

(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2012-128078

(P2012-128078A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.
G03G 15/02 (2006.01)F I
G O 3 G 15/02 1 O 1テーマコード (参考)
2 H 2 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2010-278181 (P2010-278181)
(22) 出願日 平成22年12月14日 (2010.12.14)(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100086818
弁理士 高梨 幸雄
(72) 発明者 並木 貴之
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
Fターム(参考) 2H200 GA23 GA34 GA44 GB12 GB25
HA02 HB14 HB45 HB46 HB47
JB10 MA03 MA08 MA12 MA14
MA20 MB02 MB04 MC02 MC18
MC20 NA02 NA09

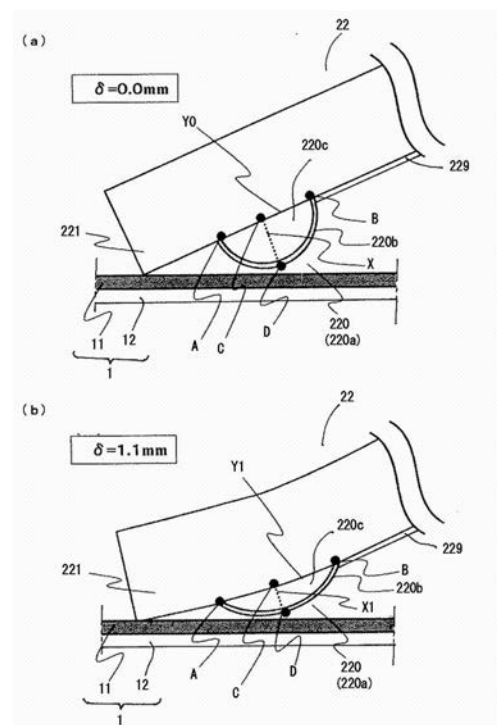
(54) 【発明の名称】 帯電部材および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】従来の帯電ブレードではブレードの侵入量によって放電領域の汚れや放電距離の変化が大きいため帯電性の固体間ばらつきが大きく画質が不安定であった。そこで、帯電ブレードにおいてブレードの侵入量の広い範囲でスジ画像などの帯電不良がない安定した帯電を行い、個体間の画質ばらつきを低減することを目的とする。

【解決手段】帯電ブレードに備えた帯電部をブレード侵入量に応じて高さ方向に伸縮する凸形状とすることによって、広い侵入量の範囲で帯電部と感光体との間の微小空隙を確保する。このため安定した非接触帯電が可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電潜像が形成される像担持体に当接して相対的に移動し電圧が印加されることにより前記像担持体の表面を帯電するためのブレード状の帯電部材であって、

前記像担持体の表面に対して放電を行うための帯電部と、前記像担持体の表面に対して放電を行わないための非帯電部と、を有し、

前記非帯電部は前記像担持体と接触して、前記帯電部と前記像担持体との間に放電可能な間隙を設けることが可能であり、

前記非帯電部は、前記非帯電部から前記像担持体の表面に対して放電をしないように、少なくとも一部が前記帯電部よりも高抵抗の物質で構成されており、

10

前記帯電部は、前記像担持体と対向する方向に対して突出する凸形状部を有しており、

前記凸形状部は、表層部と、前記表層部の内側の内側部を備え、

前記帯電部材は、前記表層部と前記内側部を支持する凸形状支持部を備え、

前記内側部は、前記凸形状支持部よりも柔らかい、

ことを特徴とする帯電部材。

【請求項 2】

静電潜像が形成される像担持体に当接して相対的に移動し電圧が印加されることにより前記像担持体の表面を帯電するためのブレード状の帯電部材であって、

前記像担持体の表面に対して放電を行うための帯電部と、

前記像担持体の表面に対して放電を行わないための非帯電部と、を有し、

20

前記非帯電部は前記像担持体と接触して、前記帯電部と前記像担持体との間に放電可能な間隙を設けることが可能であり、

前記非帯電部は、前記非帯電部から前記像担持体の表面に対して放電をしないように、少なくとも一部が前記帯電部よりも高抵抗の物質で構成されており、

前記帯電部は、前記像担持体と対向する方向に対して突出する凸形状部を有しており、

前記凸形状部の表層を表層部としており、

前記帯電部材は、前記表層部を支持する凸形状支持部を備え、

前記表層部と前記凸形状支持部の間に空間がある

ことを特徴とする帯電部材。

【請求項 3】

30

先端部のブレードの厚みに対して、前記凸形状支持部のブレードの厚みが薄くなっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の帯電部材。

【請求項 4】

前記凸形状支持部の少なくとも一部は、金属板バネ部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の帯電部材。

【請求項 5】

前記内側部は発泡体であることを特徴とする請求項 1 に記載の帯電部材。

【請求項 6】

前記凸形状部の表層部は可撓性を有するシート状部材であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の帯電部材。

40

【請求項 7】

前記非帯電部は前記像担持体の表面の画像形成可能領域幅の全幅に渡って当接して前記像担持体の表面を摺擦することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の帯電部材。

【請求項 8】

静電潜像が形成される像担持体の表面を一様に帯電する帯電部材と、前記帯電部材に電圧を印加する電源と、を備えた画像形成装置であって、前記帯電部材が請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の帯電部材であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、静電潜像が形成される像担持体（被帯電体）に当接して相対的に移動し電圧が印加されることにより像担持体の表面を帯電するためのブレード状の帯電部材、およびその帯電部材を用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】

上記において、静電潜像が形成される像担持体の代表例としては、電子写真感光体、静電記録誘電体が挙げられる。画像形成装置としては電子写真方式や静電記録方式の複写機、プリンタ、ファクシミリ、それらの複合機能機、画像表示ディスプレイ装置などが挙げられる。

【背景技術】

10

【0003】

転写方式の電子写真画像形成装置を例にして説明する。この装置は、一般に、回転ドラム型に代表される電子写真感光体（像担持体：以下、ドラムと記す）に対して、ドラム表面を所定の極性・電位に一樣に帯電する帯電手段と、そのドラム帯電面に選択的に露光する露光手段により画像情報の静電潜像が形成される。そして、その潜像が現像手段により現像剤（以下、トナーと記す）を用いてトナー像として可視化（現像）される。そのトナー像が転写手段により記録材（記録媒体）に転写される。そして、記録材上のトナー像が定着手段により固着画像として定着されて、その記録材が画像形成物として出力される。

【0004】

帯電手段（帯電装置）は、近年は、半導電性のゴムや樹脂によるベルト形状、ロール形状、ブラシ形状などの回転方式の帯電部材、あるいはブレード形状、フィルム形状などの固定方式の帯電部材を用いた接触型帯電方式が主流となっている。

20

【0005】

接触型帯電方式は従来から広く使用されていた非接触型帯電方式であるコロナ帯電方式に比べてオゾン発生量が微量であるためオゾン除去フィルターなどの必要性がなくなる。また、ドラム表面を所定電位にするために必要とする印加電圧の低電圧化が図れることから装置の小型化、低コスト化が可能になるという利点がある。

【0006】

接触型帯電方式の帯電メカニズムについて説明する。接触帯電方式によるドラム表面の帯電メカニズムは、微小空隙におけるパッシェンの法則に従った放電であることが知られている。これは以下のように説明される。

30

【0007】

1) 帯電ローラの場合

図22の(a)と(b)は帯電部材として回転方式の帯電ローラ21を用いたローラ帯電装置の場合の斜視模式図と断面模式図である。帯電ローラ21は導電性芯金21aと芯金21aに対して同心一体にローラ状に形成された導電性弾性層21bを有する。ドラム1は導電性のドラム基体12の外周面に感光層11が形成されている。帯電ローラ21はドラム1に対してほぼ並行に配列されて所定の押圧力で接触（当接）している。

【0008】

帯電ローラ21はドラム1の表面の画像形成可能領域幅（最大画像領域幅）Gの全幅に渡る長さ寸法を有し、ドラム1の回転に従動して回転する。帯電ローラ21の芯金21aに対して帯電バイアス印加電源Eから所定の帯電バイアスが印加され、芯金21aを介して弾性層21bにバイアスが印加される。これにより、回転するドラム1の表面が所定の極性・電位に一樣に帯電される。

40

【0009】

帯電ローラ21とドラム1との間の放電に関与する微小ギャップの空気層とドラム1を電氣的な等価回路に表現すると図22の(c)のように示される。帯電ローラ21の示すインピーダンスはドラム1、空気層のそれに比べて小さく無視できるためここでは扱わない。このため、帯電機構は単に2つのコンデンサーC1、C2で表現できる。この等価回路に直流電圧を印加すると、電圧はそれぞれのコンデンサーのインピーダンスに比例配分

50

され、空気層に印加される電圧 V_{air} は、

$$V_{air} = C_2 / (C_1 + C_2) \cdots (1) \text{式}$$

になる。空気層にはパッシェンの法則に従う絶縁破壊電圧があり、空気層の厚みを g [μm] とすると、 V_{air} が

$$312 + 6.2g [\text{V}] \cdots (2) \text{式}$$

を越えると放電が起き、帯電が行われる。

【0010】

はじめて放電が起きる電圧は (1) 式と (2) 式が等しくなった場合の空気層の厚み g に関する二次方程式が重解を持つときであるので (C_1 も g の関数)、このときの直流電圧値が放電開始電圧 V_{th} に相当する。このようにして求められた理論値の V_{th} は実験値と非常に近い値を取る。

10

【0011】

ローラ帯電装置は、帯電ローラ 21 の回転支持部材 211 や加圧ばね 212 などが必要になり装置の構造が複雑になりやすい。また、帯電部材がブラシ形状 (帯電ブラシ) のものは、回転方式でも固定方式でもブラシの作製に手間がかかるうえ、ブラシの跡が帯電ムラになりやすい。

【0012】

2) 帯電ブレードの場合

図 23 の (a) は帯電部材として固定方式の帯電ブレード 22 を用いたブレード帯電装置の場合の斜視模式図である。ブレード帯電装置の場合は、帯電ブレード 22 として、帯電部としての導電性の弾性ブレード部 220 とこのブレード部 220 を保持させた導電性の支持部材 223 を有するものを用いる。ブレード部 220 はドラム 1 の表面の画像形成可能領域幅 G の全幅に渡る長さ寸法を有する。そして、帯電ブレード 22 をドラム 1 に対してほぼ並行に配列して、ブレード部 220 をドラム 1 に接触させ、支持部材 223 を装置の不動部材 (不図示) に固定して配設する。

20

【0013】

支持部材 223 に対して帯電バイアス印加電源 E から所定の帯電バイアスが印加され、支持部材 223 を介してブレード部 220 にバイアスが印加される。これにより、回転するドラム 1 の表面が所定の極性・電位に一樣に帯電される。即ち、ブレード部 220 とドラム 1 との間に形成されるくさび型の微小空隙部分で放電を行うものであり、比較的安定した微小空隙を形成できる。そして、ローラ帯電装置で必要な回転支持部材 211 や加圧ばね 212 などが不要なため安価であるという特徴を有しており近年有望視されている。

30

【0014】

しかしながら、帯電ブレード 22 はブレード部 220 の一部が常にドラム 1 と接触しているため次のような課題がある。

【0015】

a: 帯電ブレード 22 は、図 23 の (b) のように、ブレード部 220 とドラム 1 との接触部をすり抜けたトナー T などが少しずつ微小空隙 g に蓄積する場合がある。そして、そのトナー T などの蓄積が進行すると放電を妨げるため、このような部分では画像上にスジ状の画像不良が現れることがあった。

40

【0016】

b: また、ドラム 1 の表面に存在するピンホールを介してブレード部 220 への印加電圧がリークするピンホールリークを防止するために、ブレード部 220 のドラム 1 との接触部分に保護層が設けられることが多い。その場合において、長期にわたって使用すると保護層が磨耗しピンホールリークが起きやすい。

【0017】

これらの課題に対して、特許文献 1 には、帯電ブレードとして、ブレードが放電を行う半導電性部分と、半導電性部分がドラムに対して非接触でかつ微小空隙を保持するようにドラムに当接して位置決めを行う絶縁部とを有する構成が提案されている。これにより、半導電性部分とドラムが常に非接触となるので、長期にわたる使用においてもピンホール

50

リークの抑制が可能となっている。

【0018】

また、特許文献2には、板状の絶縁性弾性部材からなるブレードと、このブレードのドラムと対向する面に設けられた帯電電極層を有する構成が提案されている。これは、ブレードの先端から帯電電極層の先端までの距離を適切に設定することにより、ブレードをすり抜けたトナーなどが帯電電極層に蓄積することによる影響を受けることなくスジ状の画像不良のない良好な出力画像を得ることができるようになっている。

【0019】

また、特許文献3には、板状の絶縁性弾性部材からなるブレードと、このブレードのドラムと対向する面に設けられた帯電電極層を有する構成において、一旦ドラム表面から隔離したあと再びドラムに近接する凸状部を有する構成が提案されている。これは、ブレードの先端から帯電電極層の先端までの距離を上述の特許文献2よりも更に離れて設定できるため、更に安定してスジ状の画像不良のない良好な出力画像を得ることができるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0020】

【特許文献1】特開平09-319183号公報

【特許文献2】特開平08-62937号公報

【特許文献3】特開平08-62938号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

しかしながら、ドラムに対するブレードの当接状態は個体間でばらつきが生じるため、上記従来例において次のような課題が生じた。即ち、特許文献1～3では、半導電性部分とドラムとの微小空隙の距離が変化し個体によってドラム表面の帯電電位が異なるため、画質が安定しないという課題が生じる。また、ブレード設定によってはブレード当接部をすり抜けたトナーが帯電電極層に蓄積しスジ状の画像不良が起こりえる。さらに、半導電性部分とドラムが当接してしまうとピンホールリークの発生も起こりえる。

【0022】

上記のような理由から、ブレード帯電においては、ブレード設定の個体間ばらつきが生じる場合においても、帯電ブレードの帯電部とドラム（像担持体）の微小空隙の距離が安定する非接触帯電を満足できるように更なる改善／改良が望まれる。

