 6 1 a 1 は、頂板 6 1 a と感光層 3 2 とが近接している位置に形成されている。

40

## 【 0 1 1 6 】

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。トナー通過孔 6 1 a 1 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形成されている。

## 【 0 1 1 7 】

50

## &lt;&lt;&lt; トナー搬送体の概略構成 &gt;&gt;&gt;

トナーボックス 61 の内部には、本発明の現像剤電界搬送装置としてのトナー電界搬送体 62 が収容されている。

## 【0118】

図 2 を参照すると、トナー電界搬送体 62 は、搬送配線基板 63 を備えている。搬送配線基板 63 は、トナーボックス 61 における頂板 61a 及びトナー通過孔 61a1 を挟んで、潜像形成面 LS と対向するように配置されている。

## 【0119】

本発明の現像剤搬送面としてのトナー搬送面 TTS は、前記主走査方向（図中 z 軸方向）と平行に形成されている。このトナー搬送面 TTS は、感光体ドラム 3 における潜像形成面 LS と対向するように設けられている。また、潜像形成面 LS とトナー搬送面 TTS とが最も近接する最近接位置としての現像位置 DP は、トナー通過孔 61a1 の前記副走査方向（図中 x 軸方向）における中心とほぼ一致している。

10

## 【0120】

搬送配線基板 63 は、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。

## 【0121】

すなわち、複数の搬送電極 63a は、本発明の電極支持部材としての搬送電極支持フィルム 63b の表面（搬送電極支持表面 63b1）上に支持されている。搬送電極 63a は、厚さが数十  $\mu\text{m}$  程度の銅箔からなる。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。

20

## 【0122】

搬送電極 63a は、前記主走査方向と平行な（前記副走査方向と直交する）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。また、複数の搬送電極 63a 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 63a は、前記副走査方向に沿って配列されている。

## 【0123】

前記副走査方向に沿って多数配列された各搬送電極 63a は、3 本置きに同一の電源回路に接続されている。

## 【0124】

すなわち、電源回路 VA に接続された搬送電極 63a、電源回路 VB に接続された搬送電極 63a、電源回路 VC に接続された搬送電極 63a、電源回路 VD に接続された搬送電極 63a、電源回路 VA に接続された搬送電極 63a、電源回路 VB に接続された搬送電極 63a、電源回路 VC に接続された搬送電極 63a・・・が、前記副走査方向に沿って順に配列されている。

30

## 【0125】

ここで、各電源回路 VA ないし VD は、ほぼ同一波形の交流電圧（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 VA ないし VD 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 VA ないし VD が構成されている。すなわち、電源回路 VA から電源回路 VD に向かう順に、電圧の位相が 90°ずつ遅れるようになっている。

40

## 【0126】

本発明の電極被覆部材としての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 における搬送電極支持表面 63b1、及び搬送電極 63a を覆うように設けられている。

## 【0127】

上述のトナー搬送面 TTS は、搬送電極支持表面 63b1 と略平行な、搬送電極コーティング層 63c 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。

## 【0128】

このように、本実施形態においては、搬送電極 63a は、トナー搬送面 TTS に沿って配置されている。すなわち、搬送電極 63a は、トナー搬送面 TTS の近傍に配置されて

50

いる。

【 0 1 2 9 】

トナー電界搬送体 6 2 は、また、搬送基板支持部材 6 4 を備えている。搬送基板支持部材 6 4 は、合成樹脂製の板材からなり、搬送配線基板 6 3 を下側から支持するように設けられている。

【 0 1 3 0 】

ここで、本実施形態のトナー電界搬送体 6 2 は、トナー搬送方向 T T D が、搬送電極 6 3 a の配列方向としての前記副走査方向に沿った方向となるように構成されている。

【 0 1 3 1 】

すなわち、トナー電界搬送体 6 2 は、搬送配線基板 6 3 における各搬送電極 6 3 a に対して、上述のような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 をトナー搬送方向 T T D に搬送し得るように構成されている。

10

【 0 1 3 2 】

< < 対向配線基板 > >

図 2 を参照すると、トナーボックス 6 1 の頂板 6 1 a の内側面には、対向配線基板 6 5 が装着されている。この対向配線基板 6 5 は、トナー搬送面 T T S と所定の空隙を挟んで対向するように配置されている。

【 0 1 3 3 】

対向配線基板 6 5 は、上述の搬送配線基板 6 3 と同様の構成を有している。

20

【 0 1 3 4 】

すなわち、複数の対向電極 6 5 a は、対向電極支持フィルム 6 5 b の表面（対向電極支持表面 6 5 b 1）上に支持されている。対向電極 6 5 a は、厚さが数十  $\mu\text{m}$  程度の銅箔からなる。対向電極支持フィルム 6 5 b 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。

【 0 1 3 5 】

対向電極 6 5 a は、前記主走査方向と平行な（前記副走査方向と直交する）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。また、複数の対向電極 6 5 a は、互いに平行に配置されている。そして、これらの対向電極 6 5 a は、前記副走査方向に沿って配列されている。

30

【 0 1 3 6 】

前記副走査方向に沿って多数配列された各対向電極 6 5 a は、3 本置きに同一の電源回路に接続されている。

【 0 1 3 7 】

対向電極コーティング層 6 5 c は、絶縁性の合成樹脂から構成されている。この対向電極コーティング層 6 5 c は、対向電極支持フィルム 6 5 b における対向電極支持表面 6 5 b 1、及び対向電極 6 5 a を覆うように設けられている。

【 0 1 3 8 】

対向配線基板表面 C S は、対向電極支持表面 6 5 b 1 と略平行な、対向電極コーティング層 6 5 c 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。

40

【 0 1 3 9 】

このように、本実施形態においては、対向電極 6 5 a は、対向配線基板表面 C S に沿って配置されている。すなわち、対向電極 6 5 a は、対向配線基板表面 C S の近傍に配置されている。

【 0 1 4 0 】

対向配線基板 6 5 は、上述の搬送配線基板 6 3 と同様に、複数の対向電極 6 5 a に対して所定の電圧が印加されて、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 をトナー搬送方向 T T D に搬送し得るように構成されている。

【 0 1 4 1 】

< < 実施形態の搬送配線基板の詳細な構成 > >

50

図 3 は、図 2 に示されている搬送配線基板 6 3 の一部を拡大した平面図である。以下、本実施形態における搬送配線基板 6 3 の詳細な構成について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。

【 0 1 4 2 】

図 3 を参照すると、搬送配線基板 6 3 は、第 1 の部分 6 3 1 と、第 2 の部分 6 3 2 と、を備えている。第 1 の部分 6 3 1 及び第 2 の部分 6 3 2 は、それぞれ複数設けられている。

【 0 1 4 3 】

図 2 及び図 3 を参照すると、第 1 の部分 6 3 1 における搬送電極支持表面 6 3 b 1 とトナー搬送面 T T S との間の構造（搬送電極 6 3 a や搬送電極コーティング層 6 3 c 等の、厚さ、及び / 又は材質等）が、第 2 の部分 6 3 2 における構造とは異なるように、第 1 の部分 6 3 1 及び第 2 の部分 6 3 2 が構成されている。

【 0 1 4 4 】

本実施形態においては、第 1 の部分 6 3 1 及び第 2 の部分 6 3 2 は、平面視にて、前記副走査方向（図中 x 方向）と平行な長手方向を有する縞状（帯状）に形成されている。

【 0 1 4 5 】

図 3 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 及び第 2 の部分 6 3 2 は、搬送電極 6 3 a の長手方向に沿って並ぶように設けられている。そして、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが交互に位置するように、搬送配線基板 6 3 が構成されている。

