(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3658978号
(P3658978)
(45)発行日　平成17年6月15日(2005.6.15)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G03G 15/02	G03G	15/02　101
G03G 21/06	G03G	21/00　340

請求項の数 17　(全 30 頁)

(21)出願番号　特願平10-45086
(22)出願日　平成10年2月26日(1998.2.26)
(65)公開番号　特開平11-242373
(43)公開日　平成11年9月7日(1999.9.7)
審査請求日　平成15年2月28日(2003.2.28)

(73)特許権者　303000372
コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(74)代理人　100074125
弁理士　谷川　昌夫
(72)発明者　松下　浩治
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(72)発明者　斉藤　均
三重県安芸郡安濃町曽根６８４

審査官　神　悦彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】荷電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被荷電体表面に荷電するための荷電装置であり、

前記被荷電体表面に一部を接触させる荷電シートであって、電源に接続される第１の電極層を含み、該荷電シートに対する該被荷電体表面の相対的移動方向において上流側の端部で該被荷電体表面と離して支持され、該上流側端部より下流側の少なくとも一部を該被荷電体表面に接触させる荷電シートを備えており、

前記荷電シートには、第２の電極層が、該荷電シートの前記被荷電体表面に接触させる部分より前記被荷電体表面移動方向における上流側であって、該被荷電体表面に臨む側の面上に、該被荷電体表面に接触させないように設けられ、

前記第２電極層と前記被荷電体との間で放電させるための電圧を印加する電源を備えていることを特徴とする荷電装置。

【請求項２】

前記第２電極層及び該第２電極層が設けられている前記荷電シートを合わせた部分の弾性率が、該合わせた部分よりも前記被荷電体表面移動方向において下流側の該荷電シートの部分の弾性率よりも高い請求項１記載の荷電装置。

【請求項３】

前記第２電極層の体積抵抗が10^{3} Ω・ｃｍ～10^{7} Ω・ｃｍである請求項１又は２記載の荷電装置。

【請求項４】

前記第２電極層と前記被荷電体表面との最短距離が１１μｍ～１００μｍに設定される請求項１から３のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項５】

前記第２電極層の前記被荷電体表面移動方向における下流側の端部は、該被荷電体表面移動方向を横切る方向において凹凸が繰り返される形状に形成されている請求項１から４のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項６】

前記第２電極層は、前記被荷電体表面移動方向を横切る方向において２以上に分割されている請求項１から５のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項７】

前記荷電シートの第１電極層の体積抵抗が10^3 Ω・ｃｍ～10^7 Ω・ｃｍである請求項１から６のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項８】

前記荷電シートの第１電極層と前記被荷電体との間に電圧印加することができる電源を備えている請求項１から７のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項９】

前記荷電シートは、前記第１電極層を含む一層以上で構成されたシートであり、該第１電極層の一部が前記被荷電体表面に接触せしめられ、前記第２電極層は絶縁体を介して該第１電極層上に設けられている請求項１から８のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項１０】

前記荷電シートは、前記第１電極層及び該第１電極層の前記被荷電体側に設けられる絶縁層を含む二層以上の積層構成のシートであり、該絶縁層の一部が前記被荷電体表面に接触せしめられ、前記第２電極層は該絶縁層上に設けられている請求項１から８のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項１１】

前記被荷電体表面と前記荷電シートの前記第１電極層との最短距離が１１μｍ～１００μｍに設定される請求項１０記載の荷電装置。

【請求項１２】

前記荷電シートの前記第１電極層の前記被荷電体表面移動方向における下流側の端部は、該被荷電体表面移動方向を横切る方向において凹凸が繰り返される形状に形成されている請求項１０又は１１記載の荷電装置。

【請求項１３】

前記荷電シートの前記第１電極層の前記被荷電体表面移動方向における下流側端部は、該荷電シートの前記絶縁層の該被荷電体表面移動方向における下流側端部よりも、該被荷電体表面移動方向における下流側に突出している請求項１０から１２のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項１４】

前記荷電シートの前記第１電極層の前記絶縁層よりも前記被荷電体表面移動方向下流側に突出している端部は、該端部と前記被荷電体表面との距離が該被荷電体表面移動方向の下流にいくにしたがい大きくなるように反っている請求項１３記載の荷電装置。

【請求項１５】

前記荷電シートの前記第１電極層の前記被荷電体表面移動方向下流側の端面は、絶縁体により覆われている請求項１３又は１４記載の荷電装置。

【請求項１６】

前記荷電シートは、前記第１電極層の前記絶縁層よりも前記被荷電体表面移動方向下流側に突出している端部の前記被荷電体方向への撓みを防止するための補強層を、前記第１電極層の前記被荷電体に臨む面とは反対の面側に備えている請求項１３から１５のいずれかに記載の荷電装置。

【請求項１７】

前記荷電シートの前記第１電極層は、前記被荷電体表面移動方向を横切る方向において

２以上に分割されている請求項１０から１６のいずれかに記載の荷電装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、複写機、プリンタなどの画像形成装置などにおいて採用できる荷電装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置では、通常感光体上に静電潜像を形成するために、画像露光に先立って感光体表面を一様に帯電させる。
感光体表面の帯電は、荷電装置により行われる。かかる荷電装置としては、放電ワイヤを用いたコロナ放電により感光体表面を帯電させるチャージャが知られている。また、チャージャに比べて、オゾンの発生を低減できる荷電装置として、電圧が印加される電極層からなり、感光体表面に一部の面を接触させる荷電シートを備える荷電装置が提案されている。
【０００３】
また、画像形成装置においては、感光体表面を均一に帯電させるために、荷電装置によって感光体表面を帯電させる前に、感光体表面に光を照射して除電することが提案されている。この場合には、感光体表面移動方向における荷電装置の上流側に、光を照射できる除電装置（いわゆる、光イレーサ）が配置される。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、このように荷電装置の上流側に除電装置を設けるときには、除電装置を配置するためのスペースが必要となり、画像形成装置が大きくなってしまう。小径の感光体を用いる場合には、除電装置を配置することが難しい。
そこで本発明は、感光体表面等の被荷電体表面から除電した後に帯電させることができる荷電装置であり、装置全体をコンパクトにできるとともに、オゾンの発生を抑制でき、画像形成装置等において採用できる荷電装置を提供することを課題とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決するために本発明は、
被荷電体表面に荷電するための荷電装置であり、
前記被荷電体表面に一部を接触させる荷電シートであって、電源に接続される第１の電極層を含み、該荷電シートに対する該被荷電体表面の相対的移動方向において上流側の端部で該被荷電体表面と離して支持され、該上流側端部より下流側の少なくとも一部を該被荷電体表面に接触させる荷電シートを備えており、
前記荷電シートには、電源に接続される第２の電極層が、該荷電シートの前記被荷電体表面に接触させる部分より前記被荷電体表面移動方向における上流側であって、該被荷電体表面に臨む側の面上に、該被荷電体表面に接触させないように設けられている荷電装置を提供する。
【０００６】
本発明の荷電装置は、被荷電体表面に荷電するためのものである。すなわち、被荷電体表面を帯電させたり、被荷電体表面から除電するためのものである。本発明の荷電装置は、例えばプリンタ、複写機などの画像形成装置に備えられる感光体の荷電に使用することができ、代表的には、電子写真方式の画像形成プロセスにおける感光体に露光して静電潜像を形成する前に感光体を帯電させることに使用できる。
【０００７】
被荷電体表面は、本発明の荷電装置（荷電シート）に対して相対的に移動する。それには限定されないが、一般的には、被荷電体が駆動されて、被荷電体表面が荷電装置に対して移動する。

被荷電体としては、例えばドラム状、無端ベルト状のものを挙げることができる。被荷電体がこのような回転体の形態である場合であって、被荷電体を駆動するときには、被荷電体表面（被荷電体周面）は回転移動する。

【０００８】

なお、以下の説明において、「荷電シートに対する被荷電体表面の相対的移動方向」を単に「表面移動方向」ということがある。「荷電シートに対する被荷電体表面の相対的移動方向における上流側」を単に「上流側」ということがある。「荷電シートに対する被荷電体表面の相対的移動方向における下流側」を単に「下流側」ということがある。

【０００９】

本発明の荷電装置は、第１電極層を含む荷電シートを備えており、該荷電シートには第２電極層が設けられている。

荷電シートは、厚みに比べて面積が大きいシート状のものである。荷電シートは、自己保形性、弾性があり可撓性のシート状のものであっても、それほど自己保形性、弾性のない薄いシート状（フィルム状）のものであってもよい。

【００１０】

荷電シートは、その一部（代表的には、その一部の面）を被荷電体表面に接触させる。荷電シートは、上流側の端部が支持される。荷電シートの上流側端部は、被荷電体表面と所定の距離離して支持される。荷電シートの支持された上流側端部より下流側の一部（代表的には、一部の面）を被荷電体表面に接触させる。荷電シートは、荷電を行わないときには、被荷電体表面に接触していなくてもよい。

【００１１】

荷電シートの厚さは、数１０μｍ～数１００μｍ程度であることが好ましい。荷電シートの厚さは、厚すぎると、被荷電体表面への密着性が悪くなり、被荷電体表面形状に合わせて荷電シートが接触できなくなる。また、荷電シートの厚さは、薄すぎると強度が弱くなる。

荷電シートは第１電極層を含む少なくとも一層で構成されたシートである。荷電シートは第１電極層を含む多層構造のシートであってもよい。例えば、荷電シートは第１電極層及び該第１電極層の被荷電体側に設けられる絶縁層を含む二層以上の積層構造のシートとしてもよい。このように、荷電シートを第１電極層及び該第１電極層の被荷電体側に設けられる絶縁層を含む二層以上の積層構造とするときには、第１電極層の下流側端部を絶縁層の下流側端部よりも下流側に突出させてもよい。荷電シートは、第１電極層の被荷電体とは反対側にさらに別の層を設けて二層以上の積層構造としてもよい。荷電シートの具体的な構造例については後述する。

【００１２】

荷電シートの第１電極層は、該第１電極層と被荷電体との間に電圧を印加することができる電源に接続される。第１電極層と被荷電体との間に電圧を印加することにより、第１電極層から放電させることができ、被荷電体表面に荷電することができる。

第１電極層は、導電性材料からなるものでもよく、電気抵抗材料（半導電性材料）からなるものでもよい。かかる導電性材料としては、例えばクロム、銅、金、白金、タングステン、インジウム、チタン等の金属、ＩＴＯ、カーボンなどを挙げることができる。かかる抵抗材料としては、例えば４フッ化エチレン樹脂、エチレン－テトラフルオロエチレン共重合体（ＰＥＴＦＥ）、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶｄＦ）などのフッ素樹脂にカーボンなどの導電性材料を分散したもの、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテル、ポリアミド、ポリオレフィンポリカーボネイト等の合成樹脂に導電性材料を分散したもの、ウレタンゴム等の合成ゴムに導電性材料を分散したものを挙げることができる。かかる抵抗材料としては、この他、フッ素樹脂に有機系イオン導電性材料、或いはＮａＣｌなどの無機系イオン導電性材料を添加したもの、合成樹脂に有機系又は無機系のイオン導電性材料を添加したもの、合成ゴムに有機系又は無機系のイオン導電性材料を添加したものを挙げることができる。第１電極層を、例えば抵抗材料からなるものとする場合には、その体積抵抗を１０Ω・ｃｍ以上（好ましくは、10^3 Ω・ｃｍ以上）とすると、高湿環境下に

おいても第１電極層から安定的に放電させることができるとともに、第１電極層からの異常なドット放電を抑制できる。これにより、異常放電があれば発生する不均一な荷電や、被荷電体の絶縁破壊を抑制することができる。この場合、第１電極層から放電させるために第１電極層と被荷電体との間に印加する電圧が著しく高くならないように、抵抗材料の体積抵抗は10^{8}Ω・ｃｍ以下（好ましくは、10^{7}Ω・ｃｍ以下）とすることが好ましい。第１電極層は、放電点を含む部分だけを抵抗材料により形成して、他の部分については導電性材料により形成してもよい。このようにしても、高湿環境下において第１電極層から安定的に放電させることができるとともに、第１電極層からの異常なドット放電を抑制できる。第１電極層から長期にわたって安定した放電をさせるために、第１電極層の少なくとも放電点を含む表面部分を、アルミナなどの金属酸化物薄膜やダイヤモンド状炭素膜により被覆してもよい。これらのことは、第２電極層についても同様である。

【００１３】

第２電極層は、荷電シートの被荷電体表面に臨む側の面上であって、被荷電体表面に接触させる部分より上流側に設けられている。第２電極層は、表面移動方向において荷電シートの被荷電体表面に接触させる部分より上流側だけに延在している。このように第２電極層を荷電シートに対して設けることにより、第２電極層は被荷電体表面には接触させない。第２電極層は、必要に応じて絶縁体を介して荷電シート上に設ける。

【００１４】

第２電極層も、第１電極層と同様に、該第２電極層と被荷電体との間に電圧を印加することができる電源に接続される。第２電極層と被荷電体との間に電圧を印加することにより、第２電極層から放電させることができ、被荷電体表面に荷電することができる。