【0023】

そこで本発明の目的は、ブレード設定の影響を低減し、安定した帯電が行えるブレード状の帯電部材、およびその帯電部材を用いた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記の目的を達成するための本発明に係る帯電部材の代表的な構成は、静電潜像が形成される像担持体に当接して相対的に移動し電圧が印加されることにより前記像担持体の表面を帯電するためのブレード状の帯電部材であって、前記像担持体の表面に対して放電を行うための帯電部と、前記像担持体の表面に対して放電を行わないための非帯電部と、を有し、前記非帯電部は前記像担持体と接触して、前記帯電部と前記像担持体との間に放電可能な間隙を設けることが可能であり、前記非帯電部は、前記非帯電部から前記像担持体の表面に対して放電をしないように、少なくとも一部が前記帯電部よりも高抵抗の物質で構成されており、前記帯電部は、前記像担持体と対向する方向に対して突出する凸形状部を有しており、前記凸形状部は、表層部と、前記表層部の内側の内側部を備え、前記帯電部材は、前記表層部と前記内側部を支持する凸形状支持部を備え、前記内側部は、前記凸形状支持部よりも柔らかい、ことを特徴とする。

【0025】

また、上記の目的を達成するための本発明に係る帯電部材の他の代表的な構成は、静電潜像が形成される像担持体に当接して相対的に移動し電圧が印加されることにより前記像担持体の表面を帯電するためのブレード状の帯電部材であって、前記像担持体の表面に対して放電を行うための帯電部と、前記像担持体の表面に対して放電を行わないための非帯電部と、を有し、前記非帯電部は前記像担持体と接触して、前記帯電部と前記像担持体との間に放電可能な間隙を設けることが可能であり、前記非帯電部は、前記非帯電部から前記像担持体の表面に対して放電をしないように、少なくとも一部が前記帯電部よりも高抵抗の物質で構成されており、前記帯電部は、前記像担持体と対向する方向に対して突出する凸形状部を有しており、前記凸形状部の表層を表層部としており、前記帯電部材は、前記表層部を支持する凸形状支持部を備え、前記表層部と前記凸形状支持部の間に空間があることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、ブレード設定の影響を低減し、安定した帯電が行えるブレード状の帯電部材を提供することができる。また、安定した帯電が行えるブレード状の帯電部材を用いた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施例1の帯電ブレードにおける作用を説明する図

【図2】画像形成装置例の概略構成図

20

【図3】帯電ブレードの侵入量 δ およびセッティングアングル Sa の概念を示す図

【図4】実施例1の帯電ブレードの構成説明図

【図5】(a)と(b)はそれぞれ比較例1と2の帯電ブレードの概略図

【図6】(a)と(b)はそれぞれ比較例1と2の帯電ブレードの作用を示す概略図

【図7】(a)と(b)は実施例1における帯電ブレードの効果を示す図

【図8】帯電ブレードの長手位置における当接ニップ幅 I を示す図

【図9】(a)乃至(c)はそれぞれ実施例1における帯電ブレードの他の構成例の概略図(その1)

【図10】(a)乃至(c)はそれぞれ実施例1における帯電ブレードの他の構成例の概略図(その2)

30

【図11】(a)と(c)はそれぞれ実施例1における帯電ブレードの他の構成例の概略図(その3)

【図12】実施例1における帯電ブレードの他の構成例の概略図(その4)

【図13】実施例2の帯電ブレードの構成説明図

【図14】実施例2の帯電ブレードの変化量 Z を示す図

【図15】(a)乃至(d)はそれぞれ実施例2における帯電ブレードの他の構成例の概略図(その1)

【図16】(a)と(c)はそれぞれ実施例2における他の構成の帯電ブレード概略図(その2)

【図17】実施例3の帯電ブレードの構成説明図

40

【図18】実施例3の帯電ブレードの変化量 Z を示す図

【図19】(a)と(c)はそれぞれ実施例3における他の構成の帯電ブレード概略図

【図20】実施例4の帯電ブレード(クリーニング兼帯電ブレード)の構成説明図

【図21】実施例4の帯電ブレードを適用した画像形成装置の略断面図

【図22】(a)と(b)はローラ帯電装置の斜視模式図と断面模式図、(c)は帯電ローラとドラムとの間の放電に参与する微小ギャップの空気層とドラムを電気的な等価回路図

【図23】(a)はブレード帯電装置の斜視模式図、(b)は課題の説明図

【発明を実施するための形態】

【0028】

50

〔実施例 1〕

(1) 画像形成装置例の全体的な概略構成及び作像動作

図 2 は本発明に従う帯電部材 22 を用いた画像形成装置 100 の一例の概略構成図である。装置 100 は、電子写真プロセス利用のプロセカートリッジ着脱式の電子写真画像形成装置である。装置 100 はパソコン・イメージリーダ・ファクシミリ装置等のホスト装置 400 から制御回路部（制御手段：CPU）200 に入力する電氣的な画像信号に基づいて記録材（記録媒体）P に対する画像形成を実行する。

【0029】

記録材 P は電子写真プロセスで画像形成が可能なシート状物であり、例えば、用紙、樹脂シート、ラベル等が挙げられる。制御回路部 200 は操作部 300 やホスト装置 400 との間で各種の電氣的情報の授受をすると共に、装置 100 の画像形成動作を記憶部に記憶させた所定の制御プログラムや参照テーブルに従って統括的に制御する。

【0030】

装置 100 の装置本体内には、カートリッジ収納部 100A が設けられている。プロセスカートリッジ 50 はカートリッジ収納部 100A に対して所定の操作要領にて取り外し可能に装着されている。本実施例において、カートリッジ 50 は一体型のプロセカートリッジである。即ち、現像剤 T で現像される静電潜像が形成される像担持体としての電子写真感光体ドラム 1 と、ドラム 1 に作用するプロセス手段としての帯電手段 22・現像手段 10・クリーニング手段 7 が共通の筐体に一体的に組み付けられて一体化されている。

【0031】

本実施例において、帯電手段 22 は帯電ブレードである。この帯電ブレード 22 については後述する。現像手段 10 は現像剤 T として一成分磁性トナーを用いた非接触現像装置である。以下、現像剤 T をトナーと記す。クリーニング手段 7 はクリーニング部材として弾性ブレード 7a を用いたブレードクリーニング装置である。

【0032】

現像装置 10 は、トナー T を收容している現像剤收容部としての現像容器 10a を有する。また、ドラム 1 に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像剤担持体としての現像スリーブ 10b、スリーブ 10b 内に配設された非回転のマグネットローラ 10c、現像スリーブ 10b 上のトナーの量を規制する現像ブレード 10d 等を有する。

【0033】

カートリッジ収納部 100A の上方部には、像露光手段としてのレーザースキャナユニット 3 が配設されている。ユニット 3 は、ホスト装置 400 から制御回路部 200 に入力する画像情報に対応して変調したレーザ光 L を出力する。そのレーザ光 L がカートリッジ 50 の上面側の露光窓 50a を通してカートリッジ 50 内に進入する。これにより、ドラム 1 の表面にレーザ走査露光がなされる。

【0034】

カートリッジ 50 のドラム 1 の下面には転写ローラ 9 が当接して転写ニップ部 N を形成している。カートリッジ収納部 100A に收容されているカートリッジ 50 は、押圧手段（不図示）により装置本体側の位置決め部（不図示）に押し付けられて位置決め固定されている。また、カートリッジ 50 の駆動入力部（不図示）に対して装置本体側の駆動出力部（不図示）が結合している。また、カートリッジ 50 の各種電氣接点（不図示）に対して装置本体側の対応する各種電氣接点（不図示）が導通している。

【0035】

画像形成動作は次のとおりである。ドラム 1 は矢印 R の時計回りに所定の周速度（プロセススピード）で回転駆動される。ユニット 3 も駆動される。この駆動に同期して、所定の制御タイミングで帯電ブレード 22 に帯電バイアス印加電源 E から所定の帯電バイアスが印加されてドラム 1 の表面が帯電ブレード 22 により非接触式にて所定の極性・電位に一樣に帯電処理される。ユニット 3 はドラム 1 の表面を画像信号に応じて変調されたレーザ光 L で走査露光する。これにより、ドラム 1 の表面に画像信号に応じた静電潜像が形成される。

10

20

30

40

50

【0036】

形成された静電潜像は現像装置10の現像スリーブ10bによりトナーが供給されてトナー像として現像される。現像スリーブ10bは矢印の反時計方向に所定の速度で回転駆動される。また、現像スリーブ10bには現像バイアス印加電源部（不図示）から所定の制御タイミングにて所定の現像バイアスが印加される。

【0037】

一方、給紙機構部（不図示）から記録材Pが一枚分離給送されて転写ニップ部Nに所定の制御タイミングで導入され、ニップ部Nを挟持搬送されていく。ニップ部Nを記録材Pが通過している間、転写ローラ9には転写バイアス印加電源部（不図示）から所定の転写バイアスが印加される。これにより、ドラム1側のトナー像が順次に記録材Pの面に転写されていく。

10

【0038】

ニップ部Nを出た記録材Pはドラム1の面から分離されて定着装置8に導入される。本実施例において、定着装置8はヒートローラ定着装置であり、記録材Pは定着ニップ部で挟持搬送されて熱と圧力を受ける。これにより、記録材P上の未定着トナー像が固着画像として熱圧定着される。そして定着装置8を出た記録材Pは画像形成物として装置100から排出される。また、記録材分離後のドラム1の表面はクリーニングブレード7aにより転写残トナー等の付着残留物の除去を受けて清浄面化されて、繰り返して画像形成に供される。

【0039】

20

(2) 帯電ブレード22

帯電ブレード22は、ドラム1の水平方向より β° （図2：ドラム1の中心（回転軸線）を通る水平線と、ブレード22とドラム1の当接位置とドラム中心とを結んだ線とがなす角度）のドラム位置においてドラム1の回転に対してカウンター方向に当接させている。また、図3のようにブレード22を仮想のドラム1に対して侵入（侵入させる量を以後「侵入量 δ 」と称する）させることにより実際にはドラム1と帯電ブレード22を圧接させて帯電ブレードの挙動を安定させている。

【0040】

また、セッティングアングル θ 、即ち侵入量 δ を0mmとした場合におけるドラム1と帯電ブレード22とのなす角度 θ は $15^\circ \sim 30^\circ$ 程度がよい。実際の侵入量 δ とセッティングアングル θ の求め方の一例を示す。侵入量 δ とセッティングアングル θ は、画像形成時における帯電ブレード22とドラム1の配置状態から、ドラム1を取り去った状態で測定を行う。図3において、画像形成時にドラム1が配置されていた位置を仮想ドラム1とする。仮想ドラム1の中心を通り帯電ブレード22の先端のエッジ部を含み、ドラム1と対向する側の面と平行な軸をX軸とする。

30

【0041】

仮想ドラム1の中心を通りX軸に垂直な軸をY軸とする。図3のように仮想ドラム1の中心Oからの帯電ブレード22の先端の座標（X，Y）を測定する。この座標と仮想ドラム1の半径rから式（1）および式（2）を用いて侵入量 δ とセッティングアングル θ を求めることができる。

40

【0042】

$$\delta = \sqrt{(r^2 - X^2)} - Y \quad \cdots \text{式(1)}$$

$$\theta = \tan^{-1}(X/r) \quad \cdots \text{式(2)}$$

図4の(a)は図2の装置100の帯電ブレード22を拡大して模式的に示した横断面図、(b)はドラム1に当接して配設されている状態の帯電ブレード22の先端部の拡大模式図である。本実施例の帯電ブレード22は、静電潜像が形成されるドラム1に当接して相対的に移動し電圧が印加されることによりドラム1の表面を帯電するためのブレード状の帯電部材である。そして、ドラム1の表面に対して放電を行うための導電性の帯電部220と、ドラム1の表面に対して放電を行わないための非帯電部221と、を有する。

【0043】

50

非帯電部 221 はドラム 1 と接触して、帯電部 220 とドラム 1 との間に放電可能な間隙 g を設けることが可能である。非帯電部 221 は、非帯電部 221 からドラム 1 の表面に対して放電をしないように、少なくとも一部が帯電部 220 よりも高抵抗の物質で構成されている。帯電部 220 は、ドラム 1 と対向する方向に対して突出する凸形状部 220 a を有しており、凸形状部 220 a は、表層部 220 b と、表層部 220 b の内側の内側部 220 c を備えている。

【0044】

そして、帯電部材 22 は、凸形状部 220 a の表層部 220 b と内側部 220 c を支持する凸形状支持部 221 を備え、内側部 220 c は、凸形状支持部 221 よりも柔らかいことを特徴とする帯電部材である。本実施例の帯電ブレード 22 においては、上記の非帯電部 221 と凸形状支持部 221 を、その両方を兼ねる単一の絶縁性弾性ブレード（帯電ブレード基体）として構成している。以下、この単一の絶縁性弾性ブレードを凸形状支持部 221 と記す。

【0045】

凸形状支持部 221 は、ドラム 1 の母線方向（ドラム軸線方向）に長い部材であり、ドラム 1 の画像形成可能領域幅 G （図 23 の（a）：所定の帯電領域幅）の全幅に対応する長さ寸法を有する。本実施例においては、凸形状支持部 221 は体積抵抗が $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、マイクロゴム硬度 72 度（JIS-A）のウレタンゴムを使用している。ウレタンゴムのほかにシリコンゴムなどの絶縁性ゴムを使用しても良い。

【0046】

帯電部 220 は凸形状支持部 221 のドラム 1 と対向する側の面に凸形状支持部 221 の長手に沿って凸形状支持部 221 のほぼ全長に亘って設けられている。即ち、帯電部 220 もドラム 1 の画像形成可能領域幅 G の全幅に対応する長さ寸法を有する。

【0047】

凸形状支持部 221 の短手方向の一端側には凸形状支持部 221 を保持するホルダー 224 が一体に取り付けられている。凸形状支持部 221 とホルダー 224 の取り付け手段は、接着剤、止めネジなど適宜である。ホルダー 224 は本実施例では板金など導電性部材で構成されている。ホルダー 224 と帯電部 220 とは給電体 229 によって電氣的に導通させている。

【0048】

帯電ブレード 22 は長手方向をドラム 1 の母線方向に並行にしてドラム 1 に対して配列される。そして、凸形状支持部 221 のホルダー 224 側とは反対側のエッジ部をドラム 1 に接触させ、ホルダー 224 をカートリッジ 50 の筐体に固定して、前記エッジ部を所定の押圧力でドラム 1 に当接させた状態にされる。帯電部 220 の凸形状部 220 a はドラム 1 との間に微小空隙 g を持って非接触に配置される。

