

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2532803号

(45)発行日 平成8年(1996)9月11日

(24)登録日 平成8年(1996)6月27日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 5/147	5 0 1		G 0 3 G 5/147	5 0 1
5/00	1 0 1		5/00	1 0 1

請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号	特願平4-272681	(73)特許権者	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成4年(1992)10月12日	(72)発明者	佐藤 徹哉 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電 器産業株式会社内
(65)公開番号	特開平6-123992	(72)発明者	久田 均 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電 器産業株式会社内
(43)公開日	平成6年(1994)5月6日	(74)代理人	弁理士 滝本 智之
		審査官	中澤 俊彦
		(56)参考文献	特開 平4-125566 (J P, A) 特開 平4-27960 (J P, A) 特開 平3-64467 (J P, A)

(54)【発明の名称】 電子写真感光体ならびにその表面保護層の製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】排気装置に接続された真空槽中で、導電性支持体上に形成された有機感光層と接地電極を対向させて前記導電性支持体に負の直流電圧を印加し、前記導電性支持体と前記接地電極の間に高周波電極を配置し、一定の時間間隔で保護層の材料となる気体を超音速分子線として接地電極側から高周波電極を通して前記有機感光層に噴き付けられることを特徴とする電子写真感光体用保護層の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、有機光導電性物質を含有する電子写真感光体に関し、特に有機感光層上に保護層を設けた電子写真感光体に関するものである。

【0002】

2

【従来の技術】従来、電子写真感光体としてセレン、セレン-テルル合金、硫化カドミニウム、酸化亜鉛などの無機光導電性物質からなる感光体が広く用いられてきたが、近年、合成が容易であり、適当な波長域に光導電性を示す化合物を選択できるなどの特徴をもつ有機光導電性物質の研究が進められている。

【0003】有機光導電性物質を感光層に用いた電子写真感光体は、成膜が容易である、可とう性が高く設計の自由度が大きい、安価で無公害であるなどの長所を有しているが、無機光導電性物質に比較して感度及び感光体寿命が劣っていた。そこで、それらを改善するために電荷発生層と電荷輸送層とに機能を分離させて感光層を形成する積層型電子写真感光体が提案され、実用化されるに至ったが依然として十分な寿命は得られていない。特に最近では有機感光体の感度の向上と複写機のデジタル

化により、比較的高速の複写機にも有機感光体が使用されるようになって、ますます長寿命化の要求が高まっている。

【0004】このような長寿命化の要求に応えるために、感光体の保護層として、樹脂薄膜ではポリエステル樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、フェノール樹脂、酢酸セルロース、スチレン無水マレイン酸共重合体、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、メラミン樹脂等（例えば、特公昭38-15446号公報、特公昭51-15748号公報、特公昭52-24414号公報、特公昭56-34860号公報、特公昭56-53756号公報、特公昭60-55357号公報、特公昭61-22345号公報等）が提案されているが、繰り返し使用による傷、耐摩耗性などの耐久性、環境安定性などの点で十分とはいえない。

【0005】またこれらの樹脂薄膜の保護層では、薄膜では耐久性が十分ではなく、一方、膜厚を厚くすると残留電位が上昇したり、繰り返し特性が悪くなるなどの欠点を有している。

【0006】そこで、保護層としてバインダー樹脂中に金属酸化物を分散させた保護層を用いる方法（例えば、特公昭57-39846号公報、特公昭58-121044号公報、特公昭59-223445号公報等）も提案されているが、バインダー樹脂中における金属酸化物はバインダー樹脂および溶剤に不溶で、かつ、その形状が塊状のために、保護層中の含有量が一定であってもその分散状態によって、抵抗値が変動し、特性が不安定になったり、また、配合比・粒径等を細かく制御しないと、帯電性や残留電位の環境変動あるいは繰り返し変動をひきおこすという欠点がある。