【 0 1 4 6 】

< レーザープリンタの動作 >

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

【 0 1 4 7 】

< < 給紙動作 > >

まず図 1 を参照すると、図示しない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 2 1 まで送られる。このレジストローラ 2 1 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 T P まで給送される。

【 0 1 4 8 】

< < 潜像形成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 T P に向けて搬送されている間に、感光体ドラム 3 の周面である潜像形成面 L S 上に、以下のようにしてトナー T による像が担持される。

【 0 1 4 9 】

< < < 静電潜像の形成 > > >

感光体ドラム 3 の潜像形成面 L S は、まず、帯電器 4 によって、正極性に一様に帯電される。

【 0 1 5 0 】

帯電器 4 によって帯電された潜像形成面 L S 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 S P まで、前記副走査方向に沿って移動する。

【 0 1 5 1 】

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

【 0 1 5 2 】

潜像形成面 L S に形成された静電潜像 L I 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 と対向する位置に向かって移動する

10

20

30

40

50

。

【 0 1 5 3 】

< < < 帯電トナーの搬送・供給 > > >

図 2 を参照すると、トナー電界搬送体 6 2 における複数の搬送電極 6 3 a に対して、電圧が進行波状に印加される。これにより、トナー搬送面 T T S 上には、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、トナー搬送面 T T S 上にて、トナー搬送方向 T T D に沿って搬送される。

【 0 1 5 4 】

図 4 は、図 2 に示されている電源回路 V A ないし V D が発生する電圧の波形を示したグラフである。図 5 は、図 2 に示されているトナー搬送面 T T S の周辺を拡大して示す側断面図である。なお、図 2 において、電源回路 V A と接続されている搬送電極 6 3 a は、図 5 において、搬送電極 6 3 a A と示されている。搬送電極 6 3 a B ないし搬送電極 6 3 a D も同様である。

【 0 1 5 5 】

以下、正帯電のトナー T が、トナー搬送面 T T S 上における、トナー搬送方向 T T D の搬送の様子について、図 4 及び図 5 を参照しつつ説明する。

【 0 1 5 6 】

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

【 0 1 5 7 】

図 4 における時点 t 1 においては、図 5 の ( A ) に示されているように、搬送電極 6 3 a A と搬送電極 6 3 a B との間の位置である A B 間位置にて、トナー搬送方向 T T D と逆向き ( 図 5 における x と反対の方向 ) の電界 E F 1 が形成される。

【 0 1 5 8 】

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 ( 図 5 における x 方向 ) の電界 E F 2 が形成される。

【 0 1 5 9 】

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 1 6 0 】

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。

【 0 1 6 1 】

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 1 6 2 】

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 1 6 3 】

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。同様に、時点 t 2 においては、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、正帯電のトナー T は、前記 B C 間位置に集められる。

【 0 1 6 4 】

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 に沿って移動していく。

【 0 1 6 5 】

このように、各搬送電極 6 3 a に対して、図 4 に示されているような電圧が印加されることで、トナー搬送面 T T S 上にて、進行波状の電界が形成される。これにより、正帯電

10

20

30

40

50

したトナー T が、図中 y 方向にホッピングしつつ、トナー搬送方向 T T D に沿って搬送される。

【 0 1 6 6 】

図 2 を参照すると、対向配線基板 6 5 によるトナー T の搬送動作も、上述のような、搬送配線基板 6 3 によるトナー T の搬送動作と同様である。

【 0 1 6 7 】

< < 静電潜像の現像 > > >

図 2 を参照すると、上述のようにして、正帯電のトナー T が、トナー搬送面 T T S 上にて、トナー搬送方向 T T D に搬送される。これにより、当該トナー T は、現像位置 D P に供給される。

10

【 0 1 6 8 】

この現像位置 D P の近傍にて、トナー T によって、潜像形成面 L S に形成された静電潜像 L I が現像される。すなわち、潜像形成面 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、潜像形成面 L S 上に担持される。

【 0 1 6 9 】

< < 潜像形成面から用紙へのトナー像の転写 > >

図 1 を参照すると、上述のようにして感光体ドラム 3 の潜像形成面 L S 上に担持されたトナー像は、当該潜像形成面 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、潜像形成面 L S から用紙 P 上に転写される。

20

【 0 1 7 0 】

< 実施形態の構成による作用・効果 >

本実施形態の構成においては、搬送電極 6 3 a の長手方向（z 方向：図 3 における横方向）に沿って並んでいる第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とで、搬送電極支持表面 6 3 b 1 とトナー搬送面 T T S との間の構造が異なる。すると、トナー搬送面 T T S における、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とで、電界の状態（強度及び / 又は方向）が異なり得る。

【 0 1 7 1 】

これにより、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 との境界の近傍にて、トナー搬送面 T T S にて生じる上述の進行波状の電界に、前記長手方向（z 方向：図 3 における横方向）に沿った成分が生じ得る。すなわち、トナー搬送面 T T S にて生じる上述の進行波状の電界に、前記主走査方向に沿った成分が生じ得る。

30

【 0 1 7 2 】

よって、帯電したトナー T は、トナー搬送面 T T S 上にて、前記長手方向（前記主走査方向）に沿った方向にも移動し得ることになる。すなわち、帯電したトナー T は、図 3 にて 2 点鎖線で示されているように、蛇行しながら図中 x 方向に移動し得る。

【 0 1 7 3 】

ここで、例えば、トナーボックス 6 1 内にて、トナー T の凝集が発生することがあり得る。このようなトナー T の凝集等により、トナー搬送の初期における搬送量（トナー搬送面 T T S のトナー搬送方向 T T D における最上流部に対するトナー T の供給量）に、前記用紙幅方向に沿った「ばらつき」が生じることがあり得る。

40

【 0 1 7 4 】

もっとも、本実施形態の構成によれば、上述のように、トナー T が蛇行し得る。これにより、前記最上流部にて前記用紙幅方向に沿って発生した搬送量のばらつきが、効果的に解消され得る。すなわち、トナー搬送面 T T S における、進行波電界によるトナー T の搬送量の、前記用紙幅方向（前記主走査方向）に沿ったばらつきが、効果的に抑制され得る。

【 0 1 7 5 】

これにより、前記主走査方向についての供給量のムラが可及的に抑制された状態で、正

50

帯電したトナー T が、現像位置 D P に対して供給され得る。したがって、潜像形成面 L S 上に形成されたトナー像の、前記用紙幅方向（前記主走査方向）についての濃度ムラが、可及的に抑制され得る。

【0176】

＜搬送配線基板の構成の実施例＞

次に、上述の実施形態の搬送配線基板 63 のより具体的な構成（実施例）について、図面を参照しつつ説明する。

【実施例 1】

【0177】

図 6 は、図 3 に示されている第 1 の部分 631 及び第 2 の部分 632 の第 1 の実施例の構成を示す断面図である。すなわち、図 6 は、図 3 における A - A 断面を一部拡大した断面図である。

10

【0178】

図 6 に示されているように、本実施例における第 1 の部分 631 は、第 1 搬送電極コーティング層 631c を備えている。第 1 搬送電極コーティング層 631c は、第 1 トナー搬送面 TTS1 を有している。

【0179】

また、本実施例における第 2 の部分 632 は、第 2 搬送電極コーティング層 632c を備えている。第 2 搬送電極コーティング層 632c は、第 2 トナー搬送面 TTS2 を有している。

20

【0180】

そして、第 1 搬送電極コーティング層 631c は、第 2 搬送電極コーティング層 632c とは異なる比誘電率を有する材質から構成されている（なお、第 1 搬送電極コーティング層 631c と第 2 搬送電極コーティング層 632c とは、同一の厚さに形成されている。）。