第２電極層も、第１電極層と同様に、導電性材料からなるものでもよく、電気抵抗材料からなるものでもよい。この他、上記第１電極層材料に関する記載は、第２電極層材料に関して同様である。

【００１５】

本発明の荷電装置を使用するときには、第２電極層が設けられた荷電シートを、上流側の端部において被荷電体表面と離して支持して、次のように配置する。荷電シートが前述のように自己保形性や弾性があるときには、荷電シートを撓ませて、該支持された端部より下流側の少なくとも一部が被荷電体表面に接触するように配置する。また、荷電シートが前述のようにそれほど自己保形性や弾性がないフィルム状のときには、該支持された端部より下流側の少なくとも一部が被荷電体表面に接触するように配置する。或いは、荷電シートの被荷電体に対する配置姿勢などによっては、該支持された端部より下流側の少なくとも一部の面が被荷電体表面に接触できるように近接配置してもよい。第２電極層及びこれが設けられている荷電シートの部分を合わせた部分の弾性率を、該合わせた部分よりも表面移動方向における下流側荷電シート部分の弾性率よりも高くすると、荷電シートの上流側部分に設けられる第２電極層と被荷電体表面との距離を安定させることができるとともに、荷電シートの下流側部分と被荷電体表面とを被荷電体表面形状に合わせて密着させやすい。

【００１６】

被荷電体表面を荷電シートに対して相対的に移動させて、例えば被荷電体が回転体のときには、被荷電体を回転させ、その周面を回転移動させて、荷電シートの第１電極層と被荷電体との間に電圧を印加すると、荷電シートの支持された上流側端部より下流側の部分は、静電吸着力により被荷電体表面方向に引っ張られるとともに、被荷電体表面の移動により下流側へ引っ張られる。これにより、荷電シートが可撓性のシートであるときには、荷電シートの下流側の部分は被荷電体表面の形状に応じて撓みながら被荷電体表面に密着する。また、荷電シートがフィルム状のときにも、荷電シートの下流側の部分は、しわなどよることなく、被荷電体表面の形状に応じて変形したりしながら被荷電体表面に密着する。

【００１７】

第１電極層と被荷電体との間に放電開始電圧以上の電圧を印加すると、第１電極層から放

電させることができ、被荷電体表面に荷電することができる。
同様に、第２電極層と被荷電体との間に放電開始電圧以上の電圧を印加すると、第２電極層から放電させることができ、被荷電体表面に荷電することができる。
【００１８】
荷電シートの下流側の部分は、移動する被荷電体表面がうねったり、振動したりしても、自己の弾性や静電吸着力によってそのうねりなどに応じて撓んだり、変形したりしながら、被荷電体表面との接触状態を保つことができる。これにより、荷電シートの第１電極層と被荷電体表面との距離を一定に保つことができ、第１電極層からの放電を安定的に行うことができ、それだけ被荷電体表面に均一に荷電することができる。同様に、荷電シートに対して設けられている第２電極層と被荷電体表面との距離を一定に保つことができ、第２電極層からの放電を安定的に行うことができ、それだけ被荷電体表面に均一に荷電することができる。
【００１９】
被荷電体表面上には、トナー、紙粉等の異物がのっていることがあり、表面移動に伴い異物が荷電シートに臨む位置に到来することがある。このようなときには、異物は荷電シートと被荷電体表面との接触部位の上流側位置において大部分はせき止められて、該上流側位置において保持される。これにより、このようなときにも、第１電極層及び第２電極層から安定して放電させることができ、被荷電体表面の荷電むらを抑制することができる。
【００２０】
本発明の荷電装置は、例えば、第２電極層からの放電により被荷電体表面から除電して、その後、第１電極層からの放電により被荷電体表面を帯電させることに利用できる。このように除電した後に、帯電させれば、被荷電体表面をそれだけ均一に帯電させることができる。本発明の荷電装置は、第２電極層からの放電により被荷電体表面を予備帯電させて、その後、第１電極層からの放電によりさらに帯電させることにも利用できる。このように予備帯電させた後に、さらに帯電させても、被荷電体表面をそれだけ均一に帯電させることができる。
【００２１】
被荷電体表面に接触させない第２電極層と、被荷電体表面との最短距離は、パッシェン則により１１μｍ以上とすると、第２電極層から良好な放電を行わせることができる。これにより、異常放電や、異常放電による被荷電体表面の不均一な荷電及び被荷電体の絶縁破壊を抑制できる。第２電極層と被荷電体表面の間の最短距離は、放電距離を短くして、オゾンの発生を抑制するためには、１００μｍ以下であることが好ましい。オゾン発生の低減により、オゾンによる荷電シート、被荷電体及びこれらの周囲に配置される機器、部材の劣化を抑制できる。したがって、被荷電体表面と第２電極層との最短距離は１１μｍ～１００μｍであることが好ましい。該最短距離は、荷電シートの上流側端部の被荷電体表面に対する支持位置や、荷電シートに対する第２電極層の配置位置などにより調整できる。
【００２２】
第２電極層は、表面移動方向を横切る方向において２以上に分割してもよい。この場合、該分割された各第２電極層部分にはそれぞれ独立に電圧印加できるようにしてもよい。第２電極層が、該方向に３以上に分割されている場合には、該分割された第２電極層部分を２以上のグループに分けて、そのグループごとにそれぞれ独立に電圧印加できるようにしてもよい。
【００２３】
第２電極層の下流側の端部は、表面移動方向を横切る方向において凹凸が繰り返し並ぶ形状としてもよい。該凹凸は表面移動方向における第２電極層各部の長さの長短により形成されるものである。この場合、第２電極層の下流側端部の凸部が放電点となる。該下流側端部をこのような凹凸が並ぶ形状とすると、第２電極層の下流側端部が線状であるときに比べて、異物付着、第２電極層表面状態のむら、環境変化などによっても放電点が安定するため、第２電極層から均一で安定した放電を行うことができ、それだけ被荷電体表面に

均一に荷電することができる。該凸部の表面移動方向を横切る方向におけるピッチは、大きすぎると被荷電体表面の荷電むら（電位むら）が発生し、小さすぎると隣合う凸部における電界が影響しあって、下流側端面が線状であるときと変わらなくなる。したがって、該凸部のピッチは、数１０μｍ～数１００μｍ程度とするのが好ましい。該凹凸形状としては、例えば櫛歯状、鋸歯状などを挙げることができる。

【００２４】

荷電装置には、第１電極層と被荷電体との間に電圧を印加することができる電源を設けて使用する。該電源としては、例えば直流電圧を印加することができる電源を挙げることができる。該電源は、出力電圧可変の電源としてもよい。荷電シートの第１電極層と被荷電体との間に印加する電圧は、例えば温度、湿度などの環境条件などに応じて変化させてもよい。

【００２５】

荷電装置には、第２電極層と被荷電体との間に電圧印加することができる電源も設けて使用する。該電源としては、例えば直流電圧を印加することができる電源、交番電圧（振動電圧）を印加することができる電源、直流電圧に交番電圧を重畳して印加することができる電源を挙げることができる。交番電圧としては、例えば、パルス状電圧、サイン波状電圧、三角波状電圧を挙げることができる。いずれにしても該電源は、出力電圧可変の電源としてもよい。第２電極層と被荷電体との間に印加する電圧は、例えば温度、湿度などの環境条件などに応じて変化させてもよい。

【００２６】

第１電極層に接続する電源を直流電源とし、第２電極層に接続する電源も直流電源とするときには、これらの直流電源は共通の電源としてもよい。このように第１電極層及び第２電極層に接続する電源を共通の直流電源とするときには、第１電極層及び第２電極層には同じ電圧を印加するようにしてもよく、或いは抵抗によって分圧するなどしてそれぞれ違う電圧を印加するようにしてもよい。

【００２７】

第２電極層と被荷電体との間に、直流電圧と交番電圧（振動電圧）を重畳して印加して、第２電極層から放電させると、被荷電体の表面移動に伴い異物が荷電シートと被荷電体の接触部位に到来しても、該接触部位にて異物が凝集することを抑制できる。したがって、かかる凝集物が荷電シートと被荷電体表面との間に侵入して、第１電極層と被荷電体表面との間の距離及び第２電極層と被荷電体表面の間の距離が変動することを抑制でき、それだけ第１電極層及び第２電極層から安定した放電をさせることができる。これにより、第１電極層及び第２電極層からの放電によって被荷電体表面にそれだけ均一に荷電することができる。

【００２８】

荷電シートの第１電極層と被荷電体との間、及び第２電極層と被荷電体との間にそれぞれ同じ極性の直流電圧を印加し、第１電極層及び第２電極層のいずれからも放電させると、被荷電体表面上の異物が荷電シートと被荷電体表面との接触部位に到達する前に、該異物を第２電極層からの放電により第１電極層及び第２電極層と同じ極性に帯電させることができ、該異物の第１電極層や第２電極層への静電吸着を防止でき、それだけ安定した荷電を行うことができる。

【００２９】

荷電シートは、例えば次の（１）～（３）に示す構成とすることができる。

（１）　荷電シートは、前記第１電極層を含む一層以上で構成されたシートとして、該第１電極層の一部を被荷電体表面に接触させてもよい。例えば、荷電シートは、前記第１電極層の一層だけからなるシートとしてもよい。この場合、第２電極層は、絶縁体を介して第１電極層上に設ける。なお、第１電極層と第２電極層との間に設ける絶縁体も、被荷電体表面には接触させない。

【００３０】

この場合、荷電シートの被荷電体表面に近い側の表面層は第１電極層であり、第１電極層

の一部を被荷電体表面に接触させる。荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、第１電極層の被荷電体とは反対側の表面部分は、絶縁層により被覆してもよい。
この荷電シートの場合、第１電極層からの放電は、被荷電体表面と接触する第１電極層の部分より若干上流側の位置、換言すれば、第１電極層と被荷電体表面とが近接する位置にて主としてなされる。第２電極層は第１電極層の放電箇所よりさらに上流側に設ける。
（２）　荷電シートは、前記第１電極層及び該第１電極層の被荷電体側に設けられる絶縁層を含む二層以上の積層構成のシートとして、該絶縁層の一部を被荷電体表面に接触させてもよい。例えば、荷電シートは、前記第１電極層と該第１電極層の被荷電体側に設けられる絶縁層とが積層された二層構造のシートとしてもよい。この場合、第２電極層は該絶縁層上に設けらる。
【００３１】
この荷電シートの場合、荷電シートの被荷電体表面に近い側の表面層は絶縁層であり、絶縁層の一部を被荷電体表面に接触させる。荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、第１電極層の被荷電体とは反対側の表面部分は、第２の絶縁層により被覆してもよい。また、第１電極層の表面移動方向を横切る方向における側端部からの放電を防止するために、荷電シートの側端部（耳部）には第１電極層を設けないようにしてもよい。
【００３２】
荷電シートは、第１電極層と絶縁層とを別々に形成した後に重ね合わせて形成してもよい。第１電極層を前述のように抵抗材料からなるものとするときには、これら第１電極層及び絶縁層を抵抗傾斜複合材料にて一体的に形成してもよい。第１電極層を抵抗材料からなるものとするときには、絶縁層上に該抵抗材料を塗布して、第１電極層を形成してもよい。第１電極層を前述のように金属等の導電性材料からなるものとするときには、絶縁層上にスパッタリングなどの膜形成手法を用いて、第１電極層を形成してもよい。また、スパッタリング等の膜形成手法とフォトエッチング等のエッチング手法とを併用して、絶縁層上に所定のパターンの第１電極層を形成してもよい。第２電極層も第１電極層と同様に、絶縁層上に形成することができる。上記（１）において述べた荷電シート、第２電極層についても同様にして形成することができる。
【００３３】
このように荷電シートの被荷電体表面に接触させる側に絶縁層を設けておくと、放電させる第１電極層と被荷電体表面とが摺動しないため、第１電極層が傷つくのを防止でき、長期にわたり第１電極層から安定した放電を行わせることができる。被荷電体表面に対して摺動接触する荷電シートの絶縁層は、摺動性や耐摩耗性に優れた材料からなるものとするのが好ましい。このような絶縁層材料としては、例えば４フッ化エチレン樹脂などのフッ素樹脂、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルなどの合成樹脂、ウレタンゴムなどの合成ゴムを挙げることができる。被荷電体表面材料が非導電性のときには、荷電シートの絶縁層と被荷電体表面との摺動による該表面の摩擦帯電を抑制するために、絶縁層材料は被荷電体表面材料と摩擦帯電系列上において近くの位置関係にあるものとしてもよい。荷電シートの絶縁層材料は、トナーとの離型性のよい材料としてもよい。
【００３４】
被荷電体表面と第１電極層との最短距離は、前述の第２電極層と被荷電体表面との距離と同様に、１１μｍ～１００μｍにすると、第１電極層から良好な放電を行わせることができるとともに、オゾンの発生を抑制できる。該最短距離は、絶縁層の厚さなどにより調整できる。
このように、荷電シートを第１電極層及び被荷電体表面に接触させる絶縁層を含む二層以上の積層構造とする場合には、さらに次の（２－１）、（２－２）及び（２－３）に示すようにしてもよい。
（２－１）　第２電極層と同様に、第１電極層の下流側の端部は、被荷電体の表面移動方向を横切る方向において凹凸が繰り返し並ぶ形状としてもよい。該凹凸は表面移動方向に