【0007】他方、一般に感光層の保護層としてダイヤモンド薄膜を用いる方法（例えば、特開昭62-203163号公報等）も提案されているが、有機感光体の場合、通常プラズマCVD法等の合成方法では有機感光層が劣化したり、合成したダイヤモンド薄膜にクラックが生じる等の問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、上述したように、感度、耐久性などの点で満足いく特性のものは余り得られておらず、温湿度等の使用環境に対して安定で、かつ電子写真感光体として要求される特性を満足するさらに高寿命な電子写真感光体の開発が望まれている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記問題点に鑑み、導電性支持体上に有機感光層およびその保護層の順で積層して形成され、且つ保護層が高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜である感光体によって、繰り返しによる残留電位の上昇が少なく、温湿度に対して安定で、特に耐摩耗性・耐久性に優れた電子写真感光体を提供するものである。

【0010】また、排気装置に接続された真空槽中で、導電性支持体上に形成された有機感光層と接地電極を対向させて、その導電性支持体に負の直流電圧を印加し、さらに導電性支持体と前記接地電極の間に高周波電極を配置し、一定の時間間隔で保護層の材料となる気体を超音速分子線として接地電極側から高周波電極を通して有機感光層に噴き付ける製造方法によって、有機感光層を劣化させる事なく保護層として高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜がクラック等の欠陥の無い状態で形成できるものである。

【0011】

【作用】本発明の電子写真感光体は導電性支持体上に有機感光層およびその保護層の順で積層することによって通常の帯電後光感度を有する。

【0012】また、本発明の電子写真感光体は保護層として高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜を用いることによって、耐摩耗性・耐久性を著しく向上できるものである。また、保護層を薄膜とすることで静電特性も比較的温湿度に対して安定する。また、材料ガスを超音速分子線として噴き付ける時間間隔を比較的長くすることで有機感光層が連続してプラズマにさらされないようにし、導電性支持体の水冷と併せて有機感光層の温度上昇を抑え、有機感光層の劣化や保護層として形成するダイヤモンド状薄膜のクラックを発生させることなく形成できるものである。また、導電性支持体に有機感光層と対向した接地電極に対して負の電圧を印加することによって、超音速分子線として高周波電極を通してプラズマ化されて噴き付けられる材料ガスは、そのプラズイオンが加速されて有機感光層上に形成されるダイヤモンド薄膜上に衝突し、保護層として形成されるダイヤモンド状薄膜の硬度・透明度・抵抗率を向上させるものである。ここで超音速分子線とは、材料ガスを真空槽中に導入する時の断熱膨張により、その温度が著しく低下することによる、材料ガス分子どうしの並進速度が比較的揃い、相互に衝突し合うなどの干渉の少ない状態での分子の流れを言う。一般にこのような超音速分子線は、真空装置内部に材料ガスを導入する際に、その前後で十分に大きな圧力差が得られるノズルを用いることで得ることができる。さらに、材料ガスを真空装置内部に導入するノズルを電氣的に閉閉可能なものとし、一定の時間間隔で材料ガスを真空装置内に導入することにより、ノズルが閉じている時の真空装置内部の圧力を小さくし、ノズルが開き導入された材料ガス分子と、真空装置内に残留していたガス分子との衝突確率を小さくすることで、比較的ノズルから離れた広い範囲で超音速分子線が得られるようにできるものである。

【0013】

【実施例】以下、本発明の電子写真感光体及びその表面保護層の製造方法について詳細に説明する。

【0014】本発明の電子写真感光体に用いられる導電

性支持体は、従来から知られている導電性を有するものであればよく、アルミニウム、アルミニウム合金などの金属板及び金属ドラム、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物からなる板、またはそれらの金属及び金属酸化物などを真空蒸着、スパッタリング、ラミネート、塗布などによって付着させ導電性処理した各種プラスチックフィルム、紙などである。

【0015】本発明の電子写真感光体の電荷輸送層に用いる電子供与性物質としては、アルキル基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基などの電子供与性基を有する化合物、アントラセン、ピレン、フェナントレンなどの多環芳香族化合物またはそれらを含む誘導体、インドール、オキサゾール、オキサジアゾール、カルバゾール、チアゾール、ピラゾリン、イミダゾール、トリアゾールなどの複素環化合物またはそれらを含む誘導体などが挙げられる。これらの電子供与性物質とバインダー樹脂を適当な溶剤に溶解し、通常の塗布法によって塗布・乾燥し電荷輸送層を形成せしめるが、電子供与性物質が高分子化合物の場合はバインダー樹脂を混合せずに単独で電荷輸送層を形成しても良い。電荷輸送層の膜厚としては