【0049】

導電性のホルダー 224 に対して帯電バイアス印加電源 E から所定の帯電バイアスが印加され、そのバイアスが、ホルダー 224、給電体 229 を介して帯電部 220 に印加される。これにより、帯電部 220 の凸形状部 220 a とドラム 1 との間の微小空隙 g において帯電部 220 からドラム 1 の表面に対して放電がなされて回転するドラム 1 の表面が所定の極性・電位に様に帯電される。

【0050】

図 4 の（b）に帯電ブレード 22 をドラム 1 に当接幅 I で当接させた状態を示す。帯電が安定して行われるには帯電部 220 の凸形状部 220 a とドラム 1 との間の微小空隙 g は $7.5 \mu\text{m}$ 以上 $150 \mu\text{m}$ 以下、望ましくは $7.5 \mu\text{m}$ 以上 $100 \mu\text{m}$ 以下とすることが必要である。微小空隙 g が $7.5 \mu\text{m}$ 未満ではパッシェンの法則より放電が起こらない。一方、微小空隙 g が $150 \mu\text{m}$ 以上では放電は起こるが不均一な放電であり、画像形成時には斑点状の不良画像となって現れる。

【0051】

帯電部 220 はゴムに導電粉を添加して抵抗値を $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ に制

10

20

30

40

50

御している。ゴムは、SBR、BR、EPDM、ウレタン、シリコンゴム、クロロプレン、エピクロルヒドリンゴム等である。導電粉は、カーボンブラックや金属酸化物（酸化亜鉛・酸化チタン等）などである。

【0052】

$1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ より小さい抵抗である場合には、ドラム1上にブツ等の不良部があった場合に電流リークを生じてしまい、いわゆる“横抜け”（反転現像の場合は、“横黒帯”）という画像不良を生じてしまう。また $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上になると抵抗が大きくなり、印加した電圧の減衰が大きく、帯電性が劣化してしまう。従って、帯電部220の抵抗値は、 $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ が望ましい。

【0053】

本実施例の帯電部220の凸形状部220aは、導電化のためのカーボンブラックを分散させたポリウレタンの導電性と可撓性を有するシート状部材を用いて表層部220bとして凸形状に設けた。シートの厚さは帯電部220の柔軟性の観点から $50 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下が望ましい。また、表層部220bの内側には内側部220cを備えており、内側部220cは凸形状支持部221よりも柔らかい。本実施例において内側部220cは発泡ポリウレタン（発泡体）である。

【0054】

本実施例における帯電ブレード22の仕様は下記のとおりである。

【0055】

- a) ブレード自由長L：7.0mm
- b) 先端からの距離J：2.0mm
- c) 支持位置間の距離（点A—点B間の距離）K：2.0mm
- d) 凸形状支持部221
 - ・ウレタンゴム
 - ・マイクロゴム硬度：72度（JIS-A）
 - ・体積抵抗： $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上
- e) 表層部220b
 - ・カーボン分散のポリウレタンシート
 - ・体積抵抗値： $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$
 - ・シート厚さ： $150 \mu\text{m}$
 - ・シート長さ（横断面方向の長さ）：2.4mm
- f) 内側部220c
 - ・発泡ポリウレタン
 - ・マイクロゴム硬度：30度（JIS-A）

上述のように、本実施例の帯電ブレード22は、帯電部220の凸形状部220aの内側部220cと凸形状支持部221の硬度の関係が、凸形状支持部221>内側部220c、となっており、内側部220cは凸形状支持部221よりも柔らかい。ここでいう硬度は、凸形状支持部221および内側部220cから測定用試料を切り出し、アスカーゴム硬度計JA型を用いて測定圧1000gとしたときの測定値である。従って、帯電ブレード22をドラム1に圧接したときの帯電部220の凸形状部220aの変形量が大きく

【0056】

（3）検証実験

次に、本実施例の帯電ブレード22を採用したカートリッジ50を着脱可能とした画像形成装置100を用いて画出し試験をおこなった。画出し試験はブレード侵入量 δ の異なるカートリッジを6種類準備し、常温常湿環境 $23^\circ\text{C}/50\%$ において8000枚の通紙試験を行った。また、比較のために本実施例の帯電ブレード22とは異なる構成の以下の比較例1と2の帯電ブレード22においても同様の通紙試験を行った。

【0057】

比較例1の帯電ブレード22（図5の（a））：帯電部220としての凸形状部220

aを一体に設けた導電性ウレタンゴム部（凸形状支持部）222からなる帯電ブレード。帯電ブレード22のドラム1との当接部である先端部、即ち非帯電部221は絶縁性ウレタンゴムを成形して具備させた。凸形状部220aは凸形状支持部222に一体に設けられているため柔軟性を有していない。

【0058】

比較例2の帯電ブレード22（図5の（b））：帯電部220として導電性部材222を絶縁性ウレタンブレード221のドラム1側の面に備えた帯電ブレード。

【0059】

a) 帯電ブレード設定条件

- ・侵入量 δ （mm）＝0.5、0.7、0.9、1.1、1.3、1.5
- ・セッティングアングル $\theta = 25^\circ$

10

b) 画出し条件

- ・プロセススピード：100mm/sec
- ・ドラム1の径： $\phi 24$
- ・クリーニングブレード7a：ウレタンゴム、カウンター当接
- ・帯電ブレード22に対する印加バイアス：DC－1050V
- ・電位設定：暗部VD＝－500V、明部VL＝－150V、
ハーフトーン部VH＝－350V

結果を表1に示す。本実施例の帯電ブレード22を用いた画像形成装置では通紙試験の結果、ブレード侵入量 δ の異なる場合においても8000枚程度まで帯電性を損なうことがなかった。本実施例を用いていない比較例1と比較例2の帯電ブレード22ではスジ状の不均一帯電画像の発生やブレード侵入量 δ によって画質に大きなばらつきがあった。

20

【0060】

【表1】

表1

	侵入量 δ （mm）					
	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5
本実施例	○	○	○	○	△	×
比較例1	○	○	△	×	×	×
比較例2	△	△	×	×	×	×

30

○：問題なし
△：実用上問題なし
×：帯電不均一（スジ）

【0061】

これは次のように考えられる。比較例1は、帯電部220の凸形状部220aにおいて帯電を行う構成である。この構成は帯電を担う帯電部220がブレード先端から離れているため、ブレード侵入量 δ が小さいときはブレード先端からすり抜けるトナーなどによる帯電部220の汚れはないので良好な出力画像が得られた。

40

【0062】

ブレード侵入量 δ が $\delta = 0.9$ mm程度になるとドラム1と帯電部220の微小空隙が狭くなるため帯電部220に汚れが軽微に付着し、実用上問題ないレベルのスジ状の不均一画像が発生した。そして、 $\delta = 1.1$ mmより大きいときは図6の（a）のように帯電部220の凸形状部220aがドラム1と接触してしまい、帯電部220がひどく汚れ、帯電が不安定になった。その結果、スジ状の不均一画像が発生した。

【0063】

50

比較例 2 では、帯電性を確保するために帯電部 220 をできるだけブレード先端に近づけることが求められる。ブレード侵入量 δ が小さいときはブレード先端からすり抜けるトナーなどが帯電部 220 に付着しても、少量の汚れのため実使用上問題ないレベルの画像が得られた。

【0064】

しかしながら、ブレード侵入量 δ が $\delta = 0.9$ mm 以上に大きくなると図 6 の (b) のようにやはり帯電部 220 がドラム 1 と接触してしまい、帯電部 220 がひどく汚れ、帯電が不安定になった。その結果、スジ状の不均一画像が発生した。

【0065】

一方、本実施例では侵入量 $\delta = 1.1$ mm では問題ない良好な画像が得られ、 $\delta = 1.3$ mm においても実用上問題ないレベルの画像であり、比較例 1 および比較例 2 に比べてブレード侵入量 δ の広い範囲で安定して良好な出力画像が得られた。

【0066】

ここで個体ばらつきによって帯電ブレード 22 の侵入量 δ が異なるときの本実施例の動作について図を用いて説明する。

【0067】

図 1 の (a) のように侵入量 $\delta = 0$ mm の時は、帯電部 220 の凸形状部 220 a の表層部 (導電シート) 220 b を支持している部分である点 A と点 B との間の距離は距離 Y0 である。侵入量 $\delta = 1.1$ mm の時は凸形状支持部 (基体) 221 が弾性的に変位し、点 A と点 B との間の距離は図 1 の (b) の距離 Y1 のように変位量 Z mm だけ長くなる。このとき表層部 220 b は点 A および点 B にあわせて引っ張られるため、図 1 の (a) 中の凸形状部 220 a の高さ X (点 C と点 D との間の距離) は図 1 の (b) のように距離 X1 に収縮する。

【0068】

例えば侵入量が $\Delta \delta$ だけ大きくなったとき、図 7 の (a) のように点 A 一点 B 間は ΔZ だけ弾性的に変位する (ブレードの湾曲)。このとき、図 7 の (b) に示すように比較例 1 では微小空隙 g が Δg だけ変化するのに対して、本実施例では帯電部 220 の凸形状部 220 a の収縮があるため微小空隙 g は $\Delta g_1 = \Delta g - (X - X_1)$ の少ない変化となる。その結果、侵入量 δ と微小空隙 g の関係のように比較例 1 と比べて侵入量 δ の広い範囲で安定した帯電が行える微小空隙を確保できた。

【0069】

つまり、帯電ブレード 22 が侵入量 δ mm で設定されたとき、帯電部 220 の凸形状部 220 a の高さが侵入量 δ に応じて変化し、広い範囲で帯電部 220 の凸形状部 220 a とドラム 1 の表面との微小空隙 g が確保されるので、安定した帯電が可能となった。

【0070】

ここで、特許文献 3 の帯電ブレードは比較例 1 の帯電ブレードに対応しており、変位時に凸形状部以外が変形して凸形状部の高さがあまり変化しない。これに対して実施例の構成の帯電ブレード 22 は変位時に凸形状部が容易に変形することで、高さが侵入量 δ に応じて変化し、広い範囲で微小空隙 g が確保されるので、安定した帯電が可能となった。

【0071】

また、ブレード長手方向における画像の均一性についても本実施例の帯電ブレード 22 は良好であった。これは、次のように考えられる。図 8 はブレード侵入量 $\delta = 1.2$ mm のときのブレード長手位置における帯電ブレード 22 とドラム 1 との当接幅 I (図 4 の (b)) である。

【0072】

当接幅 I はブレード長手中央が端部よりも当接幅 I が狭くなっている。これはドラム 1 の撓みなどによって中央領域の帯電ブレード 22 の侵入量 δ が小さくなっているためと考えられる。特に、本実施例のように小径のドラム 1 を用いた場合は撓みが大きくなるため、中央領域と端部領域での帯電ブレード 22 の侵入量 δ の差が顕著になる。このとき、本実施例の帯電ブレード 22 では帯電ブレードの侵入量 δ の広い範囲において安定した帯電

が行えるので、長手方向にも均一な画像が得られたと考えられる。

【0073】

本実施例において帯電ブレード22は、帯電部220として、導電性・可撓性を有するシートからなる表層部220bと発泡ウレタンからなる内側部220cを備えた凸形状部220a、および絶縁部である凸形状支持部221を有する形態の帯電ブレードとした。しかしながら、帯電部220の凸形状部220aは、凸形状支持部221の変位量に応じて高さが低くなる構成であれば上記の構成に限るものではない。

【0074】

たとえば、図9の(a)や(b)のように、凸形状支持部221は、先端部の厚みS1に対して帯電部220の凸形状部220aを支持する部分の厚みS2が薄くなっているもよい。また、(c)のように、凸形状部220aの表層部220bは多層構造220b1・220b2としても良い。

【0075】

また、本実施例では、凸形状支持部221に、絶縁性ウレタンを使用した。しかしながら、図10の(a)や(b)のような帯電ブレード形態にすることもできる。即ち、凸形状支持部222を例えばカーボンなどを添加して抵抗が $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の導電性ウレタンとする。帯電部220の凸形状部220aとして、導電性ウレタンで成形した中空部分(内側部)220cに、ドラムリーク抑制の表層部220bを備える。そして、ブレード先端部を絶縁性ウレタンによる非帯電部221とした帯電ブレード22の形態である。

【0076】

この形態の帯電ブレード22も同様の効果が得られる。更に、導電性ウレタンで形成した凸形状支持部222介して帯電部220に帯電バイアス供給が行えるため、給電体229が不要になるためバイアス供給の安定化、ブレード構成の簡易化が可能となる。

【0077】

また、ドラム1と当接する非帯電部221の形状は特に指定するものではなく、図11(a)のように当接部が曲率を持つ形状や、(b)のような非帯電部221の先端が円弧形状でも良い。また、非帯電部221はドラム1の表面を帯電するための放電が生じなければ良く、図10の(c)のように多層構成とし、先端部と帯電部220の間に絶縁部221を有していれば先端部は導電部222であっても良い。

【0078】

本実施例の帯電ブレード22において、ドラム1に接触し、ドラム1の表面に対して放電を行わないための非帯電部221は、ドラム1の表面の画像形成可能領域幅Gの全幅に渡って当接してドラム1の表面を摺擦している。しかし、帯電ブレード22の先端とドラム1とはブレード長手に一様に当接している必要はない。帯電部(放電部)220とドラム1の表面との間に放電に要する微小空隙gを持って非接触に配置されていれば良い。図12のように、ブレード長手両端部に凸部22aを設けた帯電ブレード22が凸部22aのみでドラム1と当接するように配置しても同様の効果が得られる。

【0079】

以上のように、本実施例によって、帯電ブレード侵入量 δ の広い範囲において安定して良好な出力画像が得られる。また、ブレード長手方向においても均一な出力画像が得られる。

【0080】

[実施例2]

(1) 帯電ブレード構成

本実施例の帯電ブレードは、帯電部220の凸形状部220aの表層部220bと凸形状支持部221の間に空間があることに特徴がある。即ち、図13のように、凸形状部220の内側部220cは空間とし、帯電ブレード22の侵入量 δ に対して集中的に湾曲する部分(湾曲可能部)225として、凸形状支持部221である絶縁性ウレタンには、切り欠き部分225aを設けたところにある。具体的には、ブレード22のドラム1と当接