おける第１電極層各部の長さの長短により形成されるものである。
【００３５】
このようにすると、第２電極層の下流側端部を表面移動方向を横切る方向に凹凸が並ぶ形状とする場合と同様の効果を得ることができる。第２電極層の下流側端部を表面移動方向を横切る方向に凹凸が並ぶ形状とする場合と同様に、第１電極層の下流側端部の凸部の被荷電体表面移動方向を横切る方向におけるピッチは、数１０μｍ～数１００μｍ程度とするのが好ましい。該凹凸形状としては、例えば櫛歯状、鋸歯状などを挙げることができる。
（２－２）　第１電極層の下流側端部は、荷電シートの絶縁層の下流側端部よりも下流側に突出させてもよい。この場合には、主として絶縁層よりも下流側に突出した第１電極層の突出端部の被荷電体表面に臨む面から放電がなされる。このようにすると、第１電極層からの放電が容易となり、それだけ均一で安定した放電を行うことができる。また、第１電極層と被荷電体との間に放電のために印加する電圧を小さくできる。
【００３６】
第１電極層の下流側への突出量Ｌ〔ｍｍ〕は、被荷電体の表面移動速度をＶ〔ｍｍ／ｓｅｃ〕とし、該突出量Ｌを表面移動速度Ｖで割った近接放電時間Ｔ（＝Ｌ／Ｖ）〔ｓｅｃ〕とするとき、安定した放電をさせるためには、近接放電時間Ｔが０．００２～０．３〔ｓｅｃ〕となるように設定することが好ましく、０．００５～０．１〔ｓｅｃ〕となるように設定することがより好ましい。
【００３７】
第１電極層の絶縁層よりも下流側に突出している端部は、該端部と被荷電体表面との距離が表面移動方向の下流にいくにしたがい大きくなるように反らしてもよい。このようにすると、第１電極層の突出端部の下流側先端部（下流側先端面や下流側先端部におけるエッジ部分など）からの異常放電を抑制でき、それだけ該突出端部からの面放電を安定して行わせることができる。
【００３８】
第１電極層の下流側に突出する端部における下流側の端面は、絶縁体により覆ってもよい。このようにしても、第１電極層の突出端部の下流側先端部からの異常放電を抑制でき、それだけ該突出端部からの面放電を安定して行わせることができる。かかる絶縁体材料としては、例えば４フッ化エチレン樹脂などのフッ素樹脂、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルなどの合成樹脂、ウレタンゴムなどの合成ゴムを挙げることができる。
【００３９】
第１電極層の絶縁層よりも下流側に突出している端部の被荷電体方向への撓み、変形を防止するために、第１電極層の被荷電体に臨む面とは反対の面側に補強層を設けてもよい。第１電極層の該突出端部の被荷電体表面方向への撓み、変形を防止すると、放電面を有する該突出端部と被荷電体表面との距離を一定に保たつことができ、換言すれば、放電距離を一定に保つことができ、それだけ第１電極層から安定した放電を行わせることができる。このような補強層を設けることに代えて、或いはこれとともに、第１電極層自体の厚みを増してもよい。また、上記した荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、第１電極層の被荷電体とは反対側の表面部分に設ける第２絶縁層に、該補強層の機能を持たせてもよい。
（２－３）　第２電極層と同様に、第１電極層は、表面移動方向を横切る方向において２以上に分割してもよい。この場合、該分割された各第１電極層部分にはそれぞれ独立に電圧印加できるようにしてもよい。第１電極層が、該方向に３以上に分割されている場合には、該分割された第１電極層部分を２以上のグループに分けて、そのグループごとにそれぞれ独立に電圧印加できるようにしてもよい。
【００４０】
前述のように、荷電装置を電子写真方式の画像形成装置において、電子写真方式の画像形成プロセスにおける感光体に露光して静電潜像を形成する前に感光体を帯電させることに利用する場合には、形成する静電潜像の感光体の表面移動方向を横切る方向における幅に

応じて第１電極層を該方向において２以上に分割してもよい。このようにすると、静電潜像の形成に必要な感光体表面部分だけを第１電極層部分からの放電により帯電させることができる。この場合、前述のように第２電極層についても感光体の表面移動方向を横切る方向に２以上に分割すればよい。第２電極層についても、第１電極層と同様に、形成する静電潜像の感光体の表面移動方向を横切る方向における幅に応じて２以上に分割すればよい。このように、第１電極層及び第２電極層を、形成する静電潜像の感光体表面移動方向を横切る方向における幅に応じて２以上に分割しておけば、静電潜像の形成に必要な感光体表面部分だけを、第２電極層からの放電により除電（又は予備帯電）した後に、第１電極層からの放電により帯電させることができる。

【００４１】

以上、（２－１）、（２－２）及び（２－３）において述べたことは、二以上を組み合わせてもよい。

【００４２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（１）　図１に、本発明に係る荷電装置の一例の概略斜視図を示す。図１は、該荷電装置及び被荷電体の一部分の概略斜視図である。図２に該荷電装置及び被荷電体の一部分の概略側面図を示す。

【００４３】

図１及び図２に示す荷電装置Ｄ１は、被荷電体８の表面８３に荷電するためのものである。すなわち、被荷電体表面８３から除電したり、該表面８３を帯電させるためのものである。

被荷電体８は、図１及び図２においては一部だけを図示しているが、本例ではドラム形状である。したがって、荷電装置Ｄ１により被荷電体８の周面８３（表面８３）に荷電する。被荷電体８は図示しない駆動装置により回転駆動されて、その周面８３はα方向に回転移動される。α方向は、被荷電体周面８３の移動方向である。被荷電体８の回転軸線方向は、α方向に直交する。被荷電体８は周面移動速度Ｖ〔ｍｍ／ｓｅｃ〕にて回転駆動される。被荷電体８の形状はドラム形状に代えて、２以上のローラに巻き掛けられる無端ベルト形状としてもよい。

【００４４】

なお、以降の説明において、「α方向における上流側」を単に「上流側」と記載することがある。また、「α方向における下流側」を単に「下流側」と記載することがある。

被荷電体８は、本例ではドラム状の導電性支持体８２の周面上に光導電体層８１が形成されたものである。なお、被荷電体は、導電性支持体上に誘電体層を形成したものであっても、誘電体層だけからなるものでも、本発明の荷電装置によって荷電することができる。

【００４５】

荷電装置Ｄ１は、一部の面が被荷電体周面８３に接触し、第１電極層１０１を含む荷電シートＳ１、荷電シートＳ１に設けられている第２電極層４１、直流電源ＰＳ１及び直流電源ＰＳ２を備えている。

荷電シートＳ１は、厚みに比べて面積が十分に大きいシートである。荷電シートＳ１は、本例ではほぼ長方形状の可撓性のシートである。

【００４６】

荷電シートＳ１は、上流側の端部において、被荷電体８の回転軸線方向に延びる二つの支持部材７１、７２に挟まれ、次のように支持されている。支持部材７１、７２は図示を省略した支持手段によって支持されている。荷電シートＳ１の上流側端部は被荷電体周面８３から所定距離離されていて、周面８３には接触していない。荷電シートＳ１は、撓ませられて、支持部材７１、７２により支持された上流側端部より下流側の面Ｓ１ｓが周面８３に接触している。

【００４７】

荷電シートＳ１は、第１電極層１０１の一層だけからなるシートである。第１電極層１０

１は、本例では電気抵抗材料（ナイロンにカーボンを分散させたもの）からなる。第１電極層１０１の体積抵抗は10^{3}～10^{7}Ω・ｃｍである。
第１電極層１０１には、電源ＰＳ１が接続されている。
電源ＰＳ１は、荷電シートＳ１の第１電極層１０１と、被荷電体８の導電性支持体８２との間に直流電圧を印加することができる。電源ＰＳ１は出力電圧可変の電源である。
【００４８】
第２電極層４１は、荷電シートＳ１に対して絶縁層３４を介して設けられている。これら第２電極層４１、絶縁層３４及び荷電シートＳ１は一体的なシート形状に形成されている。第２電極層４１は、荷電シートＳ１の被荷電体周面８３に臨む側の面上であって、周面８３に接触する面Ｓ１ｓより上流側に配置されている。第２電極層４１は、被荷電体周面８３には接触していない。第２電極層４１は、荷電シートＳ１の周面８３に対する支持位置及び第２電極層４１の荷電シートＳ１に対する配置位置を調整することによって、第２電極層４１の下流側端部と周面８３との距離が１１μｍ～１００μｍになるように荷電シートＳ１に対して配置されている。絶縁層３４も第２電極層４１と同様の位置に配置されており、絶縁層３４も被荷電体周面８３には接触していない。
【００４９】
第２電極層４１は、本例では第１電極層１０１と同じ体積抵抗の抵抗材料からなる。
第２電極層４１には、電源ＰＳ２が接続されている。
電源ＰＳ２は、第２電極層４１と、被荷電体８の導電性支持体８２との間に直流電圧を印加することができる。第２電極層４１には、本例では第１電極層１０１とは逆極性の電圧が印加される。電源ＰＳ２は出力電圧可変の電源である。
【００５０】
第２電極層４１が設けられている荷電シートＳ１の弾性率は、支持されている上流側の弾性率の方が、下流側の弾性率より高くなるように、これらは形成されている。
荷電装置Ｄ１を使用するときには、被荷電体８を回転駆動して周面８３をα方向に移動させて、電源ＰＳ１から第１電極層１０１と被荷電体８との間に電圧を印加するとともに、電源ＰＳ２から第２電極層４１と被荷電体８との間に電圧を印加する。
【００５１】
第１電極層１０１への電圧印加により、荷電シートＳ１（第１電極層１０１）は、被荷電体周面８３に静電吸着し、荷電シートＳ１の下流側端部の面Ｓ１ｓは周面８３に密着する。また、荷電シートＳ１の下流側端部面Ｓ１ｓは周面８３に静電吸着した状態で、周面８３の移動により下流側に引っ張られるため、面Ｓ１ｓはたるみ、しわなどよることなく周面８３に接触する。また、周面８３の面形状に応じて面Ｓ１ｓは周面８３に接触する。
【００５２】
さらに、第１電極層１０１への電圧印加により、第１電極層１０１から放電させることができ、被荷電体周面８３に荷電することができる。第１電極層１０１からの放電は、主として第１電極層１０１と周面８３とが接触する面Ｓ１ｓより若干上流側の位置において、換言すれば、第１電極層１０１と周面８３が近接する位置においてなされる。本例においては、第１電極層１０１からの放電によって被荷電体周面８３を負方向に荷電することができる。なお、電源ＰＳ１の極性を逆にすれば、第１電極層１０１からの放電によって被荷電体周面８３を正方向に荷電することができる。
【００５３】
第２電極層４１への電圧印加により、第２電極層４１からも放電させることができ、被荷電体周面８３に荷電することができる。本例においては、第２電極層４１からの放電によって被荷電体周面８３を正方向に荷電することができる。第２電極層４１からの放電は、主として第２電極層４１と周面８３とが近接する位置において、換言すれば、第２電極層４１の下流側端部からなされる。なお、第２電極層４１からの放電は、第１電極層１０１からの放電よりも上流側でなされるように、第２電極層４１は荷電シートＳ１に対して配置されている。
【００５４】

これらにより、荷電装置Ｄ１によると、α方向に移動する被荷電体周面８３を、周面８３が既に負に帯電しているときには、第２電極層４１からの正の放電によってまず除電して、第１電極層１０１からの放電によって負に帯電させることができる。したがって、荷電装置Ｄ１によると、被荷電体周面８３を除電した後に帯電させることができるため、それだけ均一に周面８３を帯電させることができる。

【００５５】

本発明の荷電装置Ｄ１よると、第１電極層１０１より上流側位置にて放電させて被荷電体周面８３から除電できる第２電極層４１と、第２電極層４１より下流側位置にて放電させて周面８３を帯電させる第１電極層１０１を含む荷電シートＳ１とは、周面移動方向においてほぼ同じ位置で感光体周面８３に臨んでいる。したがって、従来のように帯電装置の上流側の感光体周面に臨む位置に除電装置を配置し、除電装置の下流側の感光体周面に臨む位置に帯電装置を配置するときと比べると、周面移動方向における装置の大きさをコンパクトにできる。

【００５６】

荷電装置Ｄ１おいては、第１電極層１０１を含む荷電シートＳ１の一部の面を荷電する被荷電体周面８３に接触させるため、第１電極層１０１を周面８３に容易に近接配置することができる。したがって、放電位置が荷電する周面８３の極めて近くになるため、放電距離が短くなり、それだけオゾンの発生を抑制できる。これにより、オゾンによる荷電シートＳ１、第２電極層４１、被荷電体８及びこれらの周囲に配置される機器、部材の劣化を低減できる。また、第１電極層１０１と被荷電体８との間に印加する電圧が低くても、第１電極層１０１から放電させることができ、それだけ省エネルギー化が図れる。