【0181】

すなわち、第 1 の部分 631 における、第 1 トナー搬送面 TTS1 と搬送電極支持表面 63b1 との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極 63a と、一定の厚さの誘電体膜からなる第 1 搬送電極コーティング層 631c と、を積層した構造である。

【0182】

30

一方、第 2 の部分 632 における、第 2 トナー搬送面 TTS2 と搬送電極支持表面 63b1 との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極 63a と、一定の厚さの誘電体膜であって第 1 搬送電極コーティング層 631c とは異なる比誘電率を有する第 2 搬送電極コーティング層 632c と、を積層した構造である。

【0183】

この第 1 の実施例の構成による作用・効果は、下記の第 2 の実施例の構成による作用・効果と同様である。よって、以下に、第 2 の実施例の構成及びその作用・効果について詳細に説明する。

【実施例 2】

【0184】

40

図 7 は、図 3 に示されている第 1 の部分 631 及び第 2 の部分 632 の第 2 の実施例の構成を示す断面図である。

【0185】

図 7 に示されているように、本実施例においても、上述の第 1 の実施例と同様に、第 1 の部分 631 が第 1 搬送電極コーティング層 631c を備えていて、第 2 の部分 632 が第 2 搬送電極コーティング層 632c を備えている。そして、第 1 搬送電極コーティング層 631c は、第 2 搬送電極コーティング層 632c とは異なる比誘電率を有する材質から構成されている。

【0186】

さらに、本実施例においては、搬送電極 63a と、第 1 搬送電極コーティング層 631

50

c 及び第 2 搬送電極コーティング層 6 3 2 c との間には、中間層 6 3 d が設けられている。本実施例においては、中間層 6 3 d は、ほぼ一定の厚さに形成されている。

【0187】

すなわち、第 1 の部分 6 3 1 における、第 1 トナー搬送面 T T S 1 と搬送電極支持表面 6 3 b 1 との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極 6 3 a と、一定の厚さの中間層 6 3 d と、一定の厚さの誘電体膜からなる第 1 搬送電極コーティング層 6 3 1 c と、を積層した構造である。

【0188】

一方、第 2 の部分 6 3 2 における、第 2 トナー搬送面 T T S 2 と搬送電極支持表面 6 3 b 1 との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極 6 3 a と、一定の厚さの中間層 6 3 d と、一定の厚さの誘電体膜であって第 1 搬送電極コーティング層 6 3 1 c とは異なる比誘電率を有する第 2 搬送電極コーティング層 6 3 2 c と、を積層した構造である。

【0189】

実施例 2 の構成について、有限要素法によってシミュレーションした結果を、図 8 及び図 9 に示す。この図 8 及び図 9 のシミュレーションにおいては、搬送電極 6 3 a の電位を + 1 5 0 V 又は - 1 5 0 V とし、第 1 搬送電極コーティング層 6 3 1 c 及び中間層 6 3 d の比誘電率を 3、第 2 搬送電極コーティング層 6 3 2 c の比誘電率を 4 0 0 とした。

【0190】

図 8 は、図 3 における x y 平面における電位分布図（低電位ほど濃い色で示されている）である。

【0191】

また、図 9 は、図 3 における y z 平面における電位分布（同上）及び電界の状態（電界の方向は矢印の方向で、電界の大きさは矢印の長さで示されている）を示す図である。なお、図 9 は、図 8 における左から 2 番目の搬送電極 6 3 a の、x 方向における略中央における、y z 平面と平行な断面の、電位分布及び電界の状態を示すものとする。

【0192】

図 9 に示されているように、本実施例の構成においては、前記用紙幅方向（z 軸方向）に沿って配列された、互いに比誘電率の異なる第 1 搬送電極コーティング層 6 3 1 c と第 2 搬送電極コーティング層 6 3 2 c との境界の近傍にて、前記用紙幅方向（z 軸方向）の成分を有する電界が形成されている。

【0193】

これにより、上述のように、第 1 トナー搬送面 T T S 1 及び第 2 トナー搬送面 T T S 2 上にて、トナー T（図 2 参照）が蛇行し得る。

【実施例 3】

【0194】

図 10 は、図 3 に示されている第 1 の部分 6 3 1 及び第 2 の部分 6 3 2 の第 3 の実施例の構成を示す断面図である。

【0195】

図 10 に示されているように、本実施例における第 1 の部分 6 3 1 は、第 1 中間層 6 3 1 d を備えている。また、本実施例における第 2 の部分 6 3 2 は、第 2 中間層 6 3 2 d を備えている。

【0196】

そして、第 1 中間層 6 3 1 d は、第 2 中間層 6 3 2 d とは異なる比誘電率を有する材質から構成されている（なお、第 1 中間層 6 3 1 d と第 2 中間層 6 3 2 d とは、同一の厚さに形成されている。）。

【0197】

すなわち、第 1 の部分 6 3 1 における、トナー搬送面 T T S と搬送電極支持表面 6 3 b 1 との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極 6 3 a と、一定の厚さの誘電体層からなる第 1 中間層 6 3 1 d と、一定の厚さの誘電体膜からなる搬送電極コーティング層 6 3 c と、を積層した構造である。

## 【0198】

一方、第2の部分632における、トナー搬送面TTSと搬送電極支持表面63b1との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極63aと、一定の厚さの誘電体層であって第1中間層631dとは異なる比誘電率を有する第2中間層632dと、一定の厚さの誘電体膜からなる搬送電極コーティング層63cと、を積層した構造である。

## 【0199】

かかる構成によっても、上述の各実施例と同様に、第1の部分631と第2の部分632との境界の近傍にて、前記用紙幅方向（z軸方向）の成分を有する電界が形成される。

## 【実施例4】

## 【0200】

図11は、図3に示されている第1の部分631及び第2の部分632の第4の実施例の構成を示す断面図である。

## 【0201】

図11に示されているように、本実施例における第1の部分631は、第1搬送電極コーティング層631cと、第1中間層631dと、を備えている。また、本実施例における第2の部分632は、第2搬送電極コーティング層632cと、第2中間層632dと、を備えている。

## 【0202】

本実施例における第1搬送電極コーティング層631cと第2搬送電極コーティング層632cとは、同一の材質によって一体に形成されている。すなわち、第1搬送電極コーティング層631cと第2搬送電極コーティング層632cとは、同一の比誘電率の材質によって構成されている。

## 【0203】

同様に、本実施例における第1中間層631dと第2中間層632dとは、同一の材質によって一体に形成されている。すなわち、第1中間層631dと第2中間層632dとは、同一の比誘電率の材質によって構成されている。また、第1中間層631d及び第2中間層632dは、第1搬送電極コーティング層631c及び第2搬送電極コーティング層632cとは異なる比誘電率を有する材質によって構成されている。

## 【0204】

本実施例における第1中間層631dは、第2中間層632dよりも厚く形成されている。一方、本実施例における第1搬送電極コーティング層631cは、第2搬送電極コーティング層632cよりも薄く形成されている。

## 【0205】

そして、第1搬送電極コーティング層631cと第1中間層631dとの厚さの合計が、第2搬送電極コーティング層632cと第2中間層632dとの厚さの合計と等しくなるように、第1の部分631及び第2の部分632が構成されている。

## 【0206】

すなわち、第1の部分631における、トナー搬送面TTSと搬送電極支持表面63b1との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極63aと、誘電体層からなる第1中間層631dと、この第1中間層631dとは異なる比誘電率を有する誘電体膜からなる第1搬送電極コーティング層631cと、を積層した構造である。