する先端部分の厚み S_1 と切り欠き部分 225a の厚み S_2 の関係が、 $S_1 > S_2$ 、となる部分を持つ。

【0081】

つまり、先端部のブレードの厚みに対して、凸形状支持部のブレードの厚みが薄くなっていることを特徴とする。本実施例の帯電ブレード 22 における集中的に湾曲する部分 225 の詳細を以下に示す。

【0082】

- ・先端からの距離 J : 2.0 mm
- ・支持位置間の距離 (点 A - 点 B 間の距離) K : 2.0 mm
- ・ブレード厚み S_1 : 2.0 mm
- ・切り欠き部分厚み S_2 : 1.0 mm

10

次に帯電部 220 について説明する。本実施例では、帯電部 220 の凸形状部 220a の表層部 220b として、実施例 1 と同様の導電性の可撓性シートを用いた。そして、その表層部 220b を帯電部 220 として集中的に湾曲する部分 225 を含むように図 13 中の点 A および点 B に支持し、凸形状部 220a として円弧状に備えた。集中的に湾曲する部分 225 と帯電部 220 のほかの帯電ブレード構成は実施例 1 で記載した構成と同様である。表層部 220b としての可撓性シートの詳細を以下に示す。

【0083】

- ・カーボン分散のポリウレタンシート
- ・体積抵抗値 : $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$
- ・シート厚さ : 150 μm
- ・シート長さ (横断面方向の長さ) : 2.6 mm

20

(2) 検証実験

次に、本実施例の帯電ブレード 22 を採用したカートリッジ 50 を着脱可能とした画像形成装置を用いて画出し試験をおこなった。画出し試験は、実施例 1 と同様に、ブレード侵入量 δ の異なるカートリッジを準備し、常温常湿環境 23℃/50% (N/N 環境) において 8000 枚の通紙試験を行った。また、比較のために実施例 1 の帯電ブレード 22 においても同様の画出し試験を行った。結果を表 2 に示す。

【0084】

【表 2】

30

表2

	侵入量 δ (mm)							
	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7
本実施例	△	○	○	○	○	○	△	×
実施例1	△	○	○	○	○	△	×	×

○: 問題なし
△: 実用上問題なし
×: 帯電不均一(スジ)

40

【0085】

本実施例の帯電ブレード 22 を用いた画像形成装置では、ブレード侵入量 δ が $\delta = 0.5 \text{ mm}$ から $\delta = 1.5 \text{ mm}$ の範囲で問題ない良好な画像が得られ、前記実施例 1 に比べて良好な画像が得られる侵入量 δ の範囲が広がった。

【0086】

これは次のように考えられる。図 14 の (a) に示すように侵入量 δ に対する点 A - 点 B 間の距離 Y の変位量 Z が実施例 1 と比較して実施例 2 は大きい。前述の実施例 1 の形状では侵入量 δ によって生じる応力は帯電ブレード 22 全体にほぼ均等に発生する。このため、帯電部 220 を備えた部分 (点 A - 点 B 間) に加わる応力は侵入量 δ によって生じる

50

応力全体の一部でしかない。従って、帯電部 220 が伸びる方向の力が小さく距離 Y の変位量 Z が小さいため、凸部の高さ X の収縮は小さい。

【0087】

一方、本実施例の帯電ブレード 22 は凸形状支持部として集中的に湾曲する部分 225 を有しており、侵入量 δ によって生じる応力が集中的に湾曲する部分に発生する。従って、侵入量 δ が $\Delta \delta$ mm 変化したときの変位量 Z は図 14 の (a) のように実施例 1 では ΔZ 1 mm であったのに対して本実施例では ΔZ 2 mm と大きくなる。その結果、帯電部 220 を備えた部分 (点 A - 点 B 間) が伸びる方向の力が大きくなり、帯電部 220 である凸部の高さ X の収縮が大きくなる。

【0088】

従って、侵入量 δ の変化 $\Delta \delta$ による微小空隙の変化 Δg は図 14 の (b) に示すとおり実施例 1 では Δg 1 であったが、本実施例では Δg 2 のように小さくできる。その結果、侵入量 δ の変化 $\Delta \delta$ に対する微小空隙の変化 Δg を小さくできるため、実施例 1 よりも広い範囲の侵入量 δ において安定した帯電に必要な微小空隙 g を確保することができた。

【0089】

本実施例では集中的に湾曲する部分 225 として横断面長方形形状の切り欠き部 225 a を設けたが、切り欠き部 225 a の横断面形状は図 15 の (a) の逆さ台形、(b) の台形、(c) の円弧としても良い。あるいは、(d) のように基体 221 の絶縁性ウレタン部分を略 L 字形状としてホルダー 224 に固定支持しても、同様の効果が得られる。

【0090】

本実施例では、帯電部 220 の凸形状部 220 a の凸形状支持部 221 に、絶縁性ウレタンを使用した。しかしながら、図 16 の (a) や (b) のような帯電ブレード形態にすることもできる。即ち、凸形状支持部 222 を例えばカーボンなどを添加した導電性ウレタンとする。そして、先端部を絶縁性ウレタンによる非帯電部 221 とした帯電ブレード 22 の形態である。

【0091】

この形態の帯電ブレードでも同様の効果が得られる。更に、導電性ウレタンで形成した凸形状支持部 222 介して帯電部 220 に帯電バイアス供給が行えるため、給電体 229 が不要になるためバイアス供給の安定化、ブレード構成の簡易化が可能となる。

【0092】

以上のように、本実施例によって帯電ブレード侵入量 δ の広い範囲において安定して良好な出力画像が得られる。また、長手方向においても均一な出力画像が得られる。

【0093】

[実施例 3]

(1) 帯電ブレード構成

本実施例の帯電ブレードは、凸形状支持部の少なくとも一部は、金属板バネ部材であることを特徴とする。

【0094】

具体的には、本実施例では、図 17 のように、金属板バネ部材 225 としてリン青銅の板バネ部材を用いている。そして、その先端に、ドラム 1 の表面に対して放電を行わないための非帯電部 (絶縁部) 221 を絶縁性ウレタンゴムで成形する。更に、板バネ部材 225 の非帯電部 221 側とは反対側をホルダー 224 に固定した。そして、帯電部 220 の凸形状部 220 a の表層部 220 b として導電性の可撓性シートを用い、表層部 220 b を、板バネ部材 225 の領域を含むように図 17 中の点 A および点 B に支持させて、凸形状部 220 a として円弧状に備えた。

【0095】

つまり、本実施例の帯電ブレード 22 の特徴は、実施例 2 における集中的に湾曲する部分 225 が金属板バネ部材 225 であり、帯電部 220 の凸形状部 220 a の表層部 220 b として導電性の可撓性シートを凸形状に備えたところにある。本実施例において、上記の帯電ブレード 22 以外の画像形成装置の構成は前記実施例 1 と同様である。

10

20

30

40

50

【0096】

集中的に湾曲する部分225について説明する。本実施例の帯電ブレード22の集中的に湾曲する部分225となる支持部材223には本実施例ではリン青銅を使用している。更に、支持部材223はホルダー224に固定支持される。前記実施例2のように集中的に湾曲する部分225がウレタンなどの高分子材料の場合は画像形成装置の使用環境によって弾性が異なる。

【0097】

一方、リン青銅などの金属薄板バネは使用環境による弾性の変化がほとんどない。従って、図18に示す侵入量 δ と帯電部220を備えた部分（点A—点B間）の変位量Zの関係は、実施例2と本実施例3とでは次のようになる。

【0098】

即ち、実施例2の帯電ブレード22では、高温高湿環境32.5℃/80%（「H/H環境」と低温低湿環境15℃/10%（L/L環境」とで環境による差が生じている。これに対して、本実施例3の帯電ブレード22では使用環境による変位量Zの差が小さい。つまり、本実施例3では集中的に湾曲する部分225にリン青銅を用いることで変位量Zは使用環境による影響が軽減される。本実施例のほかにも支持部材223にはSUSなどの金属薄板バネを用いても良い。

【0099】

次にホルダー224について説明する。本実施例ではホルダー224として鉄鋼板を使用しており、支持部材223であるリン青銅を溶接によって固定支持し、更にホルダー224をカートリッジ50の筐体に固定支持している。ホルダー224は画像形成装置本体に取り付けても良いし、あるいは支持部材223を直接カートリッジ50の筐体や画像形成装置本体に固定支持しても良い。

【0100】

次に帯電部220について説明する。本実施例では、帯電部220の表層部220bに多層構成220b-1、220b-2の導電性の可撓性シートを使用している。導電性の可撓性シートは、抵抗が $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 、シートの総膜厚150 μm に調整された、内側層220b-2と表層220b-1からなる2層構成のシートである。内側層220b-2と表層220b-1の詳細は以下のとおりである。

【0101】

- ・内側層220b-2：抵抗 $4 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 、膜厚100 μm
- ・表層220b-1：抵抗 $7 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 、膜厚50 μm

表層220b-1に高抵抗層を設けることでドラム1上のピンホールなどに起因するリークの発生を抑制できる。上記の可撓性シートを、帯電部220の凸形状部220aの表層部220bとして、実施例2と同様に、集中的に湾曲する部分225を含むように図17中の点Aおよび点Bに支持し、円弧状に備えた。本実施例の帯電ブレード22の詳細を以下に示す。

【0102】

a) 先端部および集中的に湾曲する部分225

- ・先端部の距離J：3.5mm
- ・支持位置間の距離（点A—点B間の距離）K：3.5mm
- ・先端部厚みS1：2.0mm

b) 帯電部220

- ・シート厚さ：150 μm
- ・シート長さ（横断面方向の長さ）：4.5mm

c) 支持部材223

- ・リン青銅：厚み=0.1mm

d) ホルダー224

- ・鉄鋼板：厚み=1.2mm

次に帯電バイアス供給について説明する。本実施例ではホルダー224に鉄鋼板（導電

10

20

30

40

50

性材料)を使用しており、ホルダー224を介して帯電部220に帯電バイアスを供給する構成としている。ホルダー224を介して帯電部220に帯電バイアス供給が行えるため、給電体229が不要になるためバイアス供給の安定化、ブレード構成の簡易化が可能となる。

【0103】

(2) 検証実験

次に本実施例の帯電ブレード22を用いてブレード侵入量 δ の異なるプロセスカートリッジ50を準備し、このプロセスカートリッジを着脱可能とした画像形成装置を用いて画出しテストを行った。画出しテストは、H/H環境、常温常湿環境23℃/50%(N/N環境)、L/L環境において行った。画出しの条件は次に示す通りである。結果を表3に示す。

10

【0104】

a) 帯電ブレード設定条件

- ・侵入量 δ (mm)=0.3、0.5、0.7、0.9、1.1、1.3、1.5、1.7
- ・セッティングアングル $\theta=20^\circ$

b) 画出し条件

- ・プロセススピード:100mm/sec
- ・ドラム径: $\phi 24$
- ・クリーニングブレード:ウレタンゴム、カウンター当接
- ・帯電印加バイアス:DC-1050V

20

【0105】

【表3】

表3

	侵入量 δ (mm)							
	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7
H/H	Δ	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	Δ	$\times$
N/N	Δ	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	Δ	$\times$
L/L	Δ	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	Δ	$\times$

30

$\bigcirc$:問題なし
 Δ :実用上問題なし
 $\times$:帯電不均一(スジ)

【0106】

集中的に湾曲する部分225にリン青銅を使用することによって、点A一点B間の変位量Zが環境に影響されなくなり、帯電部220の凸形状分220aの収縮が安定するため良好な出力画像が得られたと考えられる。

【0107】

また、本実施例ではリン青銅のドラム1と当接する先端部221に絶縁性ウレタンを使用した。しかし、先端部にカーボンなどを添加した導電性ウレタン222を使用して、図19の(a)や(b)のように、ドラム1と当接する部分221のみを絶縁性ウレタンとした帯電ブレード22の形態でも同様の効果が得られる。

40

【0108】

以上のように、本実施例によって帯電ブレード22の侵入量 δ の広い範囲において環境に影響されずに安定して良好な出力画像が得られる。また、長手方向においても均一な出力画像が得られる。

【0109】

[実施例4]

(1) 帯電ブレード構成

図20は本実施例の帯電ブレード22の説明図である。本実施例の帯電ブレード22は

50

実施例 3（図 17）と同様の形態の帯電ブレード 22 であるが、これをクリーニング兼帯電ブレードとしているものである。即ち、ドラム 1 に接触し、ドラム 1 の表面に対して放電を行わないための非帯電部 221 がドラム表面をクリーニングするための機能を満足する構成にしてクリーニングブレード兼用の帯電ブレードとしたところに特徴がある。非帯電部 221 はドラム 1 の表面の画像形成可能領域幅の全幅に渡って当接してドラム 1 の表面を摺擦する。

【0110】

本実施例では非帯電部 221 はウレタンなどの弾性部材からなり、ドラム 1 と圧接することにより、ドラム 1 上のトナーなどを掻き落すクリーニング機能をもつ。このクリーニング兼用帯電ブレードによりプロセスカートリッジおよび画像形成装置の小型化、コスト

10

【0111】

この非帯電部 221 が残留トナーなどのクリーニングを確実に行うためには、以下のよう設定が必要である。非帯電部 221 のドラム 1 に対する接触線圧 NF は 1.0 gf/mm 以上に設定する必要がある、好ましくは 2 gf/mm 以上である。このとき、非帯電部 221 をドラム 1 に圧接させた場合の侵入量 δ は、侵入量 $\delta = 0.4 \text{ mm} \sim 1.6 \text{ mm}$ 程度、好ましくは侵入量 $\delta = 0.6 \text{ mm} \sim 1.3 \text{ mm}$ がよい。また、セッティングアングル θ 、即ち絶縁部 221 の侵入量 δ を 0 mm とした場合におけるドラム 1 と非帯電部 221 先端部とのなす角度 Sa は $15^\circ \sim 30^\circ$ 程度が好ましい。