数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ であるが、好ましくは5～25 $\mu\text{m}$ の厚さである。

【0016】また、本発明の電子写真感光体の電荷発生層に用いる電荷発生物質としては、フタロシアニン系、アゾ系、スクエアリリウム系、シアニン系、ペリレン系等の各種顔料あるいは染料が挙げられる。電荷発生層はこれらの顔料あるいは染料と適当なバインダー樹脂を加えて分散させて調液された塗布液を通常の塗工法によって塗布、加熱乾燥し、数 $\mu\text{m}$ の膜厚で形成するが、好ましくは0.2～2 $\mu\text{m}$ の膜厚に形成するのがよい。フタロシアニン系顔料としては、型、型、型銅フタロシアニンや、その他の金属フタロシアニン、無金属フタロシアニン等を用いることができる。

【0017】電荷発生層、電荷輸送層に用いられるバインダー樹脂は、他層との接着性向上、塗布膜の均一性向上、塗工時の流動性調整などの目的で、必要に応じて用いられ、具体的には、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、ポリカボネイト、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、シリコン樹脂、またはこれらの樹脂の共重合体および混合物などが挙げられる。また、溶剤としては電荷発生層の場合は、バインダー樹脂を溶解させ且つ電荷発生物質の分散性が良好なものがよく、また電荷輸送層の場合は電荷輸送剤とバインダー樹脂を溶解するものであればよく、具体的には、ハロゲン化炭化水素類、ハロゲン化芳香族類、芳香族類、ケトン類、エステル類、エーテル類、アルコール類などを用いることができる。

【0018】本発明の電子写真感光体は、このようにして形成された、電荷発生層、電荷輸送層からなる感光層上に保護層としてダイヤモンド状薄膜を形成する。以下

にこのダイヤモンド状薄膜の製造方法について図1に概念的系統図として例示するような製造装置により説明する。

【0019】円筒型接地電極体兼真空槽101の内部に導電性支持体上に形成された有機感光体ドラム104とそれに対向する材料ガス供給用電磁ノズル弁106と材料ガスの放電分解用メッシュ状電極体107が配置される。電磁ノズル弁は電気信号によって材料ガスを任意の時間だけ超音速分子線として有機感光体に噴き付けることができるものであればよく、自動車エンジンの燃料噴出用ノズル等が用いられる。また電磁ノズル弁と有機感光体の間に配置される電極体は超音速分子線として噴出される材料ガスを放電分解させられるものであればよい。

【0020】メッシュ状電極体107には高周波電源108が接続され、有機感光体ドラム104には直流電源105が接続される。メッシュ状電極に接続される高周波電源は超音速分子線として噴出される材料ガスを放電分解させられるものであればよい。また、有機感光体ドラムに接続される直流電源は、有機感光体に負のバイアス電圧を与え、放電分解されてプラズマ化した材料ガスのうち、正イオンを加速して引き寄せることのできるものであればよい。

【0021】材料ガスは材料ガス供給装置109から材料ガス供給用ノズル弁106を通して供給される。材料ガス供給装置109は材料ガスポンプ112、材料ガス流量調節装置111、材料ガス選択弁110よりなり、使用する材料ガスの選択弁110を開き材料ガス流量調節装置111で流量を調節して供給する。材料ガス供給用ノズル弁106はノズル弁開閉装置113によって適当な時間間隔で開閉され、同期回路115によってドラム回転装置114によって回転される感光体ドラム104と同期を図る。

【0022】使用する材料ガスの種類および流量は、例えばメタン $\text{CH}_4$ を500sccm等であるが、酸素 $\text{O}_2$ 、二酸化炭素 $\text{CO}_2$ 等を添加してもよい。炭素供給用ガスとしてはメタン、エタン、プロパン、アセチレン等の炭化水素ガスおよびメタノール、エタノール、アセトン等の有機溶剤の蒸気等を用いることができるが、他に水素、アルゴン、ヘリウム等を併せて用いてもよい。