【００５７】

第２電極層４１は、一部の面が被荷電体周面８３に接触する荷電シートＳ１の面上に配置されているため、第２電極層４１と被荷電体周面８３との距離を短くできる。したがって、第２電極層４１から放電させるときも、その放電距離を短くでき、それだけオゾンの発生を抑制できる。第２電極層４１を支持する荷電シートＳ１は、一部の面が被荷電体周面８３に静電吸着しているため、第２電極層４１の周面８３に対する位置は安定しており、それだけ第２電極層４１と周面８３の距離を一定に保つことができる。これにより、第２電極層４１から放電させるときは、放電距離を一定に保つことができ、それだけ第２電極層４１から安定して放電させることができ、周面８３に均一に荷電することができる。

【００５８】

第２電極層４１が設けられている荷電シートＳ１の弾性率を上流側の弾性率の方が、下流側の弾性率より高くなるようしたため、被荷電体周面８３に接触する荷電シートＳ１の下流側端部は、撓んだり、変形しやすく、それだけ周面８３の形状に合わせて荷電シートＳ１を密着させることができる。このように上流側の弾性率を高くすることは、例えば第１電極層１０１の上流側部分の厚さを厚くしたり、或いは第２電極層４１又は（及び）絶縁層３４の弾性率を高くすることで達成できる。これにより、それだけ周面８３に対する荷電シートＳ１の位置は安定するため、第１電極層１０１の周面８３に対する位置を一定に保つことができる。したがって、第１電極層１０１から安定して放電させることができる。また、第２電極層４１が配置されている荷電シートＳ１の上流側部分は、弾性率が高いため、撓んだり、変形しにくく、それだけ周面８３に対する第２電極層４１の位置を安定させることができる。これにより、第２電極層４１からそれだけ安定して放電させることができる。

【００５９】

第１電極層１０１及び第２電極層４１は、前述のように体積抵抗が10^{3}～10^{7}Ω・ｃｍの抵抗材料からなるため、異常なドット放電を防止でき、ドット放電による被荷電体８の絶縁破壊を防止できる。また、ドット放電が防止できるため、それだけ安定した放電を第１電極層１０１及び第２電極層４１から行うことができ、被荷電体周面８３に均一に荷電することができる。

【００６０】

被荷電体周面８３上にたとえトナー、紙粉等の異物がのっていたとしても、該異物を荷電シートＳ１と周面８３との接触部位の上流側位置において、大部分はせき止め、該上流側位置に保持できる。これにより、たとえ周面８３の移動に伴い、異物が荷電装置Ｄ１に臨む位置に到来しても、第１電極層１０１及び第２電極層４１から安定して放電させることができる。

【００６１】

なお、荷電装置Ｄ１は、第２電極層４１からは放電させずに、第１電極層１０１からの放電による荷電だけに利用することもできる。逆に、第１電極層１０１からは放電させずに、第２電極層４１からの放電による荷電だけに利用してもよい。第１電極層１０１から放電させないときにも、第１電極層１０１に放電開始電圧未満の電圧を印加して、静電吸着力により荷電シートＳ１の被荷電体周面８３に対する位置を安定させて、第２電極層４１と周面８３の距離が変動しないようにすれば、それだけ第２電極層４１からの放電によって均一な荷電を行うことができる。

【００６２】

本発明の荷電装置Ｄ１は、例えば電子写真方式の画像形成装置に備えられる感光体の荷電に利用することができる。荷電装置Ｄ１を画像形成装置に設けるときには、代表的には、荷電装置Ｄ１は電子写真方式の画像形成プロセスにおける感光体に露光して静電潜像を形成する前に感光体を帯電させることに利用できる。また、荷電装置Ｄ１は誘電体表面を帯電させて、その後、個別電極で画像に応じた静電潜像を形成する画像形成装置において、誘電体表面を帯電させることにも利用できる。

【００６３】

図３に、上記説明した荷電装置Ｄ１を備える画像形成装置の一例の概略構成図を示す。

図３に示す画像形成装置は、α方向に回転駆動されるドラム状の被荷電体８を備えている。被荷電体８は、この画像形成装置においては感光体である。被荷電体周面８３に臨む位置には、本発明の荷電装置Ｄ１、レーザ露光装置９１、現像装置９２、転写チャージャ９３、分離チャージャ９４、クリーニング装置９５が順に配置されている。

【００６４】

この画像形成装置においては、被荷電体８をα方向に回転駆動して、次のようにしてシート状の記録材Ｒ上に画像が形成される。まず、荷電装置Ｄ１により被荷電体周面８３が順次除電された後帯電される。帯電した周面８３には、順次露光装置９１からのレーザ光により静電潜像が形成され、該静電潜像は現像装置９２により現像（本例では、反転現像）されてトナー像となる。該トナー像は、転写チャージャ９３と周面８３との間に送りこまれる記録材Ｒ上に、順次転写チャージャ９３によりに転写される。記録材Ｒは、この後分離チャージャ９４により周面８３から分離されて、定着装置９６により該トナー像が記録材Ｒに定着される。周面８３上に残留したトナーはクリーニング装置９５により除去される。周面８３上の残留電荷は、次の帯電前に第２電極層４１からの放電によって除電される。

【００６５】

この画像形成装置においては、本発明の荷電装置Ｄ１により被荷電体周面８３は除電された後に帯電されるため、前述のように周面８３を均一に帯電させることができ、それだけ良好な画像形成を行うことができる。なお、荷電装置Ｄ１に代えて、後述する本発明に係る荷電装置Ｄ２～Ｄ２２を採用しても、同様に良好な画像形成を行うことができる。

【００６６】

以上説明した荷電装置Ｄ１においては、第１電極層と第２電極層には逆極性の直流電圧を印加するようにしたが、第２電極層には第１電極層と同極性の直流電圧を印加するようにしてもよい。例えば、図４に示す荷電装置Ｄ２のようにしてもよい。

なお、以下に説明する荷電装置Ｄ２～Ｄ２２を示す図面と、上記説明した荷電装置Ｄ１を示す図面においては、実質的に同じ機能、作用の部品、部分については、同じ参照符号を付してある。荷電装置Ｄ２～Ｄ２２における荷電シートは、荷電装置Ｄ１における荷電シートＳ１と同様に支持、配置されている。荷電装置Ｄ２～Ｄ２２を示す図面においては、

荷電シートを支持する支持部材は図示が省略されている。荷電装置Ｄ２～Ｄ２２においても、第２電極層は荷電シートに対して、荷電装置Ｄ１における荷電シートＳ１に対する第２電極層４１と同様の位置に設けられている。

【００６７】

荷電装置Ｄ２においては、第１電極層１０１には直流電源ＰＳ１が接続されており、第２電極層４１には直流電源ＰＳ２が接続されている。第１電極層１０１と第２電極層４１には、同極性の電圧が印加される。

荷電装置Ｄ２によると、第２電極層４１からの放電によって感光体周面８３を予備帯電させた後に、第１電極層１０１からの放電によってさらに帯電させることができる。これにより、荷電装置Ｄ１により感光体周面８３を除電した後に帯電させるときと同様に、周面８３を均一に帯電させることができる。

【００６８】

また、荷電装置Ｄ２においては、被荷電体周面８３上にトナー等の異物がのっており、該異物が周面８３の移動に伴い荷電装置Ｄ２に臨む位置に到来するときにも、該異物が荷電シートＳ１と周面８３との接触部位に到達する前に、該異物を第２電極層４１からの放電により第１電極層１０１及び第２電極層４１と同じ極性に帯電させることができ、該異物の第１電極層１０１や第２電極層４１への静電吸着を防止できる。したがって、たとえ異物が被荷電体周面８３にのっていたとしても、第１電極層１０１及び第２電極層２１からそれぞれ安定した放電を行うことができ、それだけ周面８３に均一に荷電することができる。

【００６９】

荷電装置Ｄ２のように、第１電極層と第２電極層に同極性の電圧を印加するときには、例えば図５に示す荷電装置Ｄ３のように、これら二つの電極層に接続する電源を一つにすることができる。

荷電装置Ｄ３は、第１電極層１０１及び第２電極層４１に電圧印加するために、電源ＰＳ３だけを備えている。電源ＰＳ３からの電圧は、抵抗Ｒ１及びＲ２によって分圧されて、第１電極層１０１、第２電極層４１に印加される。荷電装置Ｄ３は、荷電装置Ｄ２に比べて、電源が一つ少ない分、装置全体をコンパクトにでき、また低コストにできる。

【００７０】

荷電装置Ｄ１～Ｄ３においては、第１電極層及び第２電極層のいずれにも直流電圧を印加したが、例えば図６に示す荷電装置Ｄ４のように、第２電極層には、直流電圧に交番電圧を重畳して印加してもよい。

荷電装置Ｄ４においては、第２電極層４１には電源ＰＳ２′が接続されている。電源ＰＳ２′は、直流電源ＰＳ２１と交番電源ＰＳ２２とを直列に接続した電源である。交番電源ＰＳ２２は、本例では交流電源である。これにより、荷電装置Ｄ４においては、第２電極層４１と被荷電体８の導電性支持体８２との間に、直流電圧にサイン波の交流電圧を重畳して印加することができる。交番電源は、サイン波状の交流電圧を印加できるものに代えて、例えばパルス状、三角波状の交番電圧を印加できるものとしてもよい。本例では、第２電極層４１には、直流電源ＰＳ２１からの＋４００Ｖと交番電源ＰＳ２２からのＰ－Ｐ値８００Ｖとを重畳して印加する。また、第１電極層１０９には直流電源ＰＳ１から－１１００Ｖを印加する。

【００７１】

荷電装置Ｄ４においては、第２電極層４１に直流電圧に交流電圧を重畳して印加して、第２電極層４１から放電させることにより、被荷電体周面８３の回転移動に伴い異物が荷電シートＳ１と周面８３との接触部位に到来しても、該接触部位にて異物が凝集することを抑制できる。したがって、かかる凝集物が荷電シートＳ１と周面８３との間に侵入して、第１電極層１０１と周面８３の間の距離及び第２電極層４１と周面８３の間の距離が変動するのを抑制でき、それだけ第１電極層１０１及び第２電極層４１から安定した放電をさせることができる。

【００７２】

以上説明した荷電装置Ｄ１～Ｄ４においては、荷電シートの被荷電体周面に臨む面とは反対側の面に、電圧が印加される第１電極層が露出している。荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、例えば図７に示す荷電装置Ｄ５のように、第１電極層の被荷電体周面とは反対側の面には、絶縁層を設けてもよい。

【００７３】

荷電装置Ｄ５においては、荷電シートＳ２は絶縁層３３及び第１電極層１０２の二層からなる。被荷電体周面８３に近い側に第１電極層１０２が配置されており、第１電極層１０２の一部の面が周面８３に接触している。絶縁層３３は第１電極層１０２の被荷電体周面８３とは反対側の面に設けられ、該面を覆っている。これにより、第１電極層１０２からの被荷電体周面８３以外の荷電シートＳ２の近くに配置される機器、部材への第１電極層１０２からの放電を抑制でき、該機器、部材の損傷を抑制できる。

【００７４】

以上説明した荷電装置Ｄ１～Ｄ５においては、第２電極層の下流側端部のα方向の長さは、被荷電体８の回転軸線方向（α方向に直交する方向）における各部において一定にしたが、第２電極層からの放電をさらに安定させるために、第２電極層の下流側端部のα方向の長さを変化させて、被荷電体８の回転軸線方向に凹凸が並ぶ形状としてもよい。例えば、図８に示す荷電装置Ｄ６における第２電極層４２のようにしてもよい。

【００７５】

荷電装置Ｄ６においては、荷電シートＳ１に設けられている第２電極層４２は、下流側端部が櫛歯状に形成されている。第２電極層４２に電圧を印加すると、第２電極層４２の凸部４２ｐの電界密度が高くなるため、凸部４２ｐが放電点となる。温度、湿度などの環境条件が変化しても、また、長期にわたり使用しても放電点は安定しているため、それだけ第２電極層４２から安定した放電を行うことができる。第２電極層４２の凸部４２ｐの被荷電体の表面移動方向を横切る方向のピッチは、数１０～数１００μｍとすると、被荷電体周面８３に均一に荷電することができる。