【0112】

また、非帯電部 221 とドラム 1 との接触幅 I は、クリーニング性能を維持するためには $10 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$ 程度がよく、特に $20 \mu\text{m} \sim 80 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。ワーキングアングル、即ち非帯電部 221 の先端部と、ドラム 1 との接触部における接線とのなす角度を Wa とすると、良好なクリーニング効率を得るためのワーキングアングル Wa は $4^\circ \sim 17^\circ$ 程度がよい。図 20 の (a) において非帯電部 221 は厚さ $S1 = 1 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 程度、マイクロゴム硬度 (JIS-A) は $30^\circ \sim 85^\circ$ 程度のものが使用される。また、先端部分の角度 γ は 90° 、あるいは $70^\circ \sim 90^\circ$ の鋭角のものが良い。

20

【0113】

(2) 検証実験

次に、本実施例の帯電ブレード 22 をクリーニング兼帯電ブレードとして用いて、ブレード侵入量 δ の異なる図 21 のようなプロセスカートリッジ 50 を準備し、このプロセスカートリッジを着脱可能とした画像形成装置を用いて耐久試験を行った。耐久試験は N/N 環境で通紙 8000 枚行った。結果を表 4 に示す。

30

【0114】

<帯電ブレード 22>

a) 非帯電部 221

- ・材質：ウレタンゴム
- ・硬度 (JIS-A) : 72°
- ・厚み $S1$: 2 mm
- ・先端部の距離 J : 3.5 mm
- ・角度 γ : 90°

40

b) 表層部 220b および集中的に湾曲する部分 225

- ・2 層からなる可撓性シートであり、前記実施例 3 と同様。

【0115】

- ・下層 220b-2 : 抵抗 $4 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 、膜厚 $100 \mu\text{m}$
- ・表層 220b-1 : 抵抗 $7 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 、膜厚 $50 \mu\text{m}$
- ・シート長さ (横断面方向の長さ) : 4.5 mm
- ・支持位置間の距離 (点 A - 点 B 間の距離) K : 3.5 mm

c) 支持部材 223

- ・リン青銅 : 厚み = 0.1 mm

50

d) ホルダー 2 2 4

・鉄鋼板：厚み = 1. 2 mm

e) 帯電ブレード設定条件

・セッティングアングル θ : 20°

・侵入量 δ (mm) : 0. 3、0. 5、0. 7、0. 9、1. 1、1. 3、
1. 5、1. 7

・ワーキングアングル $W a$: 8° ~ 15°

・接触幅 I : 30 μ m ~ 70 μ m

< 画出し条件 >

・プロセススピード : 100 mm / sec

・ドラム径 : ϕ 24

・帯電印加バイアス : DC - 1050 V

【0116】

【表4】

表4

	侵入量 δ (mm)							
	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7
帯電性	Δ	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	Δ	$\times$
クリーニング性	$\times$	Δ	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	Δ	$\times$

$\bigcirc$: 問題なし

Δ : 実用上問題なし

$\times$: 帯電不均一またはクリーニング性不十分

【0117】

侵入量 $\delta = 0. 3$ mm のときは、帯電性は実用上問題なく良好なレベルであったが、クリーニング性は接触線圧が不足したために不十分なレベルであった。侵入量 $\delta = 1. 7$ mm のときは、帯電性は帯電部 220 がドラム 1 表面と接触したためにスジ状の帯電不均一となり、クリーニング性は接触幅 I が広くなりすぎたために不十分なレベルとなっていた。侵入量 $\delta = 0. 5$ mm ~ 1. 5 mm においては、帯電性およびクリーニング性において良好なレベルであり、良好な画像が得られた。

【0118】

以上のように、本実施例によって帯電ブレード侵入量 δ の広い範囲において安定して良好な出力画像を得ることができる小型の画像形成装置が得られる。また、長手方向においても均一な出力画像が得られる。

【0119】

[その他の事項]

1) 本発明において静電潜像が形成される像担持体は、実施例の電子写真方式における電子写真感光体に限られない。静電記録方式における静電記録誘電体であっても良い。また、像担持体はドラム型に限られない。エンドレスの回動ベルトや走行される有端ベルトの形態であってもよい。また、像担持体は搬送手段で搬送されるシート状部材（エレクトロファックス紙、静電記録紙）の形態であってもよい。

【0120】

2) 像担持体と帯電部材の相対的な移動には、実施例のように固定の帯電部材に対して像担持体が移動する形態に限られず、固定の像担持体に帯電部材が移動する形態、帯電部材と像担持体の両方が移動する形態も含まれる。

【0121】

3) 帯電部材の像担持体に対する当接は実施例のカウンター方向当接に限られず、順方向当接でも良い。また、エッジ当接に限られず、腹当て当接でも良い。

【0122】

10

20

30

40

50

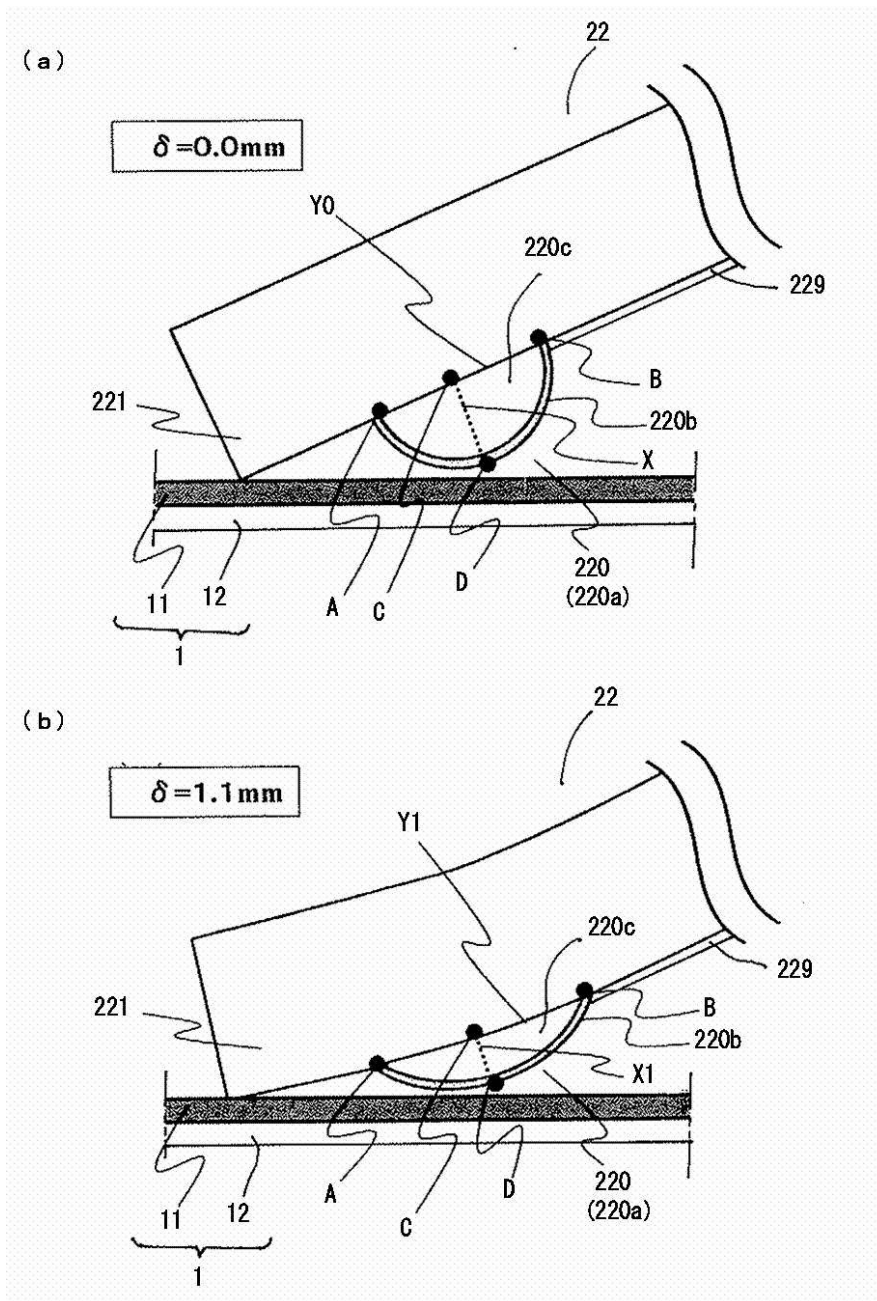
４）本発明において帯電部材による像担持体表面の帯電には像担持体表面を除電処理するための帯電も含まれるものである。

【符号の説明】

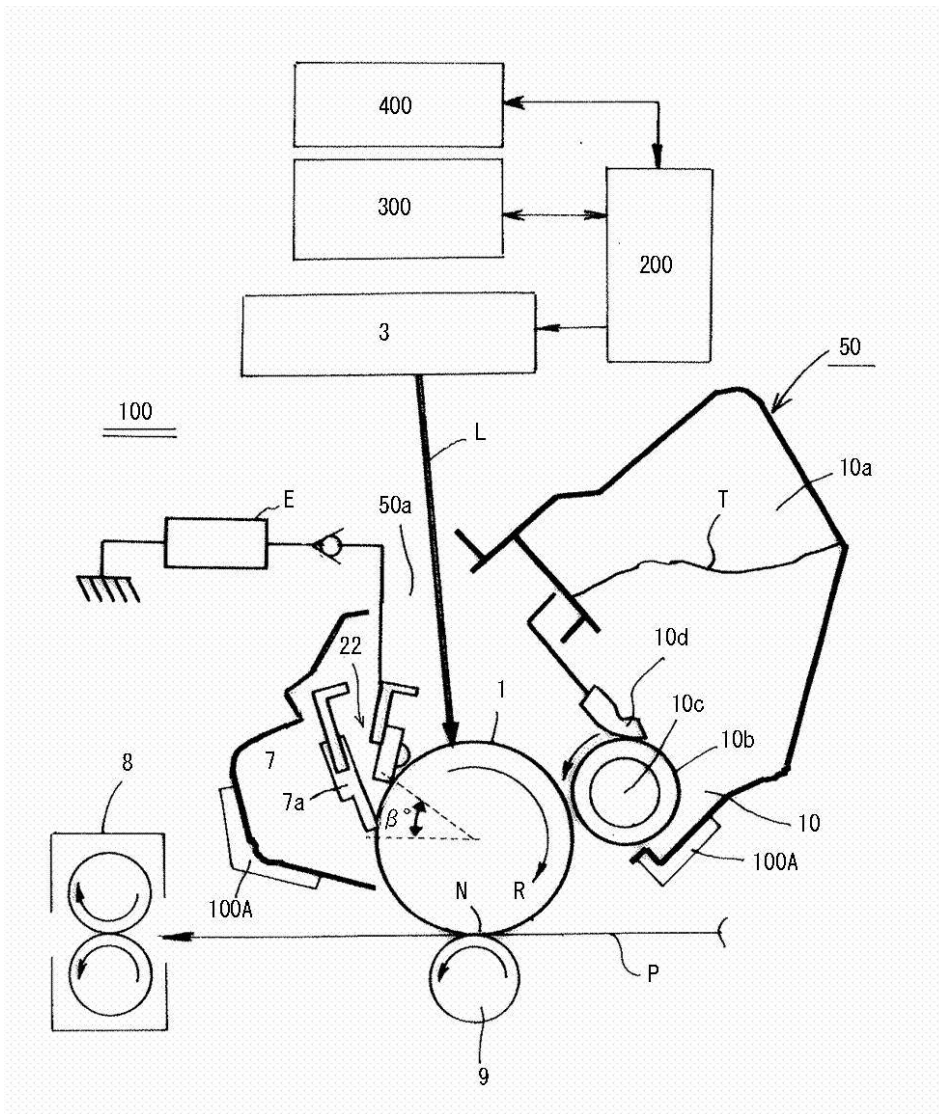
【 0 1 2 3 】

１・・・像担持体、２２・・・ブレード状の帯電部材、２２０・・・帯電部、２２１・・・非帯電部（凸形状支持部）、 g ・・・放電可能な間隙、２２０ a ・・・凸形状部、２２０ b ・・・表層部、２２０ c ・・・内側部