## 【0207】

一方、第2の部分632における、トナー搬送面TTSと搬送電極支持表面63b1との間の構造は、一定の厚さの金属膜からなる搬送電極63aと、第1中間層631dと同一の材質で異なる厚さの誘電体層からなる第2中間層631dと、この第2中間層631dとは異なる比誘電率を有し第1搬送電極コーティング層631cと同一の材質で異なる厚さの誘電体膜からなる第2搬送電極コーティング層632cと、を積層した構造である。

## 【0208】

かかる構成によっても、上述の各実施例と同様に、第1の部分631と第2の部分63

10

20

30

40

50

2 との境界の近傍にて、前記用紙幅方向（ $z$  軸方向）の成分を有する電界が形成される。

【実施例 5】

【0209】

図 12 は、図 3 に示されている第 1 の部分 631 及び第 2 の部分 632 の第 5 の実施例の構成を示す断面図である。

【0210】

図 12 に示されているように、本実施例における第 1 の部分 631 は、第 1 搬送電極コーティング層 631c と、中間層 63d と、補助中間層 631e と、を備えている。また、本実施例における第 2 の部分 632 は、第 2 搬送電極コーティング層 632c と、中間層 63d と、を備えている。

10

【0211】

本実施例における第 1 搬送電極コーティング層 631c と第 2 搬送電極コーティング層 632c とは、同一の材質によって一体に成形されている。すなわち、第 1 搬送電極コーティング層 631c と第 2 搬送電極コーティング層 632c とは、同一の比誘電率の材質によって構成されている。一方、本実施例における第 1 搬送電極コーティング層 631c は、第 2 搬送電極コーティング層 632c よりも薄く形成されている。

【0212】

また、第 1 搬送電極コーティング層 631c と補助中間層 631e との厚さの合計が、第 2 搬送電極コーティング層 632c の厚さと等しくなるように、第 1 の部分 631 及び第 2 の部分 632 が構成されている。

20

【0213】

補助中間層 631e は、第 1 搬送電極コーティング層 631c、第 2 搬送電極コーティング層 632c、及び中間層 63d とは異なる比誘電率を有する材質によって構成されている。

【0214】

かかる構成によっても、上述の各実施例と同様に、第 1 の部分 631 と第 2 の部分 632 との境界の近傍にて、前記用紙幅方向（ $z$  軸方向）の成分を有する電界が形成される。

【実施例 6】

【0215】

図 13 は、図 3 に示されている第 1 の部分 631 及び第 2 の部分 632 の第 6 の実施例の構成を示す断面図である。

30

【0216】

図 13 に示されているように、搬送電極 63a の、第 1 の部分 631 に対応する位置には、突起部 63a1 が形成されている。すなわち、本実施例においては、第 1 の部分 631 と第 2 の部分 632 とで、搬送電極 63a の厚さが異なるように、第 1 の部分 631 及び第 2 の部分 632 が構成されている。

【0217】

この突起部 63a1 の形状には、特に限定はない。例えば、突起部 63a1 は、搬送電極 63a の本体部（突起部 63a1 以外の薄肉の部分）と同一の厚さの層状の突起として形成されていてもよい。あるいは、突起部 63a1 は、導体の微粒子から構成されていてもよい。

40

【0218】

このような、突起部 63a1 を備えた搬送電極 63a は、例えば、金属ペーストをスクリーン印刷法で塗布することによって簡単に形成され得る。

【0219】

かかる構成によっても、上述の各実施例と同様に、第 1 の部分 631 と第 2 の部分 632 との境界の近傍にて、前記用紙幅方向（ $z$  軸方向）の成分を有する電界が形成される。

【0220】

< 変形例の例示列举 >

なお、上述の実施形態及び実施例は、上述した通り、出願人が取り敢えず本願の出願時

50

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及び実施例を、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や実施例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、上述の実施形態や実施例に対して種々の変形が施され得ることは、当然である。

【0221】

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、上述の実施形態や実施例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、上述の実施形態や実施例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。

10

【0222】

もっとも、言うまでもなく、変形例として、以下に列挙されたも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。

【0223】

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。

20

【0224】

（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。

【0225】

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。

30

【0226】

（２）上述の実施形態において、各電源回路VA～VDが発生する電圧の波形は、矩形波形状であったが、正弦波形状や三角波形状等の他の形状の波形であってもよい。

【0227】

また、上記実施形態は、４つの電源回路VA～VDを備えるとともに各電源回路VA～VDが発生する電圧の位相が90°ずつ異なるように構成されていたが、３つの電源回路を備えるとともに各電源回路が発生する電圧の位相が120°ずつ異なるように構成されていてもよい。

【0228】

（３）上述の各実施例は、互いに組み合わせられ得る。あるいは、適宜変容され得る。

40

【0229】

すなわち、例えば、図11ないし図13における中間層63d、第1中間層631d、第2中間層632dは、省略され得る。

【0230】

あるいは、図10における搬送電極コーティング層63cに代えて、図9における第1搬送電極コーティング層631c及び第2搬送電極コーティング層632cが適用され得る。

【0231】

あるいは、図11及び図12における、第1搬送電極コーティング層631cの比誘電率と第2搬送電極コーティング層632cの比誘電率とが異なり得る。

50

## 【 0 2 3 2 】

あるいは、図 1 1 及び図 1 2 における、第 1 中間層 6 3 1 d の比誘電率と第 2 中間層 6 3 2 d の比誘電率とが異なり得る。

## 【 0 2 3 3 】

あるいは、図 6、図 7、図 1 1、及び図 1 2 における、搬送電極 6 3 a に代えて、図 1 3 における搬送電極 6 3 a が適用され得る。

## 【 0 2 3 4 】

( 4 ) 搬送配線基板 6 3 は、図 3 に示されているような、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが、平面視にて、前記副走査方向に沿った多数の縞状 ( 帯状 ) に配列されている構成に限定されない。

10

## 【 0 2 3 5 】

例えば、第 1 の部分 6 3 1 が、前記用紙幅方向における両端部にのみ形成されていて、一対の第 1 の部分 6 3 1 の間に第 2 の部分 6 3 2 が形成されていてもよい。あるいは、逆に、第 2 の部分 6 3 2 が、前記用紙幅方向における両端部にのみ形成されていて、一対の第 2 の部分 6 3 2 の間に第 1 の部分 6 3 1 が形成されていてもよい。

## 【 0 2 3 6 】

図 1 4 ないし図 1 9 は、図 3 に示されている搬送配線基板 6 3 の変形例の構成を示す平面図である。

## 【 0 2 3 7 】

例えば、図 1 4 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが、平面視にて、前記副走査方向と交差する斜め縞状に配列され得る。

20

## 【 0 2 3 8 】

あるいは、図 1 5 や図 1 6 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された多角形状 ( 平行四辺形状 ) に形成され得る。

## 【 0 2 3 9 】

ここで、図 1 5 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが、搬送電極 6 3 a の長手方向と平行な方向に交互に配列されていてもよい。あるいは、図 1 6 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが、搬送電極 6 3 a の長手方向と交差する方向に交互に配列されていてもよい。

30

## 【 0 2 4 0 】

あるいは、図 1 7 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 が、平面視にて、互いに交差する第 1 の縞及び第 2 の縞を構成するように設けられ得る。この場合、第 2 の部分 6 3 2 は、平面視にて、第 1 の部分 6 3 1 によって囲まれた部分、すなわち、上述の第 1 の縞と第 2 の縞との間で囲まれた部分から構成され得る。

## 【 0 2 4 1 】

あるいは、図 1 8 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 とが、ランダムに配列され得る。この場合、第 1 の部分 6 3 1 及び第 2 の部分 6 3 2 の、平面視における形状も、複数種類に形成され得る。