【００７６】

第２電極層の下流側端部の形状は、櫛歯状に代えて、図９に示す荷電装置Ｄ７における第２電極層４３のように、鋸歯状としてもよい。

第２電極層を設ける荷電シートは、上記した被荷電体周面に接触させる第１電極層を含む一層以上の積層構造に限定されるものではない。荷電シートは、次の（２）及び（３）において述べるように、第１電極層を含む二層以上の多層構造としてもよい。荷電シートをこのような二層以上の多層構造とするときにも、荷電装置Ｄ１などにおける第２電極層と同様の位置に、第２電極層は必要に応じて絶縁体を介して荷電シートに対して設けられる。以下、このような二層以上の多層構造の荷電シートに第２電極層を設けた本発明の荷電装置の例を示す。（２）においては、第１電極層及び被荷電体周面に接触させる絶縁層を含む二層以上の積層構造の荷電シートに、第２電極層を設けた荷電装置について説明する。また、（３）においては、第１電極層、絶縁層及び被荷電体周面に接触させるエレクトレット層を含む三層以上の積層構造の荷電シートに、第２電極層を設けた荷電装置について説明する。

（２）　図１０に、本発明に係る荷電装置の他の例の概略側面図を示す。

【００７７】

図１０の荷電装置Ｄ８は、被荷電体８の周面８３に荷電するためのものである。

荷電装置Ｄ８は、一部の面が被荷電体周面８３に接触する荷電シートＳ３、荷電シートＳ３に設けられている第２電極層４１、直流電源ＰＳ１及び直流電源ＰＳ２を備えている。

【００７８】

荷電シートＳ３は、荷電装置Ｄ１における荷電シートＳ１と同様に上流側端部が片持ち支持され、同様に配置されている。

荷電シートＳ３は、第１電極層１０３及び絶縁層３１の二層からなるシートである。被荷電体周面８３に近い側に絶縁層３１が配置されている。

荷電シートＳ３は、本例においては、第１電極層１０３と絶縁層３１を別々に形成した後に、これらを重ね合わせて形成したものである。荷電シートＳ３の第１電極層１０３及び絶縁層３１は、抵抗傾斜複合材料を用いて一体的に形成してもよい。

【００７９】

第１電極層１０３には、第１電極層１０３と被荷電体８の導電性支持体８２との間に直流電圧を印加することができる可変直流電源ＰＳ１が接続されている。

絶縁層３１は、本例では耐摩耗性、摺動性に優れた４フッ化エチレン樹脂からなる。絶縁層３１の厚みは、本例では５０μｍに設定されている。

第２電極層４１は荷電シートＳ３の絶縁層３１上に設けられている。

【００８０】

第２電極層４１には、第２電極層４１と被荷電体８の導電性支持体８２との間に直流電圧を印加することができる可変直流電源ＰＳ２が接続されている。

荷電装置Ｄ８も、荷電装置Ｄ１と同様にして、第２電極層４１からの放電により被荷電体周面８３から除電した後に、第１電極層１０３からの放電により周面８３を帯電させることができる。荷電装置Ｄ８においては、第１電極層１０３からの放電は、主として第１電極層１０３の下流側端面１０３ｅからなされる。

【００８１】

荷電装置Ｄ８も、荷電装置Ｄ１と同様の効果を得ることができる。これに加えて、荷電装置Ｄ８においては、次のような利点がある。

第１電極層１０３は、被荷電体周面８３に対して摺動しないため、第１電極層１０３は傷つかず、それだけ長期にわたり安定した放電を行うことができる。周面８３に対して摺動する絶縁層３１は、耐摩耗性、摺動性に優れた材料からなるため、絶縁層３１は摩耗しにくい。

【００８２】

絶縁層３１の厚みは、第１電極層１０３の主放電点となる下流側端面１０３ｅと被荷電体周面８３との距離、換言すれば、ほぼ放電距離となる。該放電距離は、荷電シートＳ３の下流側端部が静電吸着力により被荷電体周面８３に密着しているため、周面８３のα方向の移動に伴い周面８３がたとえうねるなどしても、一定に保つことができる。したがって、荷電装置Ｄ８においては、第１電極層１０３の放電距離を一定に保つことができるため、それだけ第１電極層１０３から安定した放電を行うことができ、周面８３に均一に荷電することができる。また、前述のように絶縁層３１は摩耗しにくいため、長期にわたり第１電極層１０３の放電距離を一定に保つことができる。したがって、それだけ長期にわたり第１電極層１０３から安定した放電を行うことができる。さらに、絶縁層３１の厚みを、前述のように１１～１００μｍの範囲に設定したため、第１電極層１０３からは良好な放電を行えるとともに、オゾンの発生を低減できる。荷電装置Ｄ８においては、第１電極層についての放電距離は絶縁層３１の厚みによって容易に調整できる。

【００８３】

このように第２電極層を設ける荷電シートを、第１電極層及び被荷電体周面に接触させる絶縁層を含む積層構造とするときにも、荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、第１電極層の被荷電体周面とは反対側の面には、第２の絶縁層により被覆してもよい。

【００８４】

このように第２電極層を設ける荷電シートを、第１電極層及び被荷電体周面に接触させる絶縁層を含む二層以上の積層構造とするときにも、前述の第２電極層を設ける荷電シートを、被荷電体周面に接触させる第１電極層を含む一層以上の積層構造とするときと同様に、第２電極層には第１電極層と同じ極性の電圧を印加してもよい。第２電極層には、直流電圧に交流電圧を重畳して印加してもよい。第２電極層の下流側端部は、櫛歯状、鋸歯状などの被荷電体回転軸線方向に凹凸が並ぶ形状としてもよい。得られる効果も同様である。

【００８５】

このように第２電極層を設ける荷電シートを、第１電極層及び被荷電体周面に接触させる絶縁層を含む二層以上の積層構造とするときには、さらに次の（２－Ａ）、（２－Ｂ）及び（２－Ｃ）において述べるようにしてもよい。（２－Ａ）、（２－Ｂ）及び（２－Ｃ）において述べることは、二以上を組み合わせてもよい。

（２－Ａ）　第１電極層からの放電をさらに安定させるために、第１電極層の下流側端部のα方向の長さを変化させて、被荷電体８の回転軸線方向（α方向に直交する方向）に凹凸が並ぶ形状としてもよい。例えば、図１１に示す荷電装置Ｄ９における荷電シートＳ４の第１電極層１０４のようにしてもよい。

【００８６】

荷電装置Ｄ９の第１電極層１０４は、下流側端部が櫛歯状に形成されている。第１電極層１０４の下流側端部の凸部１０４ｐは、絶縁層３１より下流側には突出していない。第１電極層１０４に電圧を印加すると、第１電極層１０４の凸部１０４ｐの電界密度が高くなるため、凸部１０４ｐが放電点となる。温度、湿度などの環境条件が変化しても、また、長期にわたり使用しても放電点は安定しているため、それだけ安定した放電を行うことができる。第１電極層１０４の凸部１０４ｐの被荷電体回転軸線方向のピッチは、数１０～数１００μｍとすると、被荷電体周面８３に均一に荷電することができる。

【００８７】

第１電極層の下流側端部の形状は、櫛歯状に代えて、図１２に示す荷電装置Ｄ１０における荷電シートＳ５の第１電極層１０５のように、鋸歯状としてもよい。

（２－Ｂ）　第１電極層は被荷電体表面移動方向を横切る方向に２以上に分割してもよい。第２電極層についても、被荷電体表面移動方向を横切る方向に２以上に分割してもよい。例えば、図１３に示す荷電装置Ｄ１１のようにしてもよい。

【００８８】

荷電装置Ｄ１１においては、第１電極層１０６は、被荷電体８の回転軸線方向（α方向に直交する方向）に三つに分割されている。第１電極層１０６は、三つの第１電極層部分１０６ａ、１０６ｂ、１０６ｃからなる。

各第１電極層部分１０６ａ、１０６ｂ、１０６ｃの回転軸線方向の幅は、次のように設定されている。本例においては、荷電装置Ｄ１１は前述のように電子写真方式の画像形成装置の静電潜像が形成される感光体を帯電させることに利用されるものであり、被荷電体周面８３（感光体周面８３）に形成する静電潜像の該回転軸線方向の幅に対応させて、これらの幅は設定されている。本例においては、第１電極層部分１０６ｂの幅はＡ４サイズの短辺長さに対応しており、三つの第１電極層部分１０６ａ、１０６ｂ及び１０６ｃを合わせた幅はＡ４サイズの長辺長さに対応している。長辺方向に送られるＡ４サイズ（Ａ４縦サイズ）の静電潜像は第１電極層部分１０６ｂに臨む被荷電体周面８３領域に形成される。また、短辺方向に送られるＡ４サイズ（Ａ４横サイズ）の静電潜像は第１電極層部分１０６ａ、１０６ｂ及び１０６ｃに臨む周面８３領域に形成される。

【００８９】

第１電極層部分１０６ａ及び１０６ｃは、直流電源ＰＳ１１に接続されている。第１電極層部分１０６ｂは、直流電源ＰＳ１２に接続されている。

第２電極層４１についても、回転軸線方向に三つに分割されている。第２電極層４１は、三つの第２電極層部分４１ａ、４１ｂ、４１ｃからなる。

各第２電極層部分４１ａ、４１ｂ、４１ｃの回転軸線方向の幅は、本例では第１電極層１０６と同様に、被荷電体周面８３に形成する静電潜像の幅に対応させて設定されている。すなわち、本例においては、第２電極層部分４１ｂの幅はＡ４サイズの短辺長さ対応しており、三つの第２電極層部分４１ａ、４１ｂ及び４１ｃを合わせた幅はＡ４サイズの長辺長さに対応している。

【００９０】

第２電極層部分４１ａ及び４１ｃは、直流電源ＰＳ２１に接続されている。第２電極層部分４１ｂは、直流電源ＰＳ２２に接続されている。

Ａ４縦サイズの静電潜像を形成するときには、第２電極層部分４１ｂからだけ放電させる

とともに、第１電極層部分１０６ｂからだけ放電させる。これにより、被荷電体周面８３領域のうちＡ４縦サイズの領域だけを、除電した後に、帯電させることができる。すなわち、静電潜像の形成に必要な被荷電体周面８３部分だけを帯電させることができ、それだけ効率的であり、省エネルギー化が図れる。

【００９１】

Ａ４横サイズの静電潜像を形成するときには、全ての第２電極層４１ａ、４１ｂ及び４１ｃから放電させるとともに、全ての第１電極層１０６ａ、１０６ｂ及び１０６ｃから放電させる。これにより、被荷電体周面８３領域のうちＡ４横サイズに対応する部分を、除電した後に、帯電させることができる。

なお、第１電極層１０６ａと第１電極層１０６ｂとの間及び第１電極層１０６ｂと第１電極層１０６ｃとの間には、これらの間のリークを防止するために絶縁体を挿入してもよい。第２電極層４１ａ、４１ｂ、４１ｃ間についても同様に絶縁体を挿入してもよい。

【００９２】

このように、第１電極層を被荷電体回転軸線方向に２以上に分割するときにも、分割された各第１電極層の下流側端部は、図１１や図１２に示すような櫛歯状、鋸歯状等に形成してもよい。第２電極層の下流側端部も、櫛歯状、鋸歯状等に形成してもよい。

（２－Ｃ）　第１電極層は絶縁層より下流側に突出させてもよい。例えば図１４に示す荷電装置Ｄ１２における荷電シートＳ７のようにしてもよい。

【００９３】

荷電装置Ｄ１２においては、荷電シートＳ７の第１電極層１０７は、絶縁層３１より下流側に長さＬ突出している。かかる突出長Ｌ〔ｍｍ〕は、近接放電時間Ｔが０．００２～０．３〔ｓｅｃ〕（好ましくは、０．００５～０．１〔ｓｅｃ〕）となるように設定されている。近接放電時間Ｔ〔ｓｅｃ〕は、突出長Ｌを被荷電体周面８３の移動速度Ｖで割った値（＝Ｌ／Ｖ）である。

【００９４】

荷電装置Ｄ１２においては、第１電極層１０７の絶縁層３１よりも下流側に突出する突出端部の被荷電体周面８３に臨む面１０７ｓから主として放電がなされる。

このように、第１電極層１０７を絶縁層３１より下流側に突出させると、第１電極層１０７からの放電が容易となり、それだけ均一で安定した放電を行うことができる。したがって、それだけ被荷電体周面８３に均一に荷電することができる。また、電源ＰＳ１から第１電極層１０７に放電のために印加する電圧を小さくできる。

【００９５】

荷電シートを第１電極層及び被荷電体周面に接触させる絶縁層を含む二層以上の積層構造とする場合であって、第１電極層を絶縁層より下流側に突出させるときには、さらに次の（２－Ｃ１）、（２－Ｃ２）及び（２－Ｃ３）に示すようにしてもよい。

（２－Ｃ１）　第１電極層の絶縁層より下流側に突出する突出端部が静電吸着力によって被荷電体周面方向に撓んだり、変形したりするのを防止するために、例えば図１５に示す荷電装置Ｄ１３のように、第１電極層に対して補強層を設けてもよい。

【００９６】

荷電装置Ｄ１３においては、荷電シートＳ７の絶縁層３１より下流側に突出する第１電極層１０７に対して、第１電極層１０７の被荷電体周面８３と反対側の面に補強層６１が設けられている。補強層６１は、本例ではポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）からなる。

荷電装置Ｄ１３においては、第１電極層１０７の下流側突出端部１０７ｐの被荷電体周面８３方向への撓み、変形を防止できるため、放電距離が安定し、それだけ第１電極層１０７から安定した放電を行うことができ、周面８３に均一に荷電することができる。