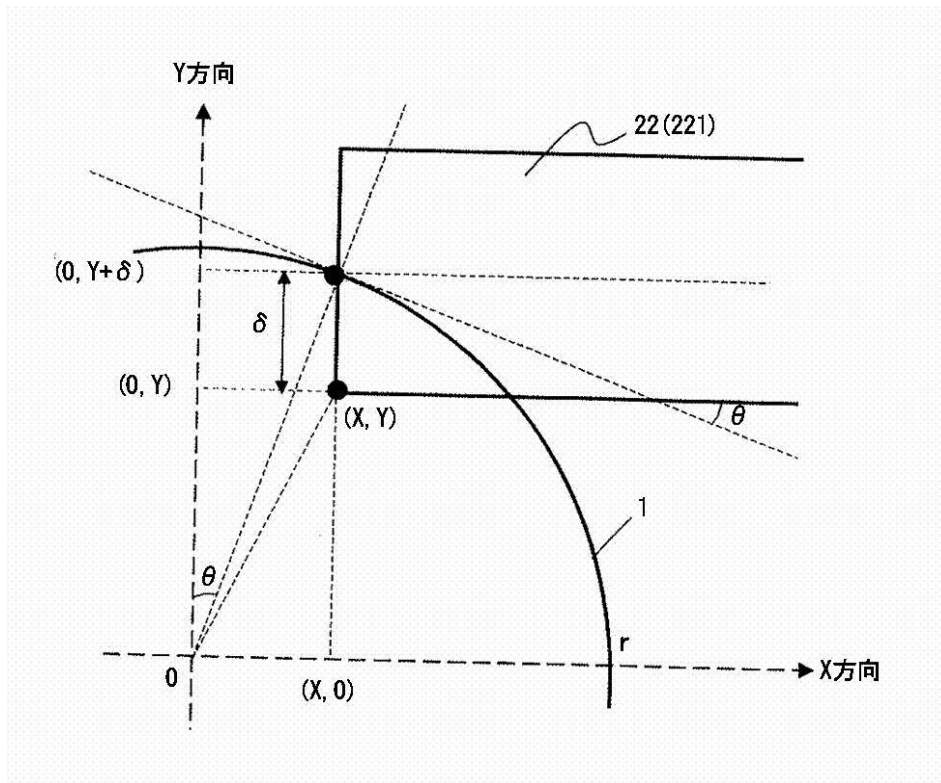
【図 1】



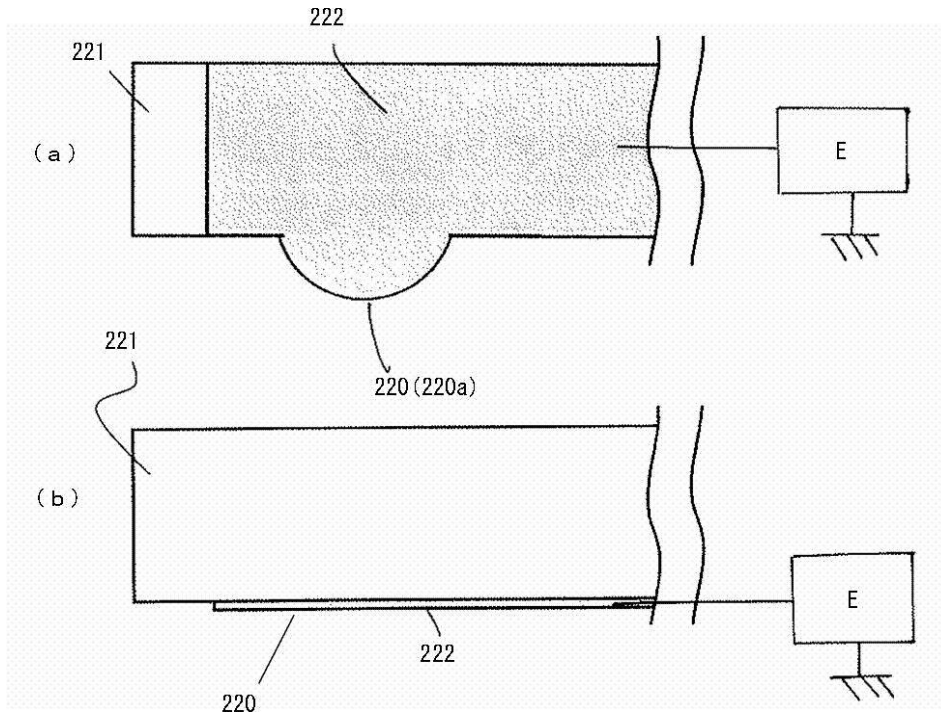
【図 2】



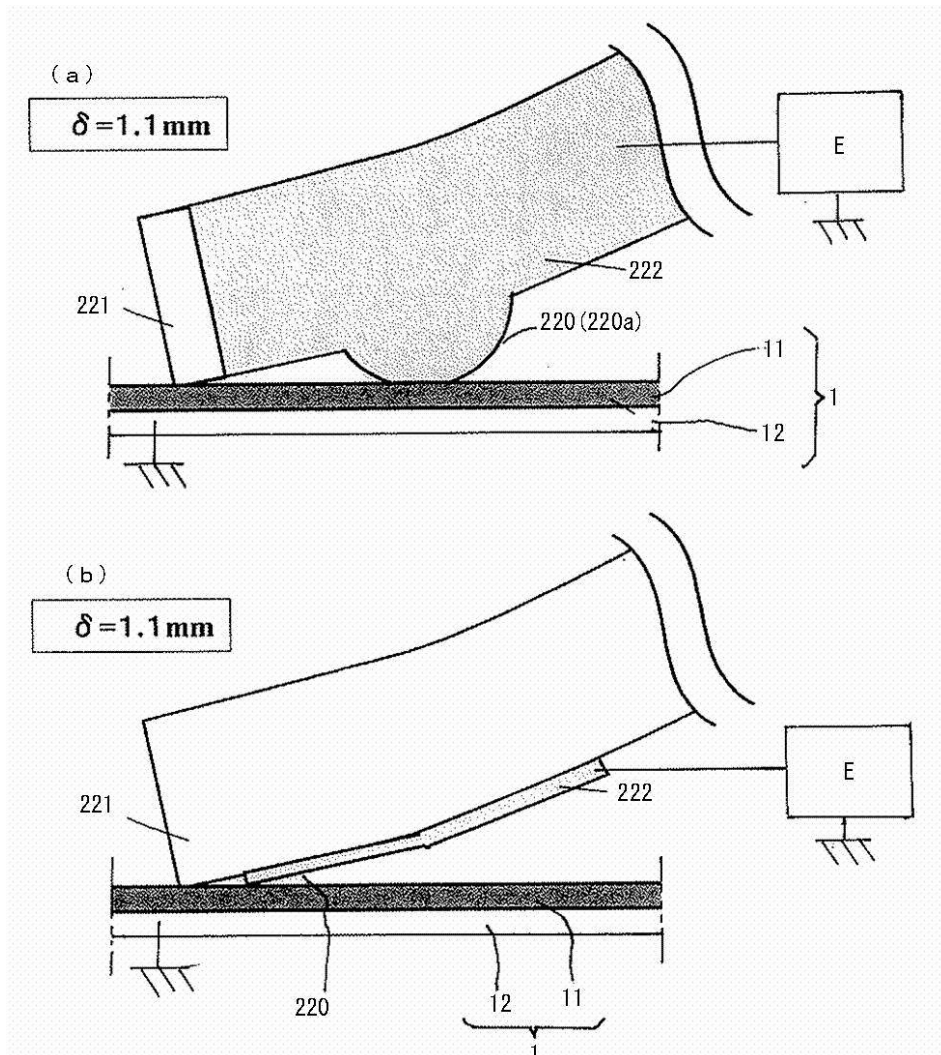
【図 3】



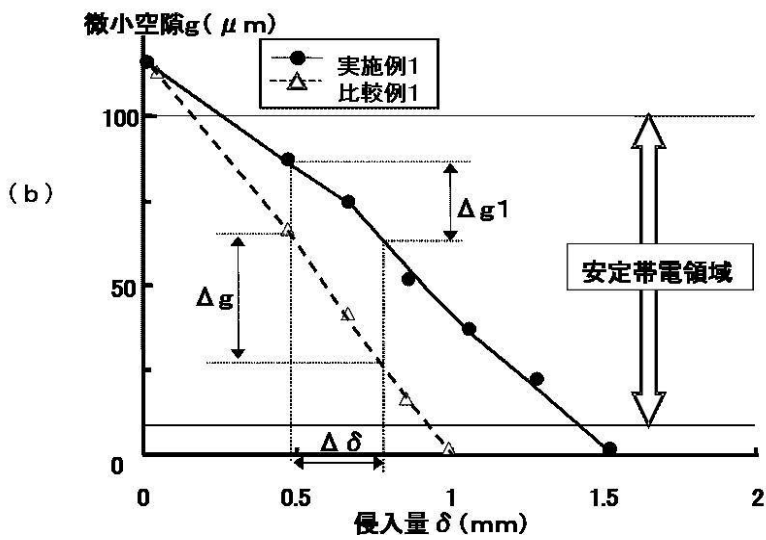
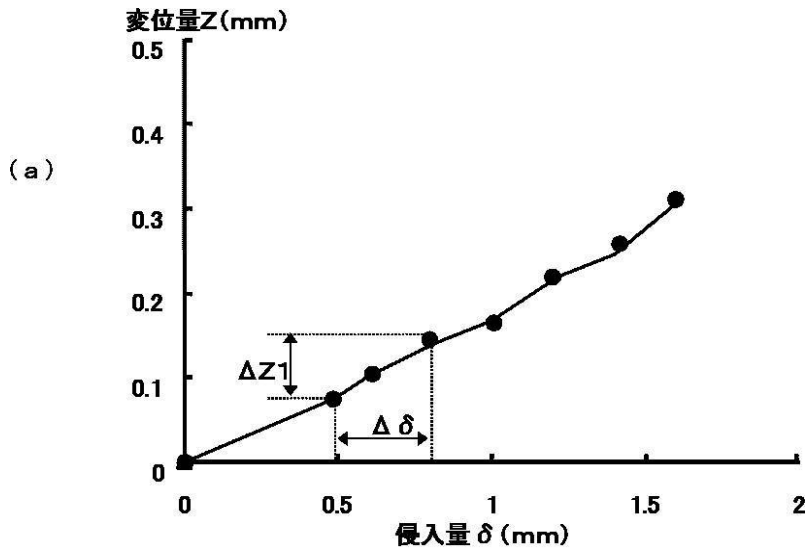
【図 5】



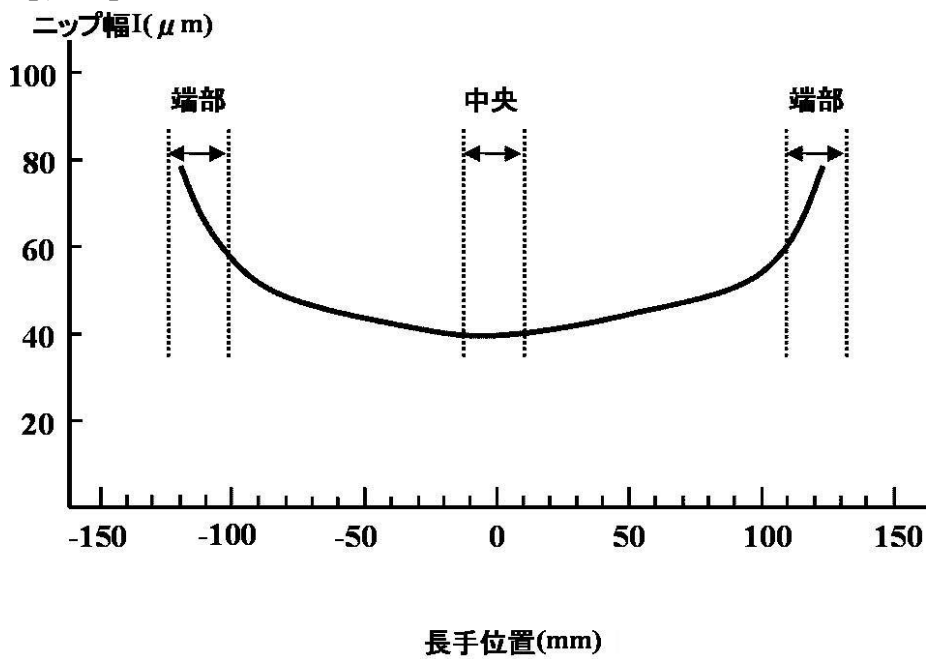
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