## 【 0 2 4 2 】

40

あるいは、搬送電極支持表面 6 3 b 1 とトナー搬送面 T T S との間の構造が異なる 3 つ以上の部分が、互いに隣り合うように構成されていてもよい。

## 【 0 2 4 3 】

具体的には、例えば、図 1 9 に示されているように、第 1 の部分 6 3 1 と第 2 の部分 6 3 2 と第 3 の部分 6 3 3 とが、平面視にて、互いに隣り合うように配置された六角形状に形成され得る。

## 【 0 2 4 4 】

( 5 ) 対向配線基板 6 5 は、上述の実施形態、各実施例、及び各変形例の搬送配線基板 6 3 と同様に構成され得る。あるいは、対向配線基板 6 5 は、部分的又は全体的に省略され得る。

50

## 【 0 2 4 5 】

( 6 ) その他、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 2 4 6 】

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。

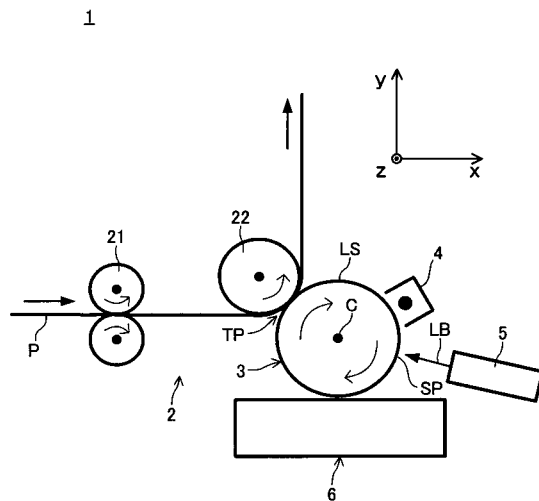
## 【 符号の説明 】

## 【 0 2 4 7 】

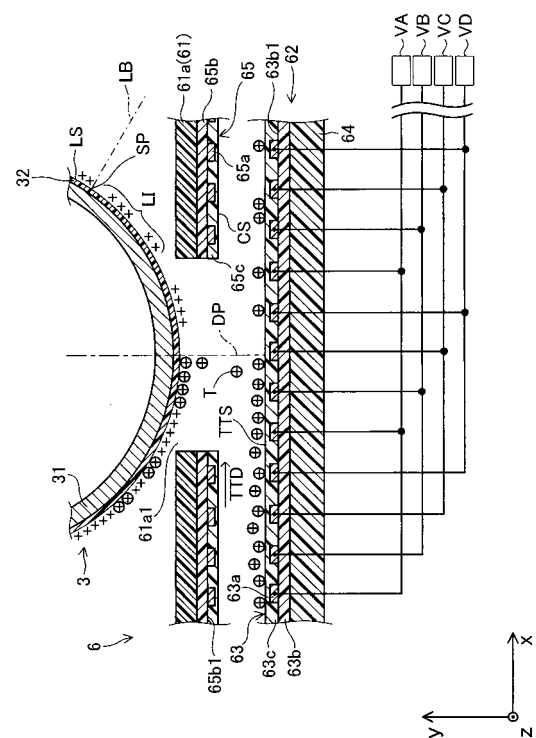
|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1 ... レーザープリンタ                          | 10 |
| 3 ... 感光体ドラム ( 静電潜像担持体・現像剤担持体 )         |    |
| 6 ... トナー供給装置 ( 現像剤供給装置 )               |    |
| 3 1 ... ドラム本体                           |    |
| 3 2 ... 感光層                             |    |
| 6 1 ... トナーボックス                         |    |
| 6 1 a ... 頂板                            |    |
| 6 2 ... トナー搬送体 ( 現像剤電界搬送装置 )            |    |
| 6 3 ... 搬送配線基板                          |    |
| 6 3 a ... 搬送電極                          |    |
| 6 3 a 1 ... 突起部                         | 20 |
| 6 3 b ... 搬送電極支持フィルム ( 電極支持部材 )         |    |
| 6 3 b 1 ... 搬送電極支持表面                    |    |
| 6 3 c ... 搬送電極コーティング層 ( 電極被覆部材 )        |    |
| 6 3 d ... 中間層                           |    |
| 6 3 1 ... 第 1 の部分                       |    |
| 6 3 1 c ... 第 1 搬送電極コーティング層             |    |
| 6 3 1 d ... 第 1 中間層                     |    |
| 6 3 1 e ... 補助中間層                       |    |
| 6 3 2 ... 第 2 の部分                       |    |
| 6 3 2 c ... 第 2 搬送電極コーティング層             | 30 |
| 6 3 2 d ... 第 2 中間層                     |    |
| 6 3 3 ... 第 3 の部分                       |    |
| C S ... 対向配線基板表面                        |    |
| D P ... 現像位置 ( 最近接位置 )                  |    |
| L B ... レーザービーム                         |    |
| L I ... 静電潜像                            |    |
| L S ... 潜像形成面 ( 現像剤担持面 )                |    |
| P ... 用紙                                |    |
| T ... トナー                               |    |
| T T D ... トナー搬送方向                       | 40 |
| T T S ... トナー搬送面 ( 現像剤搬送面 )             |    |
| T T S 1 ... 第 1 トナー搬送面                  |    |
| T T S 2 ... 第 2 トナー搬送面                  |    |
| 【 先行技術文献 】                              |    |
| 【 特許文献 】                                |    |
| 【 0 2 4 8 】                             |    |
| 【 特許文献 1 】 特開昭 6 3 - 1 3 0 7 4 号公報      |    |
| 【 特許文献 2 】 特公平 5 - 3 1 1 4 6 号公報        |    |
| 【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 2 - 3 5 1 2 1 8 号公報 |    |
| 【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 3 - 1 5 4 1 7 号公報   | 50 |

- 【特許文献 5】特開 2 0 0 4 - 1 5 7 2 5 9 号公報  
 【特許文献 6】特開 2 0 0 4 - 3 4 0 9 9 6 号公報  
 【特許文献 7】特開 2 0 0 5 - 2 7 5 1 2 7 号公報  
 【特許文献 8】特開平 4 - 3 1 8 5 7 5 号公報