【００９７】

なお、補強層を設ける代わりに、第１電極層の厚みを増してもよい。補強層を設けるとともに、第１電極層の厚みを増してもよい。

前述の荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放

電を防止するために、第１電極層の被荷電体周面とは反対側の面に設ける第２絶縁層に、かかる補強層の機能を持たせてもよい。
（２－Ｃ２）　第１電極層の下流側突出端部の下流側先端面やエッジ部分からの異常放電を抑制するために、例えば図１６（Ａ）及び（Ｂ）に示す荷電装置Ｄ１４のように、第１電極層の下流側突出端部の下流側先端面及び（又は）エッジ部分を絶縁体により被覆してもよい。
【００９８】
荷電装置Ｄ１４においては、第１電極層１０７の突出端部１０７ｐの下流側先端面１０７ｅ、両側端面１０７ｓ及びエッジ部分は、絶縁体６２により被覆されている。
荷電装置Ｄ１４においては、第１電極層１０７の突出端部１０７ｐの下流側先端面１０７ｅ、両側端面１０７ｓ及びエッジ部分からの異常放電を防止でき、それだけ被荷電体周面８３に均一に荷電することができる。
（２－Ｃ３）　第１電極層の下流側突出端部の下流側先端面やエッジ部分からの異常放電を抑制するために、例えば図１７に示す荷電装置Ｄ１５のように、第１電極層の絶縁層より下流側に突出する突出端部を、該突出端部と被荷電体周面との距離が下流にいくにしたがい大きくなるように反らしてもよい。
【００９９】
荷電装置Ｄ１５においては、荷電シートＳ８の絶縁層３１より下流側に突出する第１電極層１０８の突出端部１０８ｐは、下流にいくにしたがい被荷電体周面８３との距離が大きくなるように反っている。
荷電装置Ｄ１５においては、第１電極層１０８の突出端部１０８ｐの下流側先端面１０８ｅや下流側エッジ部分は、他の部分に比べて周面８３からの距離が大きいため、下流側先端面１０８ｅや下流側エッジ部分からの異常放電を抑制でき、それだけ周面８３に均一に荷電することができる。
【０１００】
上記（２－Ｃ１）、（２－Ｃ２）及び（２－Ｃ３）において述べたことは、二以上を組み合わせてもよい。
以上説明した荷電装置Ｄ１～Ｄ１５のいずれにおいても、第１電極層及び第２電極層のいずれからも放電させて、被荷電体周面に荷電するときには、第１電極層に印加する電圧は、第１電極層から安定した放電が発生する電圧とすることが望ましい。第１電極層から安定した放電がなされる条件を、図１７に示す荷電装置Ｄ１５を例にとって説明する。なお、前記荷電装置Ｄ１～Ｄ１４においても、かかる条件は同様である。また、後述する荷電装置Ｄ１６～Ｄ２２においても、かかる条件は同様である。
【０１０１】
ここで、荷電装置Ｄ１５においては、電源ＰＳ１から第１電極層１０８に電圧V_1を印加する。第１電極層１０８からの放電開始電圧をV_{TH1}とする。第１電極層１０８からの放電により、被荷電体周面８３の表面電位はV_{S1}になるものとする。同様に、電源ＰＳ２から第２電極層４１に電圧V_2を印加する。第２電極層４１からの放電開始電圧をV_{TH2}とする。第２電極層４１からの放電により、被荷電体周面８３の表面電位はV_{S2}になるものとする。
【０１０２】
また、第１電極層１０８の下流側突出端部１０８ｐと被荷電体周面８３との最短距離（ギャップ）をg_1とする。第１電極層１０８の下流側先端部分と周面との最短距離（ギャップ）をg_2とする。
第１電極層１０８より上流位置にて放電がなされる第２電極層４１からの放電によって、被荷電体周面８３の表面電位はV_{S2}になる。表面電位V_{S2}は、第２電極層４１への印加電圧V_2と放電開始電圧V_{TH2}との差となる。すなわち、表面電位V_{S2}は、次式１で表せる。
【０１０３】
$$V_{S2}=V_2-V_{TH2} \quad \cdots（式１）$$

同様に、第１電極層１０８からの放電によって、被荷電体周面８３の表面電位はV_{S1}になる。表面電位V_{S1}は、第１電極層１０８への印加電圧V_1と放電開始電圧V_{TH1}との差となる。すなわち、表面電位V_{S1}は、次式２で表せる。

$V_{S1}=V_1-V_{TH1}$　　・・・（式２）

また、電圧V_1が印加される第１電極層１０８と、第２電極層４１からの放電により表面電位V_{S2}にまで荷電された被荷電体周面８３との間の電位差Ｖｇ、換言すれば、これらの間のギャップ間電圧Ｖｇは、次式３で表せる。

【０１０４】

$Vg=V_1-V_{S2}$　　・・・（式３）となる。

ここで、第１電極層１０８の下流側突出端部１０８ｐから放電する条件は、ギャップ間電圧Ｖｇが、放電開始電圧V_{TH1}以上になることである。すなわち、

$Vg \geqq V_{TH1}$　　・・・（式４）

であればよい。

【０１０５】

式３及び式４から、次式５を満たしていれば、第１電極層１０８から放電がおこる。

$V_1-V_{S2} \geqq V_{TH1}$　　・・・（式５）

すなわち、次式６を満たしていれば、第１電極層１０８から放電が起こる。

$V_1 \geqq V_{TH1}+V_{S2}$　　・・・（式６）

したがって、第１電極層１０８に印加する電圧V_1を、第１電極層１０８からの放電開始電圧V_{TH1}と、第２電極層４１により荷電された後の被荷電体周面８３の表面電位V_{S2}との和より十分大きくすると、第１電極層１０８から安定して放電させることができる。

【０１０６】

式２及び式６から、

$V_{S2} \leqq V_{S1}$　　・・・（式７）

となり、第２電極層４１からの放電により荷電された後の被荷電体周面８３の表面電位を、第１電極層１０８からの放電によって、さらに上げることができる。換言すれば、式６を満たす電圧V_1を第１電極層１０８に印加すると、第２電極層４１からの放電により帯電された後の被荷電体周面８３を、第１電極層１０８からの放電によってさらに帯電させることができる。

【０１０７】

ここで、第１電極層１０８から放電させることができる第１電極層１０８への印加電圧V_1の具体的数値例について示す。

そこでまず、図１８（Ａ）に示す一般的な荷電装置における放電開始電圧などの具体的数値例を示す。

図１８（Ａ）に示す荷電装置は、被荷電体９９に電極９８からの放電により荷電するものである。

【０１０８】

被荷電体９９は、導電性基板９９２上に比誘電率εｒ、層厚ｔの誘電体層９９１が塗布形成されたものである。本例においては、誘電体層９９１の比誘電率εｒは３であり、層厚ｔは１８μｍである。

電極９８は、被荷電体９９から空隙を介して配置されている。電極９８と被荷電体９９の誘電体層９９１表面との間のギャップはｇ′〔μｍ〕である。電極９８と被荷電体９９の導電性基板９９２との間には、直流電源ＰＳから電圧V_p〔ｖｏｌｔ〕が印加される。

【０１０９】

図１８（Ａ）に示す荷電装置における、ギャップｇ′と空隙電圧（ギャップ間電圧）Ｖｇ′との関係、及びギャップｇ′と放電開始電圧V_{TH}との関係は、図１８（Ｂ）に示すようになる。なお、ギャップ間電圧Ｖｇ′は、電極９８と被荷電体９９の誘電体層９９２との間の電位差である。図１８（Ｂ）においては、電極９８に印加される電圧V_pが正極性のときのものを示しているが、負極性のものにするときは、図中の電圧符号を負にすることで、同様に表すことができる。

【０１１０】
図１８（Ｂ）中の放電開始電圧V_{TH}（図中、点線で示す）は、パッシェン則によるパッシェン曲線を表している。（ギャップ間電圧Ｖｇ′）≧（放電開始電圧V_{TH}）の領域では、電極９８から被荷電体９９への放電が可能となる。（ギャップ間電圧Ｖｇ′）＜（放電開始電圧V_{TH}）の領域では、電極９８から放電は起こらない。
【０１１１】
したがって、図１８（Ｂ）からは、次のことを読み取ることができる。ギャップｇ′から、放電開始電圧V_{TH}を読み取ることができる。印加電圧V_Pから、放電可能な最大ギャップｇ′も読み取ることができる。
これにより、図１７に示す荷電装置Ｄ１５により荷電される被荷電体８の光導電体層８１の比誘電率εｒを３、層厚を１８μｍとすると、第１電極層１０８からの放電開始電圧や、第２電極層４１からの放電開始電圧などを図１８（Ｂ）から読み取ることができる。
【０１１２】
なお、図１８（Ａ）に示す各部材等と、図１７に示す各部材等とは、次のように対応している。
図１８（Ａ）中の被荷電体９９、被荷電体９９の誘電体層９９１及び被荷電体９９の導電性基板９９２は、図１７中の被荷電体８、光導電体層８１及び導電性支持体８２にそれぞれ対応している。
【０１１３】
図１８（Ａ）中の電極９８は、図１７中の荷電装置Ｄ１５における第１電極層１０８や、第２電極層４１に対応している。
図１８（Ａ）中の電極９８への印加電圧V_Pは、図１７中の第１電極層１０８への印加電圧V_1や、第２電極層４１への印加電圧V_2に対応している。
図１８（Ａ）中のギャップｇ′は、図１７中のギャップg_1やg_2に対応している。
【０１１４】
図１８（Ａ）中のギャップ間電圧Ｖｇ′は、図１７中のギャップ間電圧Ｖｇに対応している。
図１８（Ａ）中の放電開始電圧V_{TH}は、図１７中の放電開始電圧V_{TH1}やV_{TH2}に対応している。
図１７に示す荷電装置Ｄ１５において、第２電極層４１に電源ＰＳ２からV_2＝－１０００Ｖを印加し、ギャップg_1を５０μｍ、１００μｍ又は１５０μｍとするときにおいて、第１電極層１０８から放電させるためには、次に示す電圧V_1を第１電極層１０８に印加すればよい。
【０１１５】
第２電極層４１にV_2＝－１０００Ｖを印加するとき、第２電極層４１からの放電開始電圧V_{TH2}は、図１８（Ｂ）に示すパッシェン曲線から約－５５０Ｖになる。
式１より、第２電極層４１からの放電により帯電した後の被荷電体周面８３の表面電位V_{S2}は、
V_{S2}＝－１０００Ｖ－（－５５０Ｖ）＝－４５０Ｖ　　・・・（式８）
となる。
【０１１６】
また、第１電極層１０８からの放電開始電圧V_{TH1}は、図１８（Ｂ）に示すパッシェン曲線から読み取ることができる。ここで、第１電極層１０８の下流側突出端部１０８ｐと被荷電体周面８３との最短ギャップg_1を５０μｍとするとき、放電開始電圧V_{TH1}は、図１８（Ｂ）中のβ点における放電開始電圧であり、約－７００Ｖとなる。
【０１１７】
したがって、式６から、第１電極層１０８に印加する電圧V_1を、
V_1≧－７００Ｖ＋（－４５０Ｖ）＝－１１５０Ｖ
とすると、第１電極層１０８から放電させることができる。
上記述べたのと同様にして、ギャップg_1が５０μｍ以外のときの、第１電極層１０８か

ら放電させることができる第１電極層１０８への印加電圧V_1を求めることができる。

【０１１８】

ギャップg_1が１００μｍ、１５０μｍであるときには、第１電極層１０８から放電させることができる印加電圧V_1は、それぞれ約－１５５０Ｖ以上、約－１９００Ｖ以上となる。

以上説明したことをまとめると、荷電装置Ｄ１５においては、ギャップg_1が５０μｍ、１００μｍ、１５０μｍのときの、次の条件の下における第１電極層１０８からの放電開始電圧V_{TH1}及び第１電極層１０８から放電させることができる第１電極層１０８への印加電圧V_1は、次表１のようになる。かかる条件は、被荷電体８の光導電体層８１の比誘電率εｒが３、層厚が１８μｍであり、また、第２電極層４１への印加電圧V_2が－１０００Ｖである。

表１

ギャップg_1	放電開始電圧V_{TH1}	放電可能印加電圧V_1
５０μｍ	約　－７００Ｖ	約－１１５０Ｖ以上
１００μｍ	約－１１００Ｖ	約－１５５０Ｖ以上
１５０μｍ	約－１４５０Ｖ	約－１９００Ｖ以上