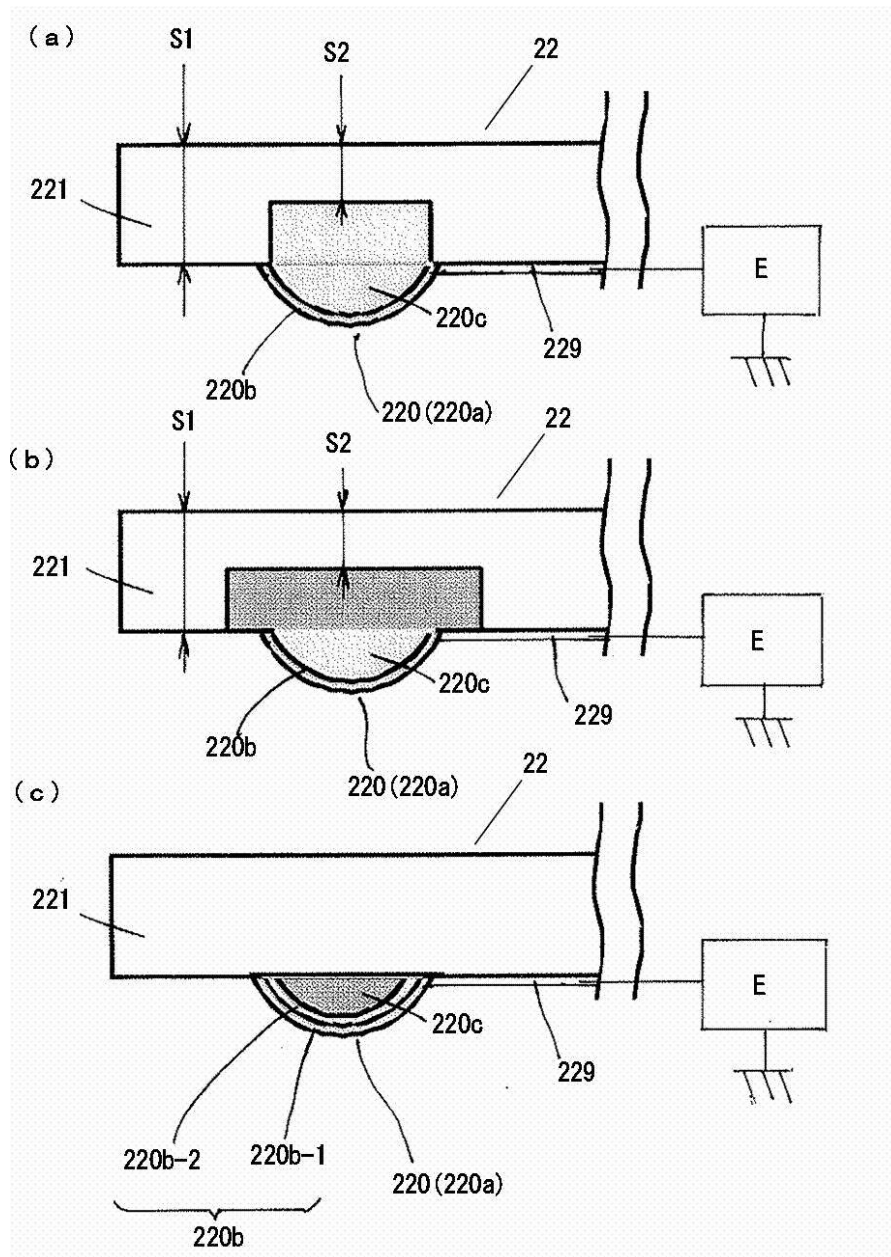
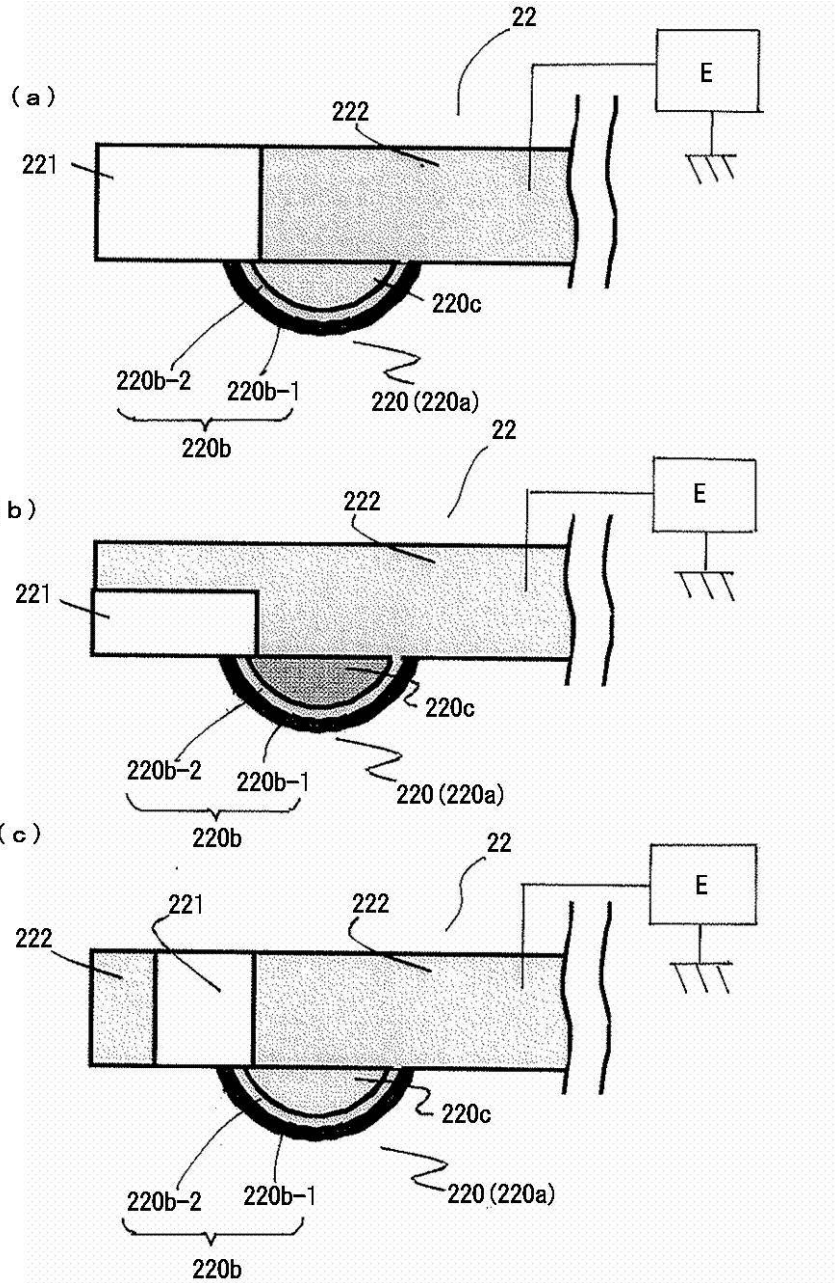
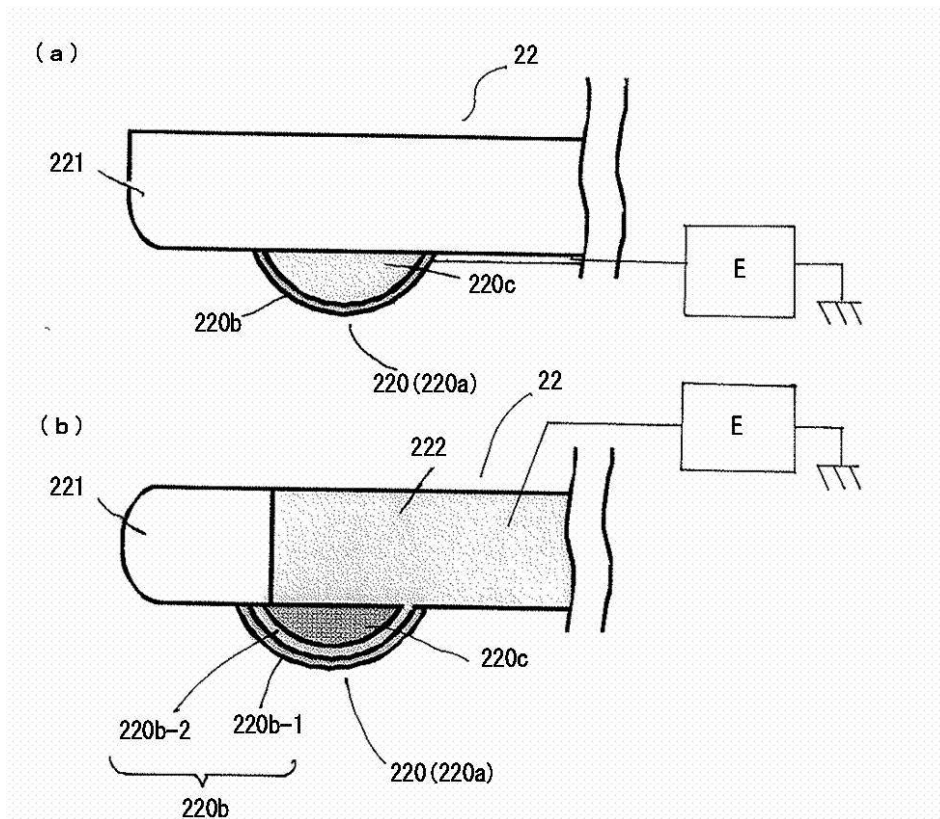


Figure 1 shows three cross-sectional views (a, b, c) of a semiconductor device. Each view includes a gate stack 22, a channel region 221, and a substrate 220c. The gate stack 22 consists of a gate dielectric 222 and a gate electrode 220. The gate electrode 220 is divided into two regions, 220b-1 and 220b-2, which are collectively labeled 220b. The channel region 221 is located between the gate electrode 220 and the substrate 220c. The device is connected to a power supply E and ground.

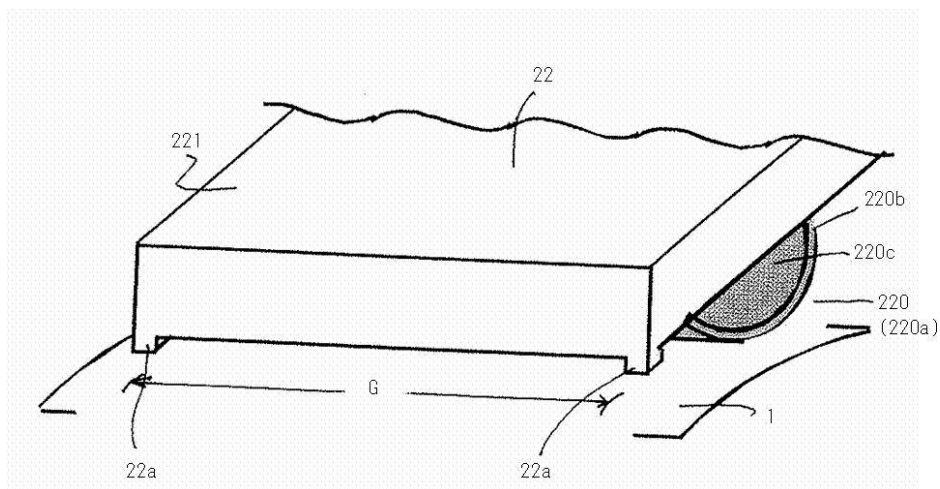
- (a) The channel region 221 is located between the gate electrode 220 and the substrate 220c. The gate electrode 220 is divided into two regions, 220b-1 and 220b-2, which are collectively labeled 220b. The device is connected to a power supply E and ground.
- (b) The channel region 221 is located between the gate electrode 220 and the substrate 220c. The gate electrode 220 is divided into two regions, 220b-1 and 220b-2, which are collectively labeled 220b. The device is connected to a power supply E and ground.
- (c) The channel region 221 is located between the gate electrode 220 and the substrate 220c. The gate electrode 220 is divided into two regions, 220b-1 and 220b-2, which are collectively labeled 220b. The device is connected to a power supply E and ground.