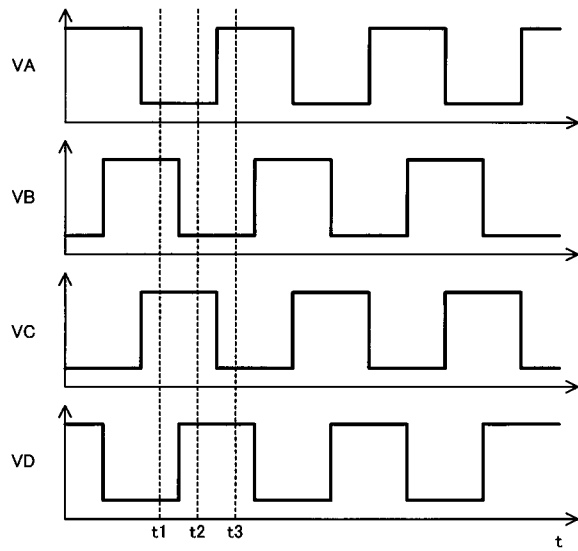
【図 1】



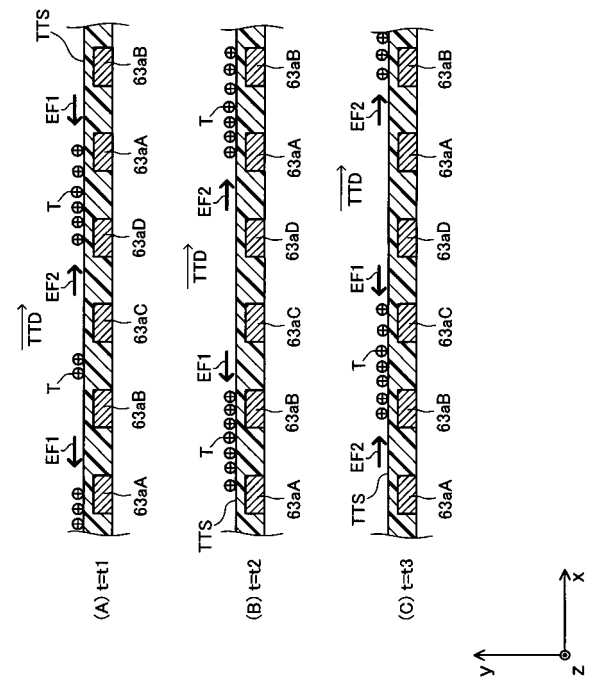
【図 2】



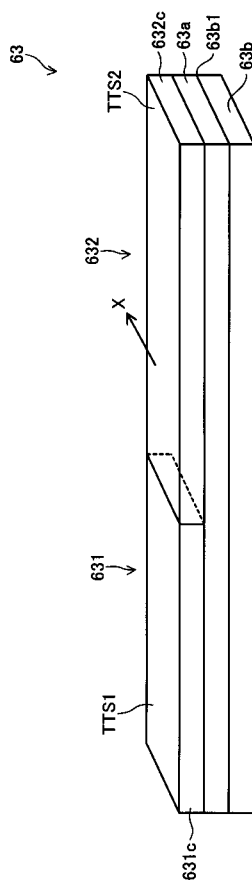
【 図 4 】



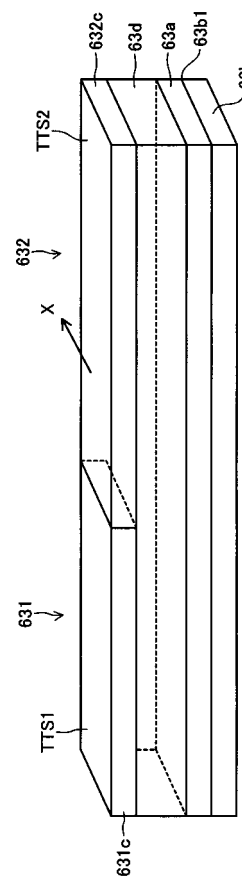
【 図 5 】



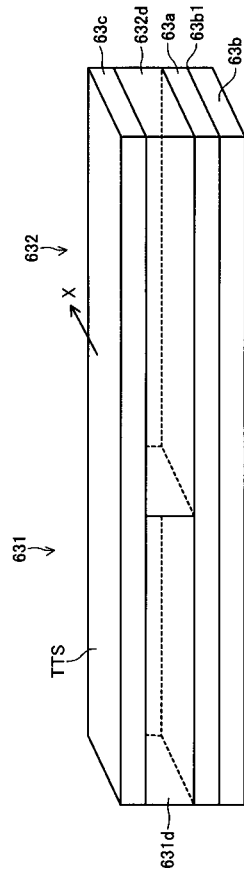
【 図 6 】



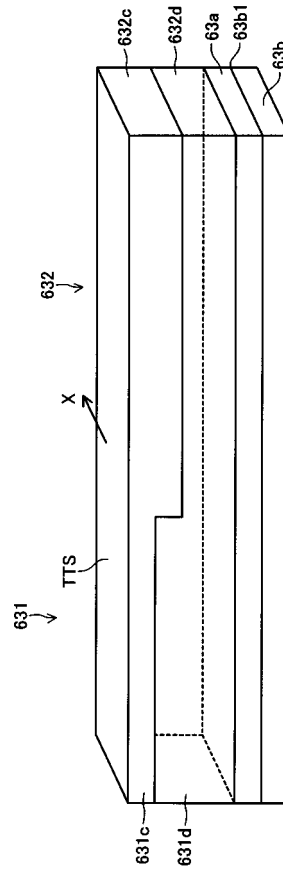