図１８（Ｂ）からは、第１電極層１０８の下流側先端部分から放電させないための該先端部分と被荷電体周面８３との間のギャップg_2〔μｍ〕も読みとることができる。

【０１１９】

例えば、上記と同じ条件下において、第１電極層１０８の突出端部１０８ｐと被荷電体周面８３との最短距離（ギャップg_1）を１００μｍとする場合であって、第１電極層１０８から放電させるために第１電極層１０８に－２０００Ｖを印加するとき、突出端部１０８ｐの先端部分から放電させないためには、ギャップg_2を次のようにすればよい。図１８（Ｂ）中のγ点におけるギャップが、放電可能な最大ギャップとなるため、ギャップg_2を約２２０μｍより大きくすると、突出端部１０８ｐの先端部分から放電させないことができる。これにより、前述のように第１電極層１０８の下流側端面や下流側エッジ部分からの異常放電を防止でき、ひいては被荷電体周面８３の荷電ムラを抑制することができる。

（３）　図１９に本発明に係る荷電装置のさらに他の例の概略側面図を示す。

【０１２０】

図１９の荷電装置Ｄ１６は、被荷電体８の周面８３に荷電するためのものである。

荷電装置Ｄ１６は、一部の面が被荷電体周面８３に接触する荷電シートＳ９、荷電シートＳ９に設けられた第２電極層４１、直流電源ＰＳ１及び直流電源ＰＳ２を備えている。

【０１２１】

荷電シートＳ９は、第１電極層１０９、絶縁層３２及びエレクトレット層２２がこの順に積層された三層のシートである。被荷電体周面８３に近い側にエレクトレット層２２が配置されている。

エレクトレット層２２は、エレクトレット材料、本例ではエレクトレット処理された４フッ化エチレン樹脂からなる。

【０１２２】

第１電極層１０９には、第１電極層１０９と被荷電体８の導電性支持体８２との間に直流電圧を印加することができる可変直流電源ＰＳ１が接続されている。絶縁層３２の厚さとエレクトレット層２２の厚さの合計は、第１電極層１０９の下流側端面１０９ｅから良好な放電がなされるように、また、オゾンの発生を抑制するために、１１μｍ～１００μｍの範囲に設定されている。

【０１２３】

第２電極層４１は、荷電シートＳ９のエレクトレット層２２上に設けられている。

第２電極層４１には、第２電極層４１と被荷電体８の導電性支持体８２との間に直流電圧を印加することができる可変直流電源ＰＳ２が接続されている。
荷電装置Ｄ１６も、前述の荷電装置と同様にして、被荷電体周面８３から除電した後に、帯電させることができる。
【０１２４】
荷電装置Ｄ１６も、前述の荷電装置と同様の効果を得ることができる。
荷電装置Ｄ１６においては、被荷電体周面８３に接触するエレクトレット層２２は、半永久的に電荷を保持しているため、第１電極層１０９に電圧を印加しなくても荷電シートＳ９を周面８３に静電吸着させることができる。前述の第１電極層及び被荷電体周面に接触させる絶縁層を含む二層以上の積層構造の荷電シートを有する荷電装置に比べて、静電吸着力を持つエレクトレット層を周面８３に接触させるため、荷電シートＳ９をそれだけ周面８３に強く密着させることができる。
【０１２５】
このように第２電極層を設ける荷電シートを、第１電極層、絶縁層及び被荷電体周面に接触させるエレクトレット層を含む積層構造とするときにも、荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、第１電極層の被荷電体周面とは反対側の面には、第２の絶縁層により被覆してもよい。
【０１２６】
このように第２電極層を設ける荷電シートを、第１電極層、絶縁層及び被荷電体周面に接触させるエレクトレット層を含む三層以上の積層構造とするときにも、前述の第２電極層を設ける荷電シートを、被荷電体周面に接触させる第１電極層を含む一層以上の積層構造とするときと同様に、第２電極層には第１電極層と同じ極性の電圧を印加してもよい。第２電極層には、直流電圧に交流電圧を重畳して印加してもよい。第２電極層の下流側端部は、櫛歯状、鋸歯状などの被荷電体回転軸線方向に凹凸が並ぶ形状としてもよい。得られる効果も同様である。
【０１２７】
このように第２電極層を設ける荷電シートを、第１電極層、絶縁層及び被荷電体周面に接触させるエレクトレット層を含む三層以上の積層構造とするときには、前述の（２－Ａ）、（２－Ｂ）及び（２－Ｃ）において述べたのと同様に、さらに次に示す（３－Ａ）、（３－Ｂ）及び（３－Ｃ）のようにしてもよい。得られる効果も同様である。（３－Ａ）、（３－Ｂ）及び（３－Ｃ）において述べることは、二以上を組み合わせてもよい。
（３－Ａ）　例えば図２０に示す荷電装置Ｄ１７のように、第１電極層の下流側端部のα方向の長さを変化させて、被荷電体８の回転軸線方向に凹凸が並ぶ形状としてもよい。
【０１２８】
荷電装置Ｄ１７においては、荷電シートＳ１０の第１電極層１１０の下流側端部は、櫛歯状に形成されている。第１電極層の下流側端部の形状は、櫛歯状に代えて、鋸歯状などとしてもよい。
（３－Ｂ）　例えば図２１に示す荷電装置Ｄ１８のように、第１電極層を被荷電体の表面移動方向を横切る方向に２以上に分割してもよい。第２電極層についても、被荷電体の表面移動方向を横切る方向に２以上に分割してもよい。
【０１２９】
荷電装置Ｄ１８においては、第１電極層１１１は、被荷電体８の回転軸線方向（α方向に直交する方向）に二つに分割されている。第１電極層１１１は、二つの第１電極層部分１１１ａ、１１１ｂからなる。
各第１電極層部分１１１ａ、１１１ｂの回転軸線方向の幅は、次のように設定されている。本例においては、荷電装置Ｄ１８は前述のように電子写真方式の画像形成装置の静電潜像が形成される感光体の帯電に利用されるものであり、被荷電体周面８３（感光体周面８３）に形成する静電潜像の該回転軸線方向の幅に対応させて、これらの幅は設定されている。本例においては、第１電極層部分１１１ｂの幅はＡ４サイズの短辺長さに対応しており、二つの第１電極層部分１１１ａ及び１１１ｂを合わせた幅はＡ４サイズの長辺長さに

対応している。Ａ４縦サイズの静電潜像は第１電極層部分１１１ｂに臨む被荷電体周面８３領域に形成される。また、Ａ４横サイズの静電潜像は第１電極層部分１１１ａ、１１１ｂに臨む周面８３領域に形成される。

【０１３０】

第１電極層部分１１１ａは、直流電源ＰＳ１１に接続されている。第１電極層部分１１１ｂは、直流電源ＰＳ１２に接続されている。

第２電極層４１についても、回転軸線方向に二つに分割されている。第２電極層４１は、二つの第２電極層部分４１ａ、４１ｂからなる。

各第２電極層部分４１ａ、４１ｂの回転軸線方向の幅は、本例では第１電極層１１１と同様に、被荷電体周面８３に形成する静電潜像の幅に対応させて設定されている。すなわち、本例においては、第２電極層部分４１ｂの幅はＡ４サイズの短辺長さに対応しており、二つの第２電極層部分４１ａ及び４１ｂを合わせた幅はＡ４サイズの長辺長さに対応している。

【０１３１】

第２電極層部分４１ａは、直流電源ＰＳ２１に接続されている。第２電極層部分４１ｂは、直流電源ＰＳ２２に接続されている。

Ａ４縦サイズの静電潜像を形成するときには、第２電極層部分４１ｂからだけ放電させるとともに、第１電極層部分１１１ｂからだけ放電させる。これにより、被荷電体周面８３領域のうちのＡ４縦サイズに対応する部分だけを、除電した後に、帯電させることができる。すなわち、静電潜像の形成に必要な被荷電体周面８３部分だけを帯電させることができ、それだけ効率的であり、省エネルギー化が図れる。

【０１３２】

Ａ４横サイズの静電潜像を形成するときには、全ての第２電極層部分４１ａ及び４１ｂから放電させるとともに、全ての第１電極層部分１１１ａ及び１１１ｂから放電させる。これにより、被荷電体周面８３領域のうちＡ４横サイズに対応する部分を、除電した後に、帯電させることができる。

（３－Ｃ）　例えば図２２に示す荷電装置Ｄ１９のように、第１電極層を絶縁層及びエレクトレット層より下流側に突出させてもよい。

【０１３３】

荷電装置Ｄ１９においては、荷電シートＳ１２の第１電極層１１２は、絶縁層３２及びエレクトレット層２２より下流側に突出している。かかる突出長は、第１電極層から安定した放電を行うために、前記近接放電時間Ｔが０．００２～０．３〔ｓｅｃ〕（好ましくは、０．００５～０．１〔ｓｅｃ〕）となるように設定されている。

【０１３４】

このように荷電シートを第１電極層、絶縁層及び被荷電体周面に接触させるエレクトレット層を含む三層以上の積層構造とする場合であって、第１電極層を絶縁層及びエレクトレット層より下流側に突出させるときには、前述の（２－Ｃ１）、（２－Ｃ２）及び（２－Ｃ３）において述べたのと同様に、さらに次の（３－Ｃ１）、（３－Ｃ２）及び（３－Ｃ３）に示すようにしてもよい。得られる効果も同様である。

（３－Ｃ１）　第１電極層の下流側に突出する突出端部が静電吸着力によって被荷電体周面方向に撓んだり、変形したりするのを防止するために、例えば図２３に示す荷電装置Ｄ２０のように、荷電シートＳ１２に対して補強層６１を設けてもよい。

【０１３５】

なお、補強層を設ける代わりに、第１電極層の厚みを増してもよい。補強層を設けるとともに、第１電極層の厚みを増してもよい。

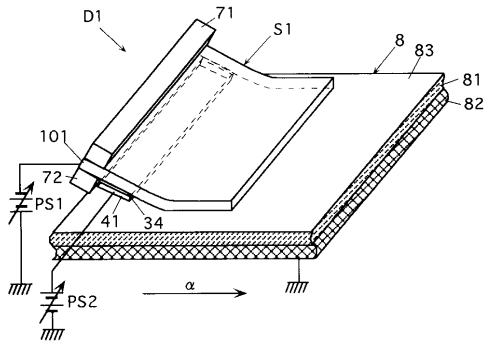
前述の荷電シートの近くに配置される被荷電体以外の機器、部材への第１電極層からの放電を防止するために、第１電極層の被荷電体周面とは反対側の面に設ける第２絶縁層に、かかる補強層の機能を持たせてもよい。

（３－Ｃ２）　第１電極層の下流側突出端部における下流側先端面、側端面及びエッジ部分からの異常放電を抑制するために、例えば図２４に示す荷電装置Ｄ２１のように、第１

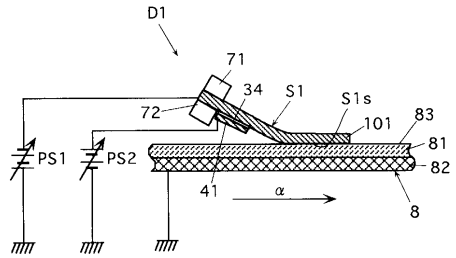
電極層１１２の突出端部１１２ｐの端面を絶縁体６２により被覆してもよい。
（３－Ｃ３）　第１電極層の下流側突出端部における下流側先端面や下流側エッジ部分からの異常放電を抑制するために、例えば図２５に示す荷電装置Ｄ２２のように、第１電極層１１３の絶縁層３２及びエレクトレット層２２より下流側に突出する突出端部１１３ｐを、該突出端部１１３ｐと被荷電体周面８３との距離が下流にいくにしたがい大きくなるように反らしてもよい。
【０１３６】
【発明の効果】
本発明によると、感光体表面等の被荷電体表面から除電した後に帯電させることができる、また、被荷電体表面を予備帯電させたのち、さらに帯電させることもできる荷電装置であり、装置全体をコンパクトにできるとともに、オゾンの発生を抑制でき、画像形成装置等において採用できる荷電装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る荷電装置の一例を示す概略斜視図である。
【図２】図１に示す荷電装置の概略断面図である。
【図３】図１に示す荷電装置を備える画像形成装置の一例の概略構成図である。
【図４】本発明に係る荷電装置の他の例を示す概略断面図である。
【図５】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図６】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図７】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図８】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図９】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図１０】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図１１】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図１２】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図１３】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図１４】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図１５】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図１６】図１６（Ａ）は本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図であり、図１６（Ｂ）は該荷電装置の概略斜視図である。
【図１７】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図１８】図（Ａ）は一般的な荷電装置の一例の概略図、図（Ｂ）は放電ギャップとギャップ間電圧との関係及び放電ギャップと放電開始電圧との関係の一例を示す図である。
【図１９】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図２０】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図２１】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略斜視図である。
【図２２】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図２３】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図２４】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【図２５】本発明に係る荷電装置のさらに他の例を示す概略断面図である。
【符号の説明】
Ｄ１～Ｄ２２　荷電装置
Ｓ１～Ｓ１３　荷電シート
１０１～１１３　第１電極層
２２　エレクトレット層
３１、３２、３３、３４　絶縁層
４１、４２、４３　第２電極層
６１　補強層
６２　絶縁体
７１、７２　支持部材