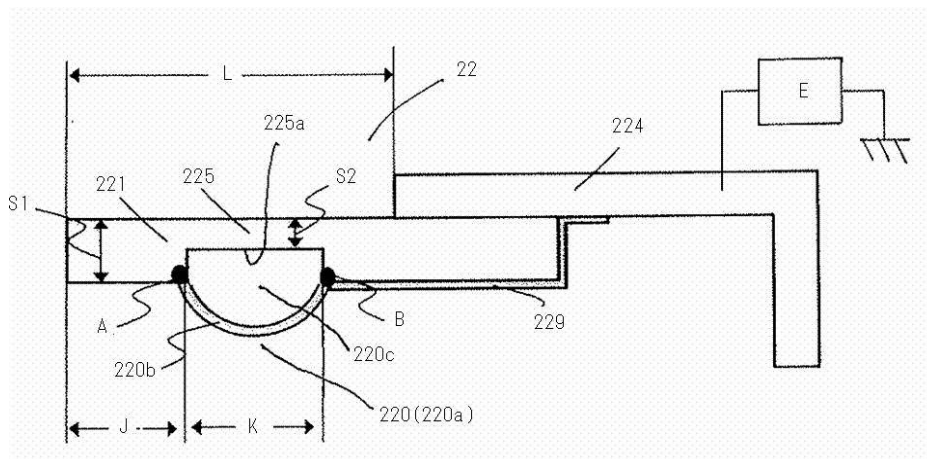
【図 1 1】



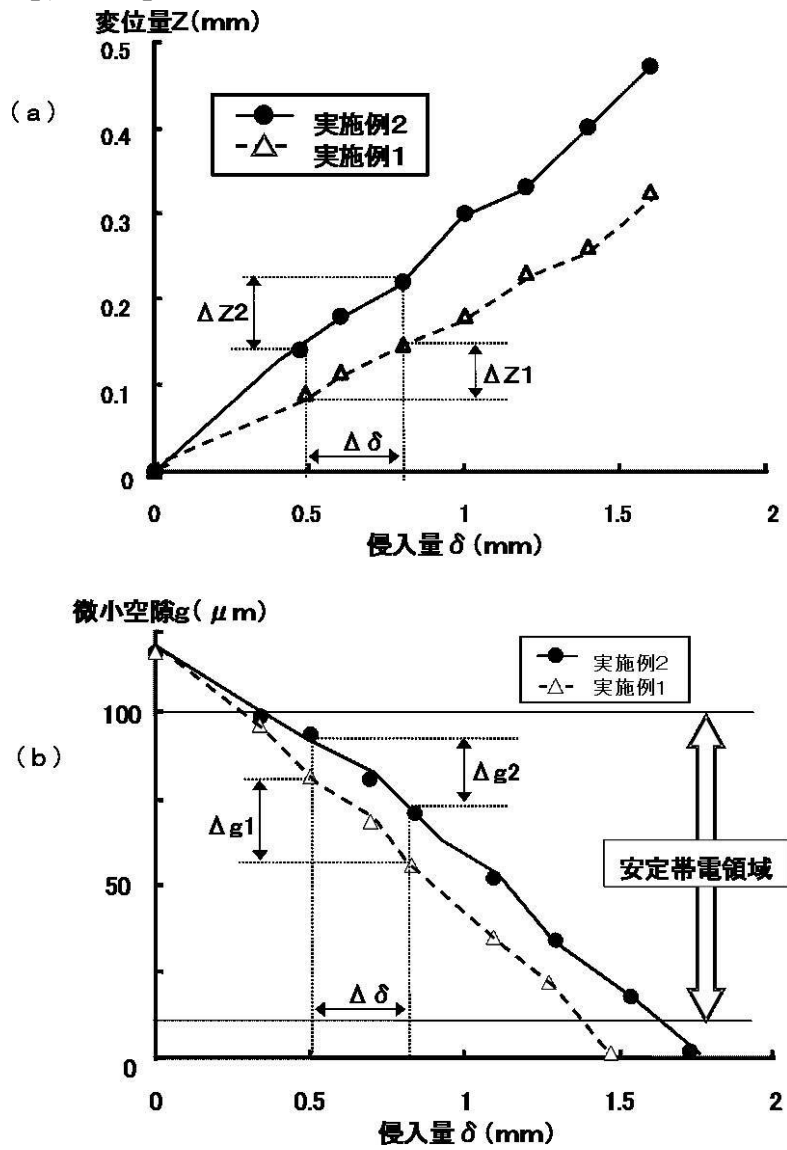
【図 1 2】



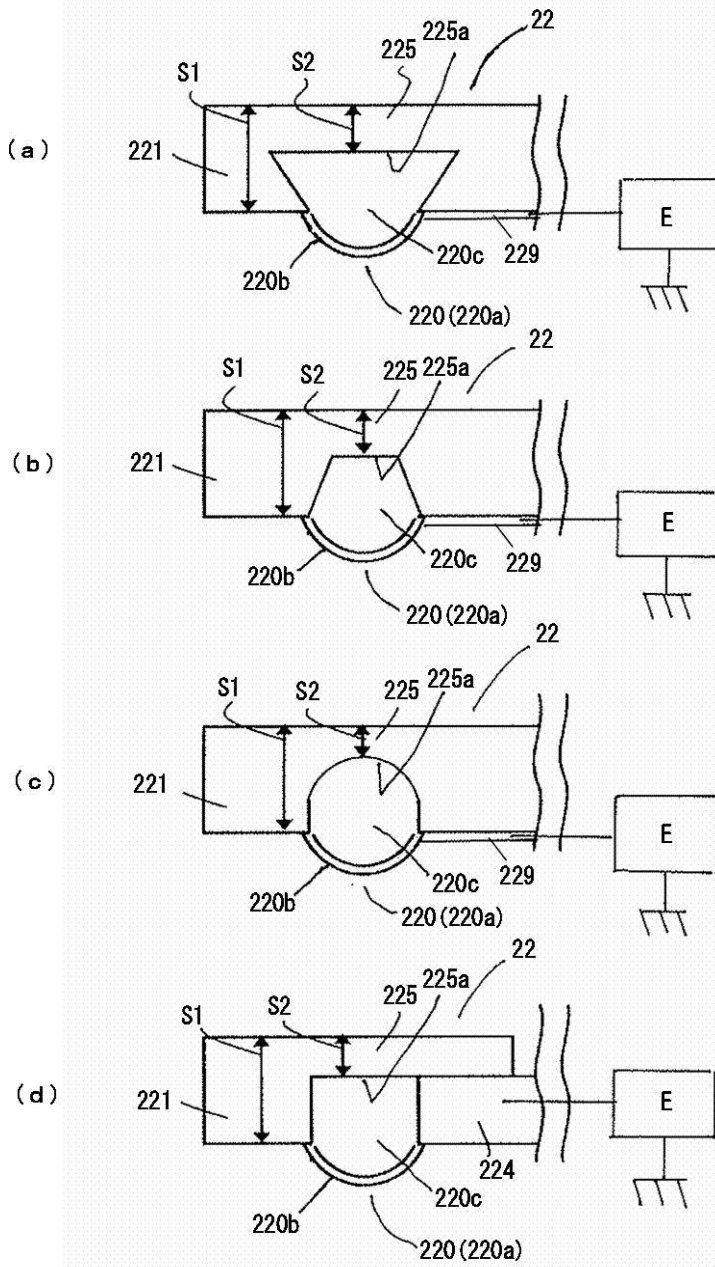
【図 1 3】



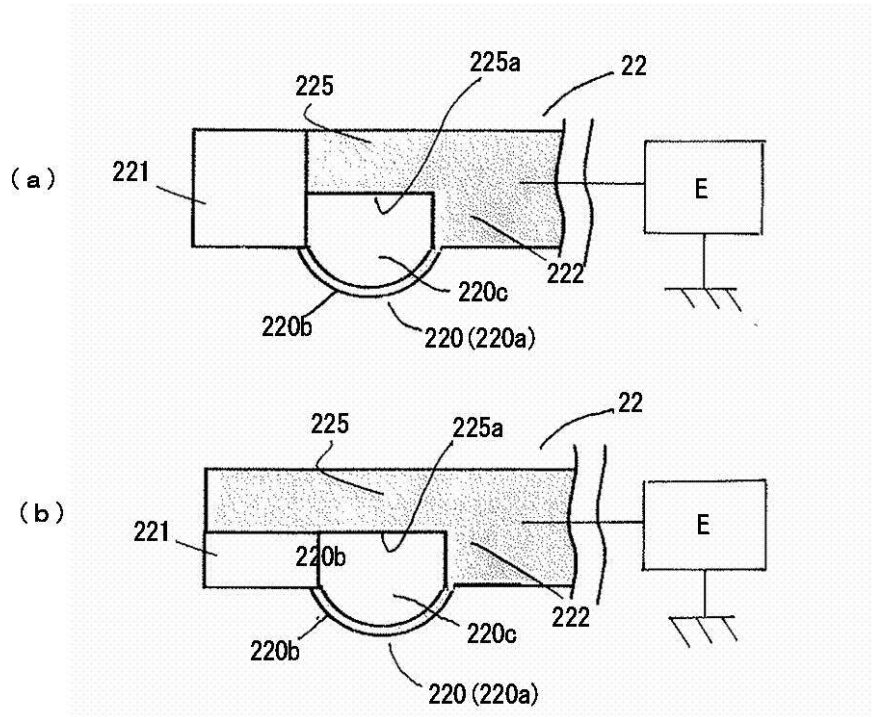
【図14】



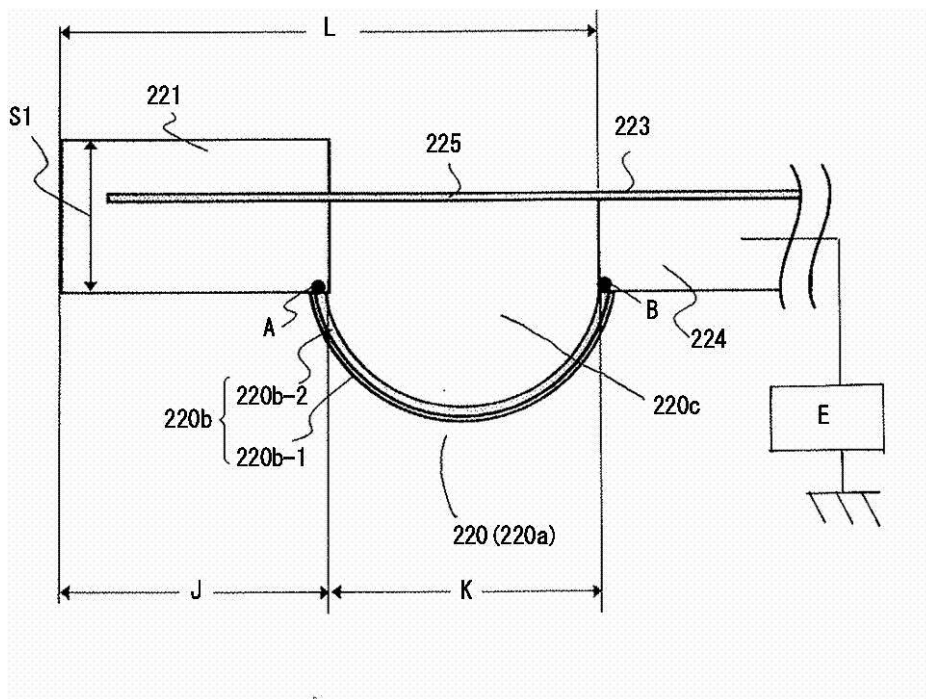
【図 15】



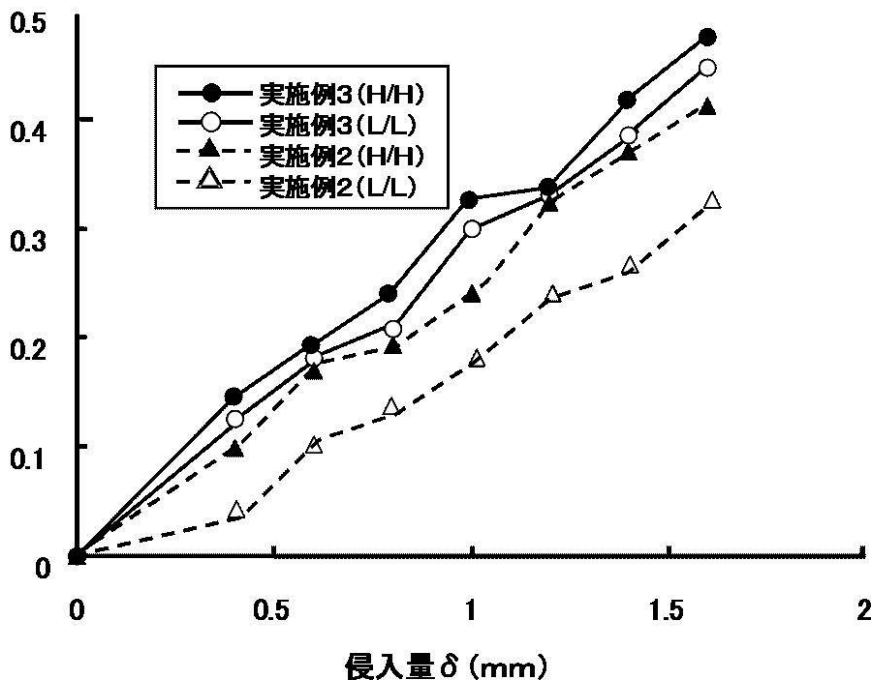
【図 16】



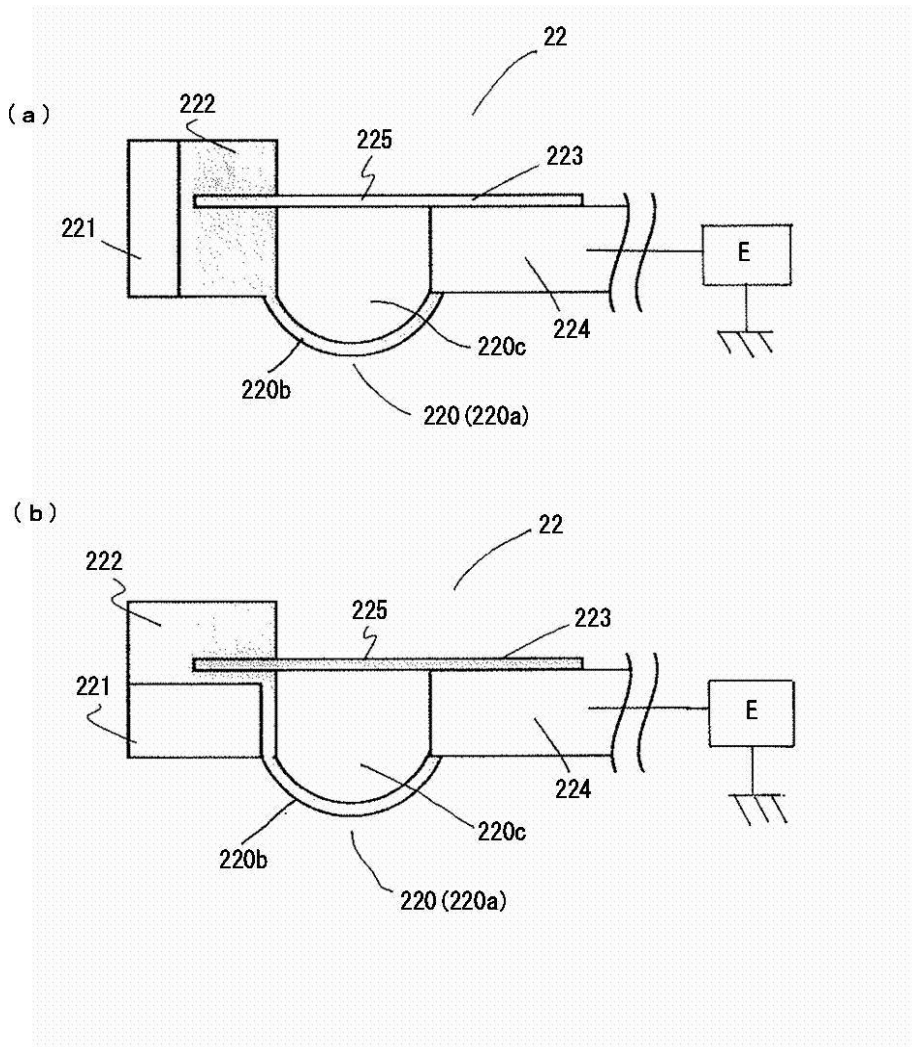
【図 17】



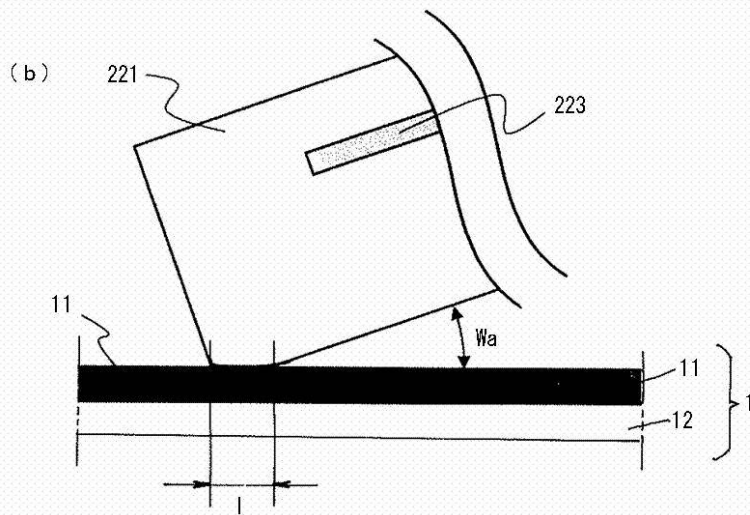
【図18】

変位量 Z (mm)

【図19】

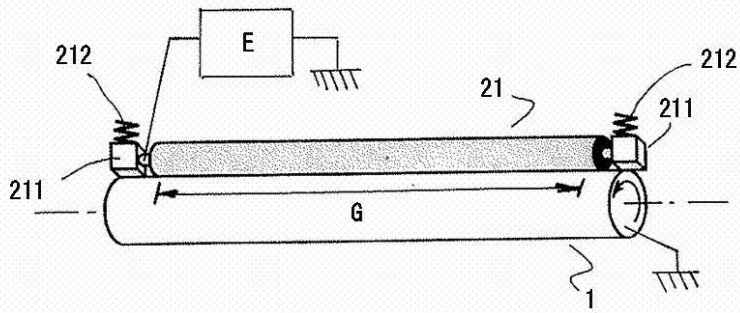


(a)

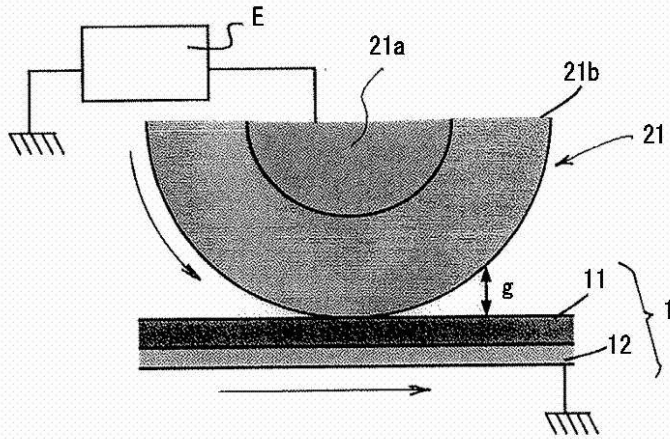


【図 22】

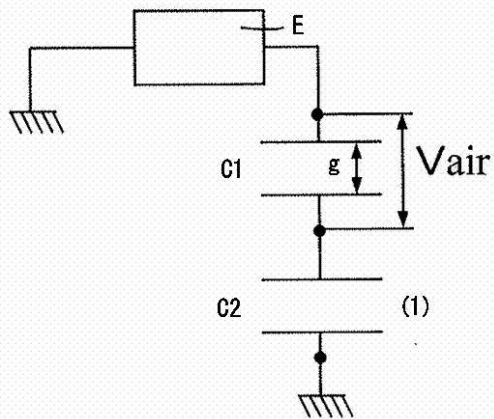
(a)



(b)



(c)



【図 23】