【0023】感光体ドラム104はドラム回転装置114を用いて適当な回転数、例えば0.2～120rpmで回転させる。材料ガス供給用ノズル弁106と感光体ドラム104の回転は同期回路115により同期させる。真空槽101内部の圧力は平均で0.001～1Torrとなるように、また高周波電源108の出力は材料ガス供給用ノズルから材料ガスが供給されて局部的に圧力の上昇した部分でのみ放電分解が起こり、他の部分では放電分解が起こらないように設定すればよい。正イオン加速用の直流電圧は-100～-1000Vの範囲であり、通常は-200～-600V程度である。

【0024】以下、本発明の実施例を具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に示す組合せに限定されるものではない。

【0025】以下本発明の一実施例の電子写真感光体について説明する。導電性支持体としてアルミニウムのドラムを用い、電荷発生層・電荷輸送層・保護層を下記のように作製した。

【0026】電荷発生層として、型無金属フタロシアニン（東洋インキ製造株式会社製）5重量部とアクリル樹脂（三菱レーヨン株式会社製 商品名ダイヤナールHR664）4重量部およびメラミン樹脂（大日本インキ株式会社製 商品名スーパーベッカミンL145-60）1重量部とをs-ブチルアルコール115重量部に分散した。この塗液を外径30mmのアルミドラム上に浸漬塗布し、130℃にて1時間乾燥して膜厚0.2μmの電荷発生層を形成した。

【0027】次に電荷輸送層として、1,1-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)-4,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン 1重量部とポリカーボネイト（バイエル社製 商品名マクロホールN）1重量部を塩化メチレン9重量部に溶解し、この塗液を前記電荷発生層上に浸漬塗布し、80℃にて1時間乾燥して膜厚20μmの電荷輸送層を形成した。

【0028】このようにして得た電荷発生層および電荷輸送層よりなる感光体ドラムを先に述べた図1に概念的系統図として示した装置の円筒形真空槽101内部に感光体ドラム104として配置し、円筒形真空槽101を $10^{-3}$  Torrまで排気した後にノズル弁開閉装置113を用い材料ガス供給用ノズル弁106を1secおきに1msecの間、開いて材料ガスを供給した。材料ガスを供給するタイミングは5個のノズルが順番に開となり、ちょうど1secで一巡するように時間間隔を設定した。使用する材料ガスは材料ガス供給装置109内の材料ガス選択弁110によって選び、材料ガス流量調節装置111によって材料ガスの流量を設定した。使用した材料ガスの種類および流量は、メタンCH<sub>4</sub>を200sccmである。

【0029】高周波電源108として13.56MHz 500Wの電源を用い、直流電源105は直流バイアス電圧が-500Vとなるように設定した。円筒形真空槽101内の圧力は平均で0.01Torrとなるように排気速度調節用バルブ102を設定した。排気装置103にはメカニカルブースタポンプを前段に持つロータリポンプを用いた。排気速度は1800m<sup>3</sup>/hrである。

【0030】感光体ドラム104はドラム回転装置114を用いて75rpmで回転させるとともに、導電性支持体内部から水冷して用いた。

【0031】上記の合成条件で5時間の膜堆積を行い、約0.1μmの表面保護層を得た。このようにして得た

保護層のピッカース硬度は2000kg/mm<sup>2</sup>以上の高硬度であり、抵抗率が $10^{10}$  cm以上の高抵抗であり、屈折率が約2.2であり、光学的禁制帯幅が約1.6eVであり、ラマン散乱スペクトルでは主として $1520\text{cm}^{-1}$ でのみブロードな散乱が観測され、赤外線吸収スペクトルでは $2960\text{cm}^{-1}$ における吸収係数1と $3030\text{cm}^{-1}$ における吸収係数2の比1/2の値が約3であった。また透過電子線回折TEDおよび高速反射電子線回折RHEEDにおいてハロー状のリングパターンとなり、X線回折XRDにおいても有意な信号はみられなかったことから得られた膜は特定の結晶構造を持たないアモルファスであると考えられるが、sp<sup>3</sup>結合が主体となったダイヤモンド状薄膜と考えられる。また、このようにして得たダイヤモンド状薄膜はクラックやはがれの全く無い平滑な膜であった。