８　被荷電体
８３　被荷電体周面（被荷電体表面）
α　被荷電体周面移動方向
ＰＳ１、ＰＳ１１、ＰＳ１２、ＰＳ２、ＰＳ２′ＰＳ２１、ＰＳ２２　電源

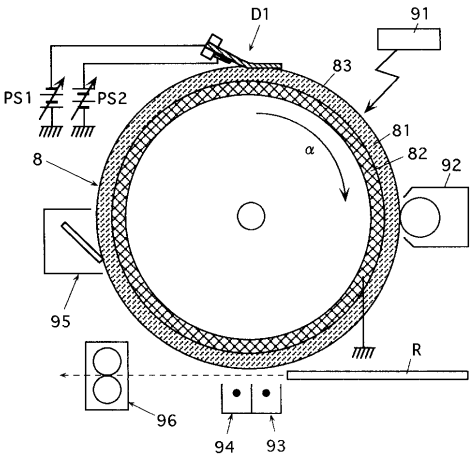
【図１】



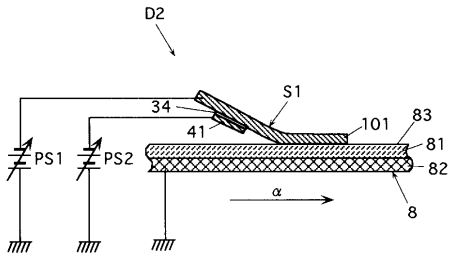
【図２】



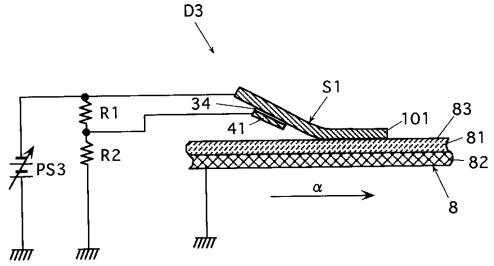
【図３】



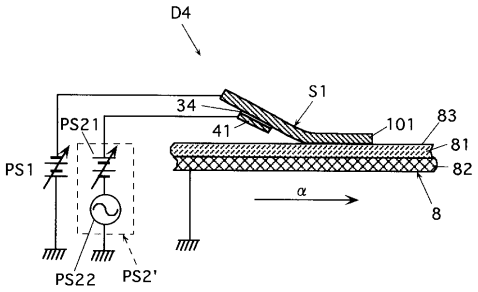
【図４】



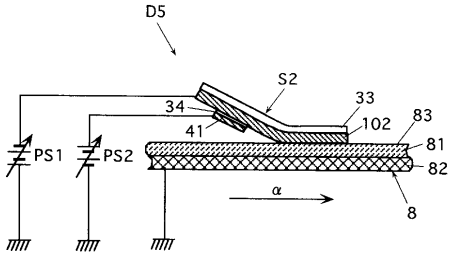
【図５】



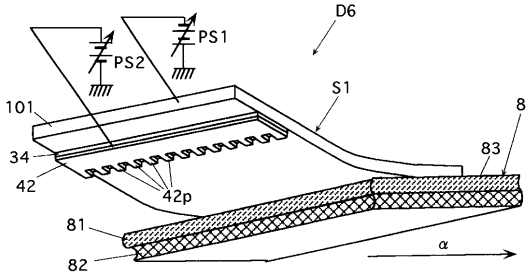
【図６】



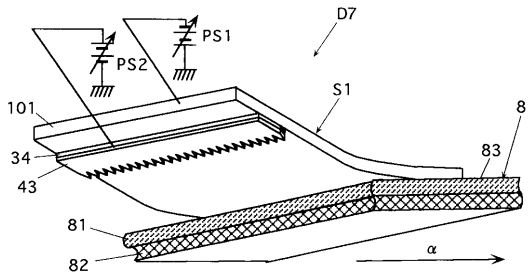
【図７】



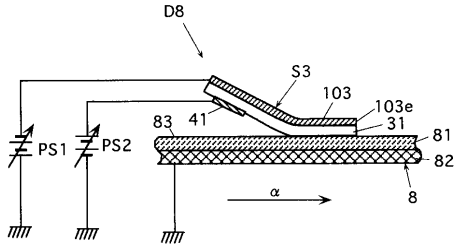
【図８】



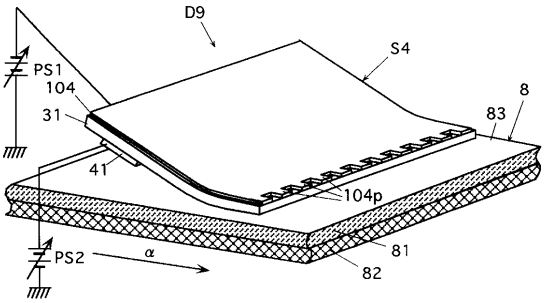
【図９】



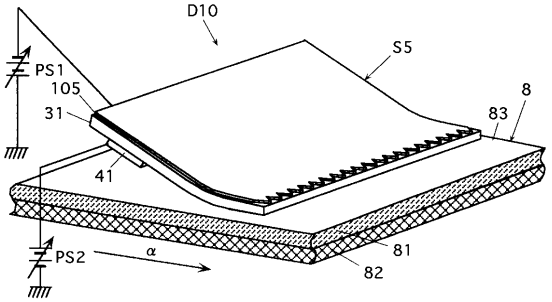
【図１０】



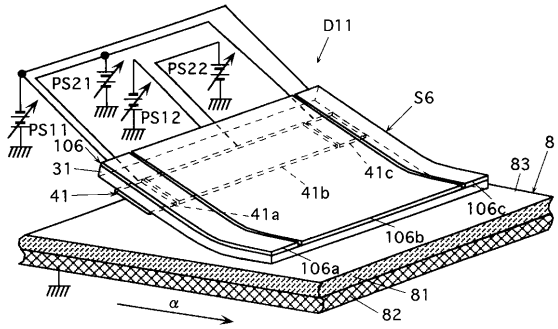
【図１１】



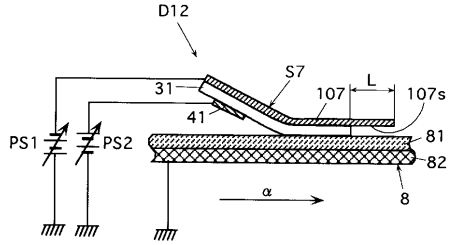
【図１２】



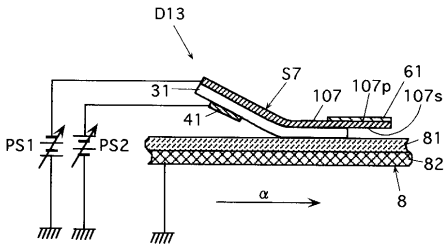
【図１３】



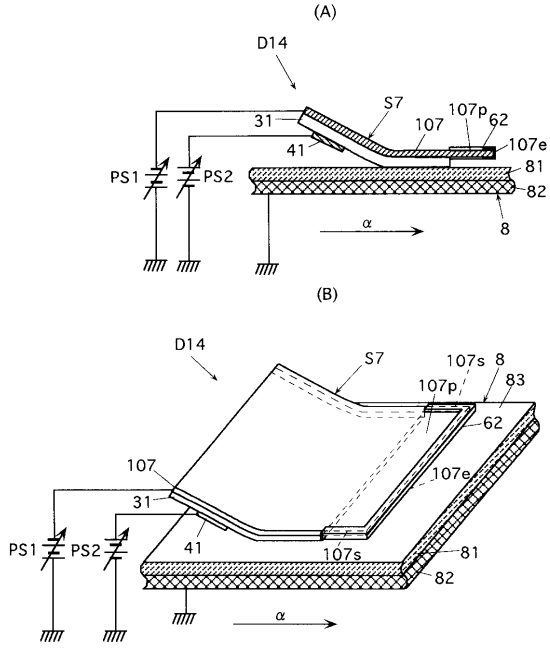
【図１４】



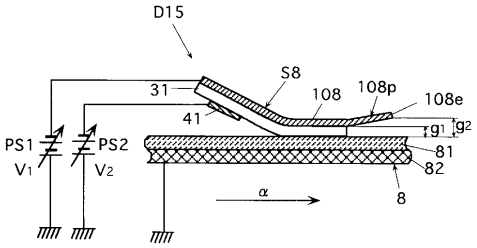
【図１５】



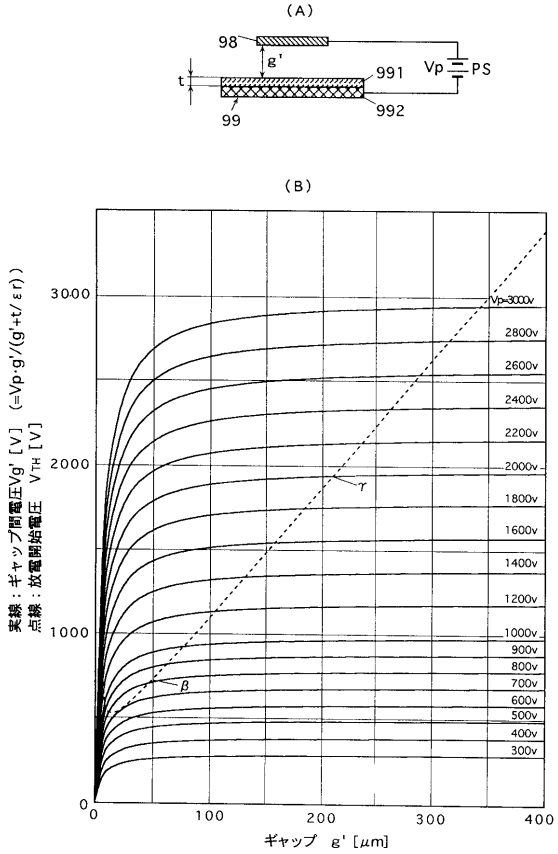
【図１６】



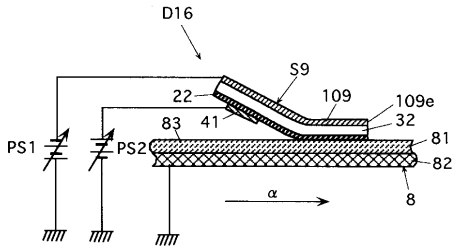
【図１７】



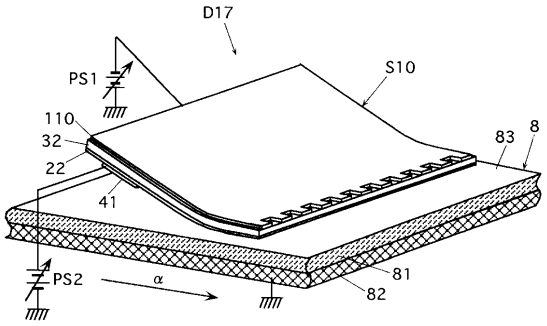
【図１８】



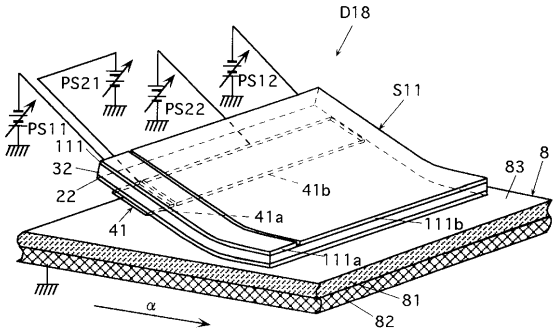
【図１９】



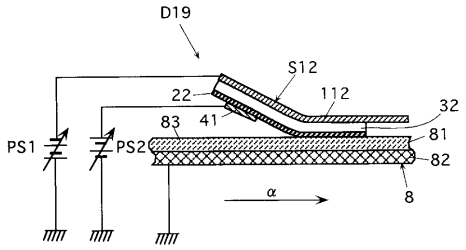
【図２０】



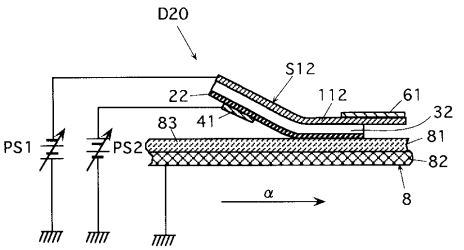
【図２１】



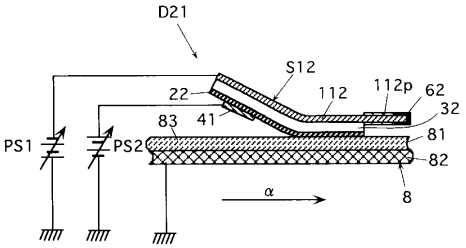
【図２２】



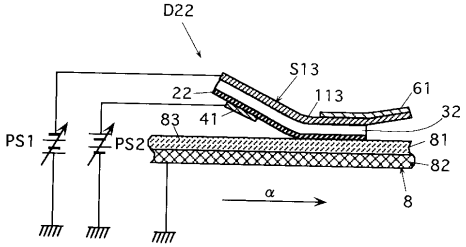
【図２３】



【図２４】



【図２５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１４６５９９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０５２９３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１１４１９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０３５３０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３２２９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G 15/02 101
G03G 21/06