【 図 7 】



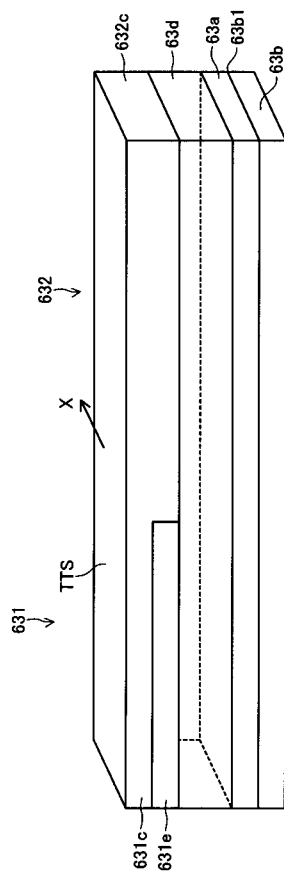
【図 10】



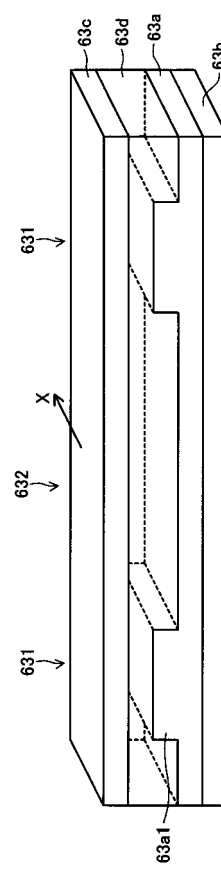
【図 11】



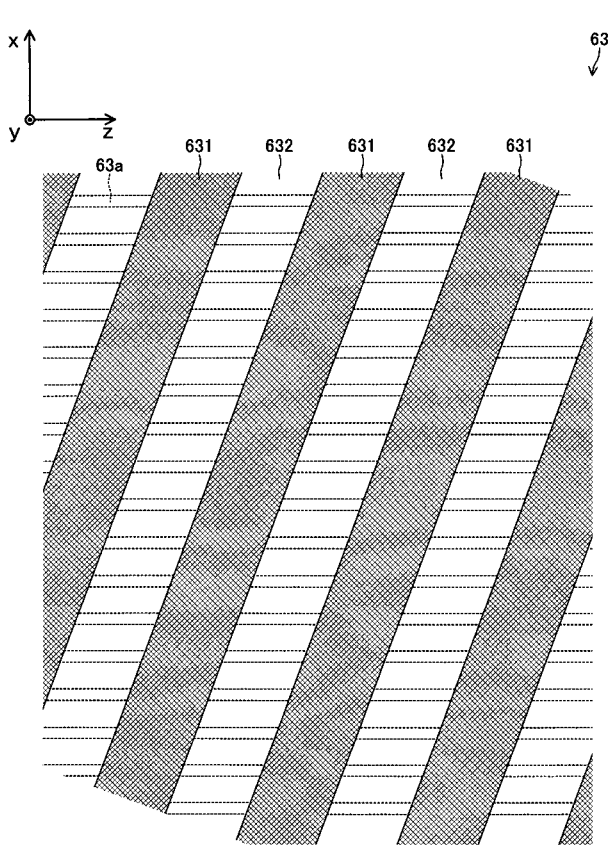
【図 12】



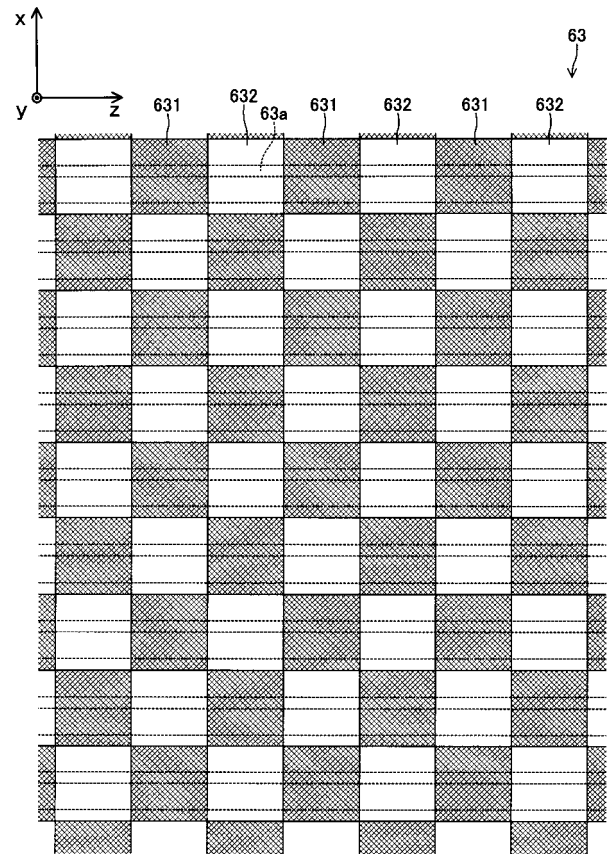
【図 13】



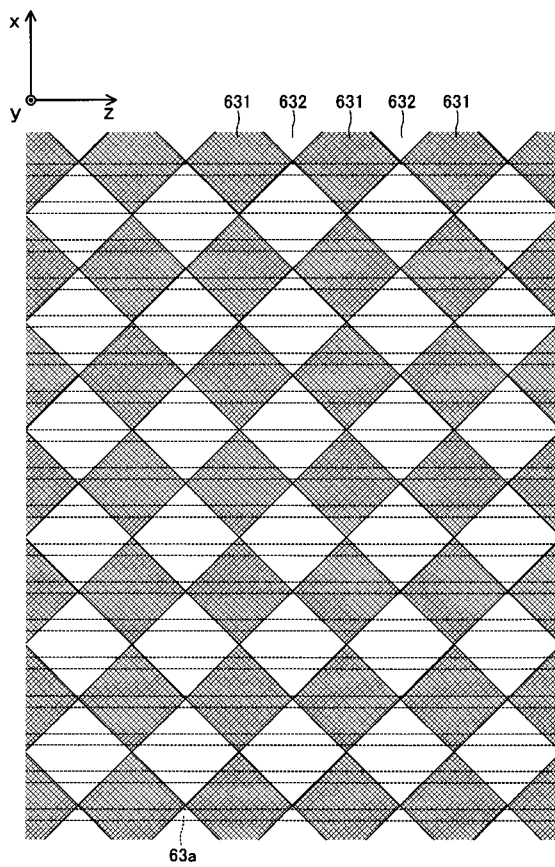
【図 14】