【0032】このようにして得た電子写真感光体を、自作の特性試験機を用いて特性を測定した。試験機は図2に示すような構成で、表面電位計プローブA203にて帯電後の電位V0を、表面電位計プローブB206にて露光後の電位VLを測定した。表面電位計はトレック・ジャパン株式会社製 モデル344を用い、露光光量は800nm光で $3\mu\text{J}/\text{cm}^2$ とした。また、帯電・露光・除電のサイクルを100回繰り返して同様の測定を行った。このようにして得た電子写真感光体の特性は温度湿度の影響が少なく、2000000回までの繰り返しに対しても安定した特性を示した。また、ダイヤモンド状薄膜保護層を形成しない有機感光層のみからなる感光体ドラムの特性と比較してもほとんど変化がなく、ダイヤモンド状薄膜保護層の形成により有機感光層が劣化していないことが確認できた。

【0033】また、同様にして得た電子写真感光体ドラムを、通常の2成分磁気ブラシ現像法で全面現像した後ウレタンゴムブレードでクリーニングするサイクルを2000000回繰り返した後も、表面はトナーフィルミング等はまったく見られず、平滑で、傷や摩擦も見られなかった。

【0034】さらに、同様にして得た電子写真感光体ドラムを、市販のレーザービームプリンタ（キャノン株式会社製レーザーショットA404）に装着して、200000枚プリントした後も、表面はトナーフィルミング等はまったく見られず、平滑で、傷や摩擦も見られず、良好な画像が得られた。

【0035】以上のように本実施例によれば、電子写真感光体が導電性支持体上に電荷発生層・電荷輸送層・保護層の順で積層して形成され且つ保護層が高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜である電子写真感光体によって、繰り返しによる残留電位の上昇が少なく、温湿度に対して安定で、特に耐磨耗性・耐久性に優れた電子写真感光体を提供するものである。

【0036】また、排気装置に接続された真空槽中で、

導電性支持体上に形成された有機感光層と接地電極を対向させて、その導電性支持体に負の直流電圧を印加し、さらに導電性支持体と前記接地電極の間に高周波電極を配置し、一定の時間間隔で保護層の材料となる気体を超音速分子線として接地電極側から高周波電極を通して有機感光層に噴き付ける製造方法によって、有機感光層を劣化させる事なく保護層として高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜がクラック等の欠陥の無い状態で形成できるものである。

【0037】以下に本発明の比較例として、熱硬化性シリコン樹脂とウレタンエラストマーとからなる塗布型表面保護層を用いた場合のサンプルを作成した。

【0038】実施例と同様にして電荷輸送層、電荷発生層を作成し、表面保護層を電荷発生層上に形成し、特性の測定を行なった。

【0039】また、表面保護層は熱硬化性シリコン樹脂（東芝シリコン株式会社製 商品名トスガード520）7重量部とウレタンエラストマー（三井東圧化学株式会社製 商品名オレスターNL2249E）3重量部とをn-ブチルアルコール115重量部に溶解し、この塗液を前記電荷発生層上に浸漬塗布し、120にて1時間加熱処理し、硬化させて膜厚1μmの表面保護層を形成した。

【0040】このようにして得た電子写真感光体の特性は温度湿度の影響が大きく、高温高湿下では繰り返しに対しても比較的安定した特性を示すが、低温低湿下では初期10回の繰り返しで露光後の電位は2倍以上となり、さらに100回までに初期の4倍以上の電位まで上昇した。

【0041】また、同様にして得た電子写真感光体ドラムを、通常の2成分磁気ブラシ現像法で全面現像した後ウレタンゴムプレートでクリーニングするサイクルを2000000回繰り返すと、保護層および感光層は完全に摩耗し無くなった。

【0042】さらに、同様にして得た電子写真感光体ドラムを、市販のレーザービームプリンタ（キャノン株式会社製レーザーショットA404）に装着して、200000枚プリントした後は、保護層は摩耗していた。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に電荷発生層・電荷輸送層・保護層の順で積層して形成され、且つ保護層が高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜である電

子写真感光体によって、繰り返しによる残留電位の上昇が少なく、温湿度に対して安定で、特に耐磨耗性・耐久性に優れた電子写真感光体を提供するものである。

【0044】また、排気装置に接続された真空槽中で、導電性支持体上に形成された有機感光層と接地電極を対向させて、その導電性支持体に負の直流電圧を印加し、さらに導電性支持体と前記接地電極の間に高周波電極を配置し、一定の時間間隔で保護層の材料となる気体を超音速分子線として接地電極側から高周波電極を通して有機感光層に噴き付ける製造方法によって、有機感光層を劣化させる事なく保護層として高硬度で近赤外光に対して透明で高抵抗なダイヤモンド状薄膜がクラック等の欠陥の無い状態で形成できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に用いる製造装置の一例の概念的説明図

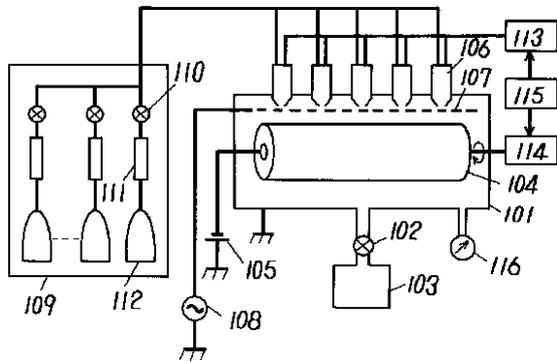
【図2】感光体ドラムの特性を測定するための自作の特性試験機の概略図

【符号の説明】

- |    |          |                       |
|----|----------|-----------------------|
| 20 | 101      | 円筒型接地電極体兼真空槽          |
|    | 102      | 排気速度調節用バルブ            |
|    | 103      | 排気装置                  |
|    | 104      | 導電性支持体上に形成された有機感光体ドラム |
|    | 105      | 直流電源                  |
|    | 106      | 材料ガス供給用電磁弁            |
|    | 107      | 材料ガスの放電分解用メッシュ状電極体    |
|    | 108      | 高周波電源                 |
|    | 109      | 材料ガス供給装置              |
|    | 110      | 材料ガス選択弁               |
| 30 | 111      | 材料ガス流量調節装置            |
|    | 112      | 材料ガスポンペ               |
|    | 113      | ノズル弁開閉装置              |
|    | 114      | ドラム回転装置               |
|    | 115      | 同期回路                  |
|    | 116      | 真空圧力計                 |
|    | 201      | 感光体ドラム                |
|    | 202      | コロナ帯電器                |
|    | 203      | 電位計プローブA              |
|    | 204, 207 | タングステンランプ             |
| 40 | 205      | 干渉フィルター(800nm)        |
|    | 206      | 電位計プローブB              |
|    | 208      | 色ガラスフィルター(紫外線カット)     |

【図 1】

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 101 円筒型接地電極体<br>兼真空槽              | 108 高周波電源                           |
| 102 排気速度調節用バルブ                    | 109 材料ガス供給装置                        |
| 103 排気装置                          | 110 材料ガス選択弁                         |
| 104 導電性支持体上に形<br>成された有機感光体<br>ドラム | 111 材料ガス流量調節<br>装置(マスフローコン<br>トローラ) |
| 105 直流電源                          | 112 材料ガスポンペ                         |
| 106 材料ガス供給用電磁<br>ノズル弁             | 113 ノズル弁開閉装置                        |
| 107 材料ガスの放電分解<br>用メッシュ状電極体        | 114 ドラム回転装置                         |
|                                   | 115 同期回路                            |
|                                   | 116 真空圧力計                           |



【図 2】

- |                           |
|---------------------------|
| 201 感光体ドラム                |
| 202 コロナ帯電器                |
| 203 電位計プローブA              |
| 204, 207 タングステンランプ        |
| 205 干渉フィルター<br>(800nm)    |
| 206 電位計プローブB              |
| 208 色ガラスフィルター<br>(紫外線カット) |