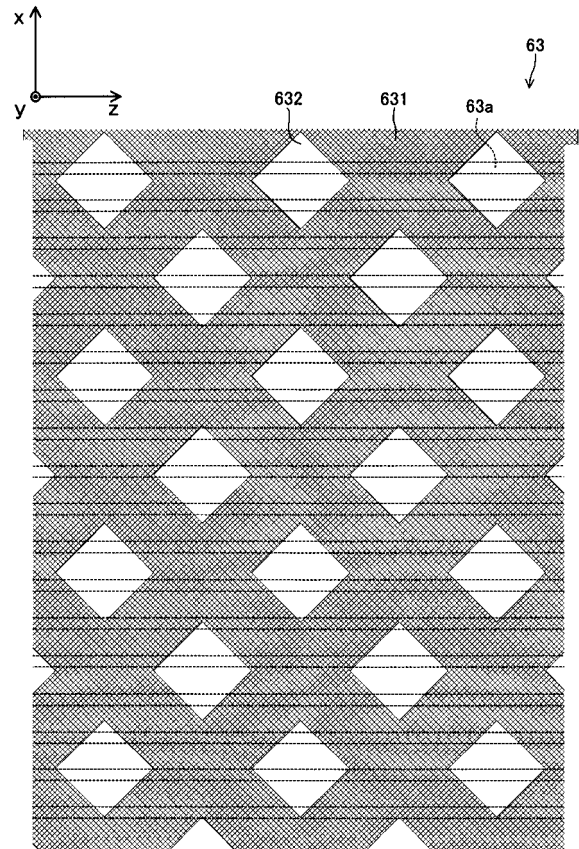
【図 15】



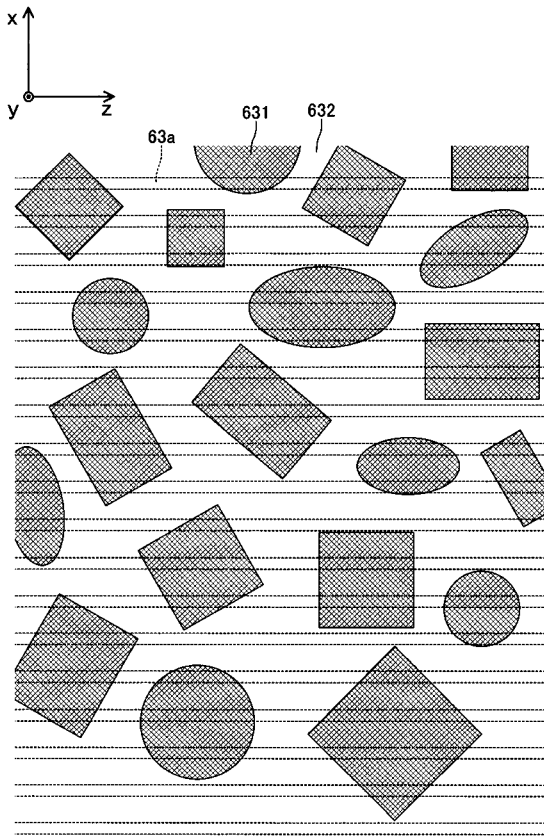
【図 16】



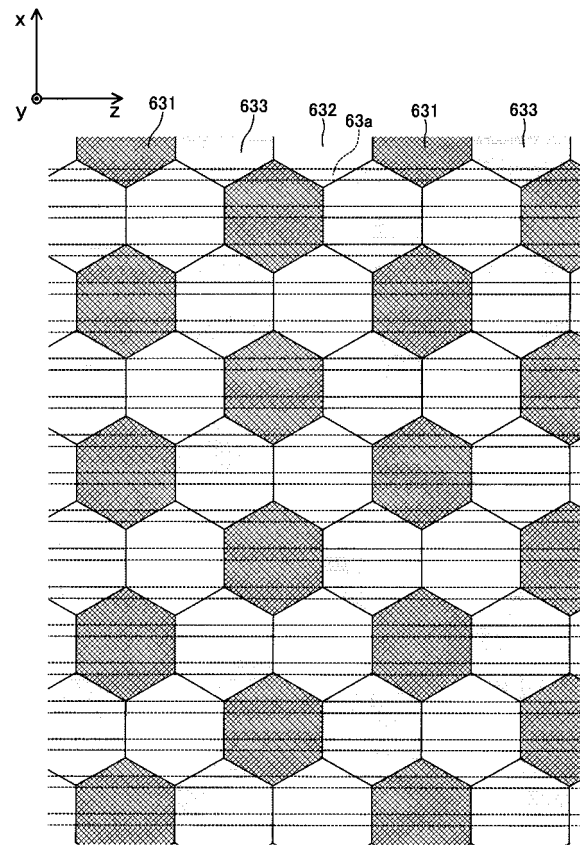
【図 17】



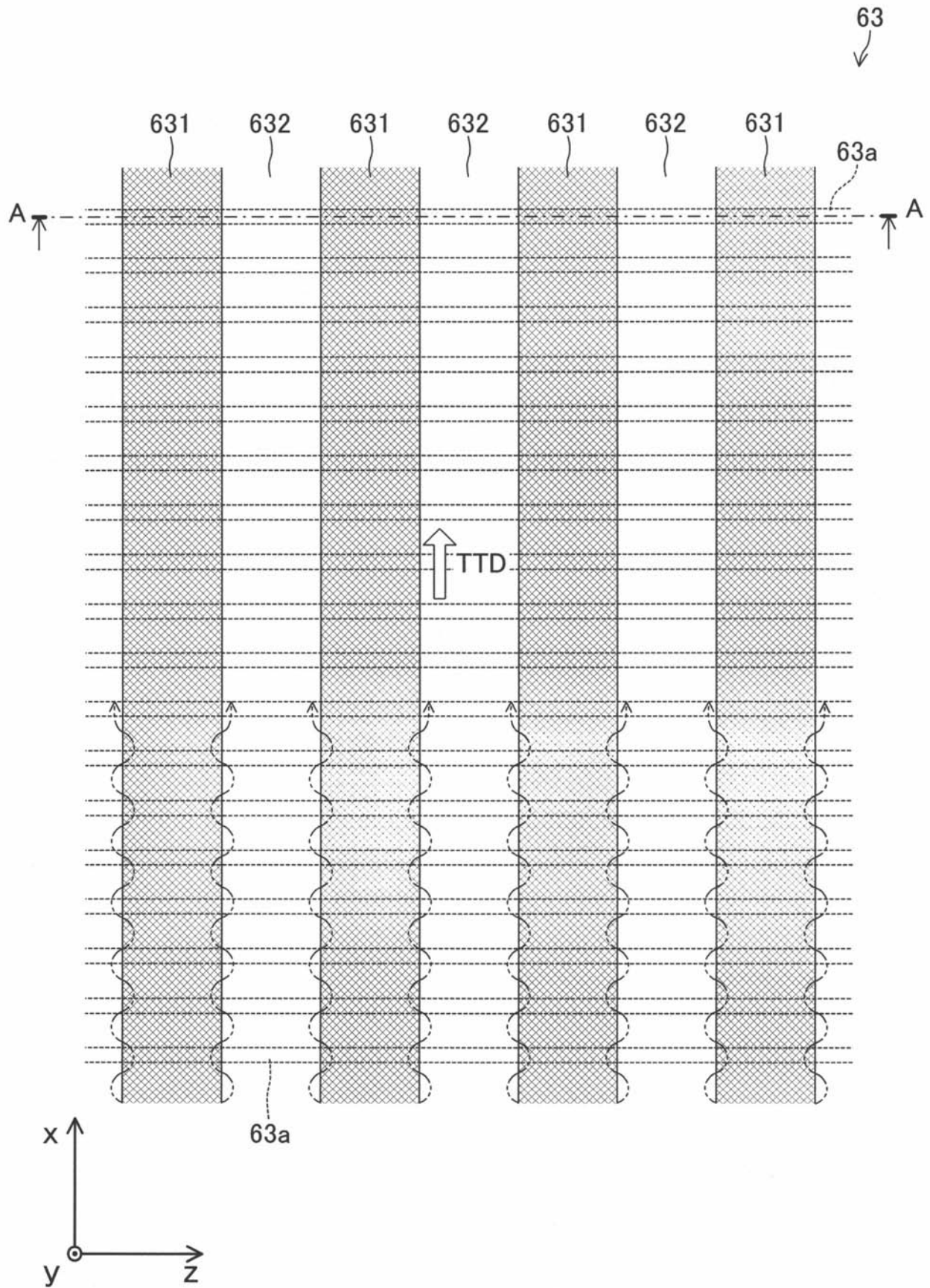
【図 18】



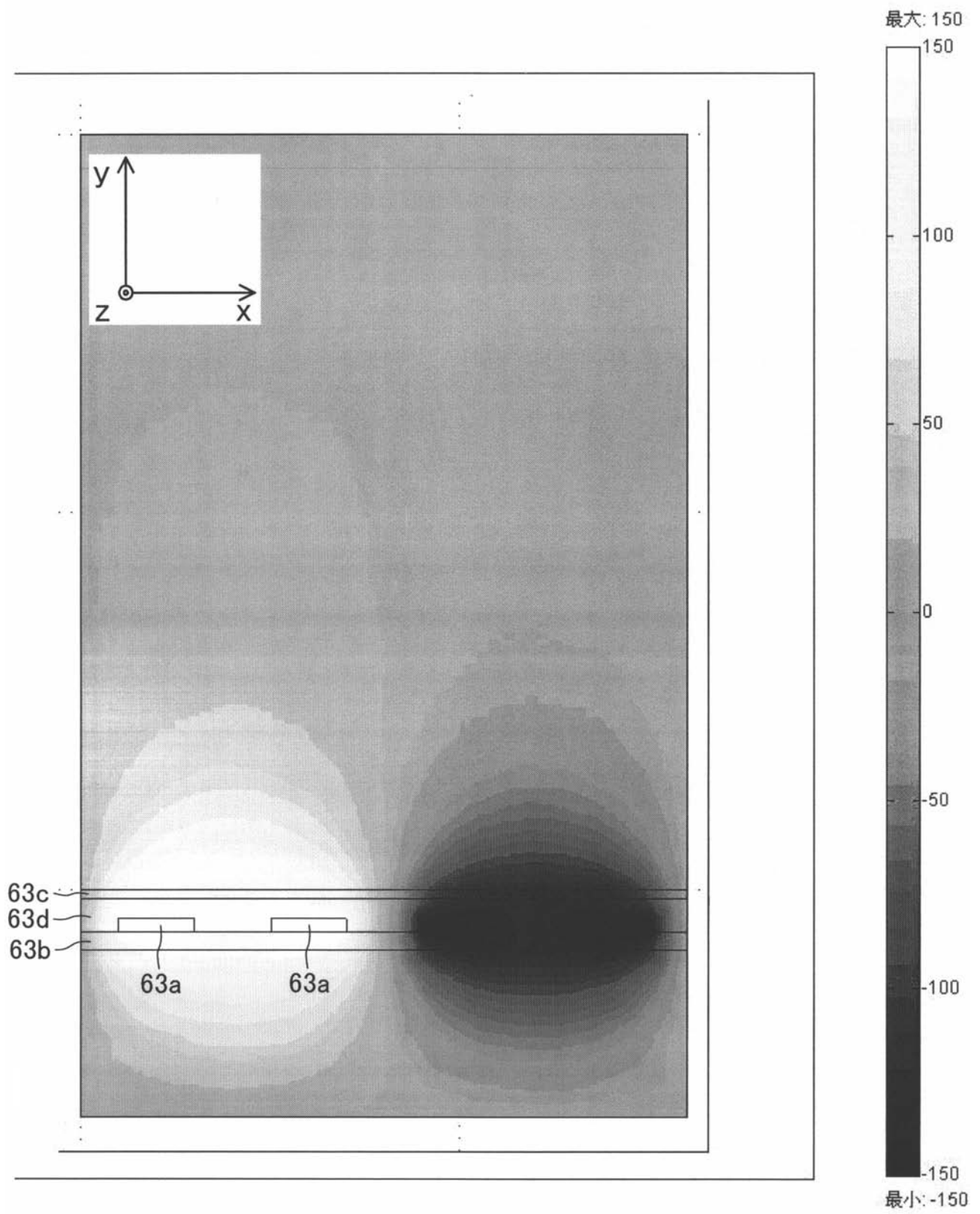
【図 19】



【図 3】



【 図 8 】



【図 9】

