

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3527528号
(P3527528)

(45) 発行日 平成16年5月17日(2004.5.17)

(24) 登録日 平成16年2月27日(2004.2.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
G 0 3 G 5/00	1 0 1	G 0 3 G 5/00 1 0 1
5/06	3 1 3	5/06 3 1 3

請求項の数6(全6頁)

(21) 出願番号	特願平6-33397	(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6年3月3日(1994.3.3)	(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7-244387	(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7年9月19日(1995.9.19)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)
審査請求日	平成10年11月19日(1998.11.19)		
審判番号	不服2001-3991(P2001-3991/J1)		
審判請求日	平成13年3月15日(2001.3.15)		
		合議体	
		審判長	山口 由木
		審判官	六車 江一
		審判官	秋月 美紀子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型電子写真感光体および電子写真感光体製造方法および画像形成方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性支持体上の感光層が少なくとも電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる有機感光体の、前記電荷輸送層が少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤に溶解させて塗料化した電荷輸送層用塗料から塗布形成され、加熱乾燥することによって作製される積層型電子写真感光体であって、前記電荷輸送層の前記加熱乾燥時間を3.5時間以上とし、かつ、前記電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配が少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで30 /秒以上であることを特徴とする積層型電子写真感光体。

【請求項2】 前記電荷輸送物質が1,1-ピス(p-ジエチルアミノフェニル)-4,4-ジフェニル-1,3-ブタジエンであることを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

2

【請求項3】 導電性支持体上の感光層が少なくとも電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる有機感光体の、前記電荷輸送層が少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤に溶解させて塗料化した電荷輸送層用塗料から塗布形成され、加熱乾燥することによって作製される積層型電子写真感光体であって、前記電荷輸送層の前記加熱乾燥時間を3.5時間以上とし、かつ、前記電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配が少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで30 /秒以上であることを特徴とする積層型電子写真感光体の製造方法。

【請求項4】 前記電荷輸送物質が1,1-ピス(p-ジエチルアミノフェニル)-4,4-ジフェニル-1,3-ブタジエンであることを特徴とする請求項3記載の電子写真感光体の製造方法。

【請求項5】 電子写真感光体と、少なくとも帯電工

10

程、露光工程、現像工程、転写工程を有する画像形成方法より成り、前記電子写真感光体が導電性支持体上の感光層が少なくとも電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる有機感光体の、前記電荷輸送層が少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤に溶解させて塗料化した電荷輸送層用塗料から塗布形成され、加熱乾燥することによって作製される積層型電子写真感光体であって、前記電荷輸送層の前記加熱乾燥時間を 3 . 5 時間以上とし、かつ、前記電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配が少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで 3 0 / 秒以上である積層型電子写真感光体であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 6】 前記電子写真感光体中に用いられる前記電荷輸送物質が 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 - ブタジエンであることを特徴とする請求項 5 記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【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、特に負帯電で使用される積層型電子写真感光体、およびその製造方法、およびそれを用いた画像形成方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】近年、電子写真感光体として成膜の容易性、安価で無公害であるなどの長所のため有機光導電性物質を含有する有機感光体が開発され実用化されている。特に半導体レーザを光源に用いたレーザビームプリンタなどの光プリンタ、ファクシミリに適した長波長領域に高い感度を有する有機感光体の発展がめざましい。その実用化されている感光体のほとんどが、電荷発生物質を含有する電荷発生層と電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とを積層してなる積層型有機感光体であり、機能分離の構成により大幅な特性の向上が図られてきた。

【 0 0 0 3 】この積層型有機感光体において一般に用いられる電荷輸送物質はピラゾリン、ヒドラゾン、オキサゾールなどの電子供与性物質であるため、電荷輸送層は正孔移動型となり、従って電荷発生層上に電荷輸送層を積層した場合は負帯電で使用されている。またこの積層型電子写真感光体において一般に用いられる電荷発生物質は、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である。

【 0 0 0 4 】これらの電荷発生物質は電荷発生層内で高い電荷発生能を有し、さらに前記した電荷輸送物質が電荷輸送層内で高い電荷輸送能を有するため、この構成の感光体は高い感度が得られ、また電荷輸送物質が一般に低分子化合物であるためバインダー樹脂としてポリカーボネートやアクリルのような機械的特性に優れたポリマーにも容易に固溶させることができるため、電荷輸送層の耐摩耗性を改善することができ、このため感度だけでなく寿命においても比較的満足のいくものが得られるよ

うになった。

【 0 0 0 5 】現在、上述の様に導電性の支持体上に電荷発生層、電荷輸送層の順に積層してなる積層型電子写真感光体は感度、寿命の両面で従来から広く用いられてきた無機系感光体の性能に近づきつつあるが、特に近年の複写機・ファックス・プリンタの高速化の中でなお一層の高感度化の要求が大きく、また装置の小型化・パーソナル化の中でユーザーメンテナンス時の耐光性等さらなる改善が図られている。

10 【 0 0 0 6 】特に最近では電荷輸送物質としてテトラフェニルブタジエン誘導体を用いることによって、優れた帯電性と高感度が両立して得られ、しかも耐光性に優れているため、この電荷輸送物質を用いた電荷輸送層の検討が行われている（例えば、特開昭 6 2 - 3 0 2 5 5 号公報、特開昭 6 2 - 2 8 7 2 5 7 号公報、特開昭 9 3 - 2 1 0 9 3 8 号公報、特開昭 6 3 - 2 2 3 7 5 5 号公報、特開平 1 - 1 4 9 0 5 5 号公報など）。

【 0 0 0 7 】

20 【発明が解決しようとする課題】上述のように、電荷輸送物質としてテトラフェニルブタジエン誘導体は、電子写真特性および耐光性などの電気的特性に優れているが、分子間の相互作用が大きく、種々のバインダー樹脂に対して十分には固溶し難い物質であり、我々が種々検討した結果、電荷輸送物質のバインダー樹脂に対する混合比をあまり大きくすると、耐刷性が損なわれ、また混合比を小さくした場合でも電荷輸送層にクラックが発生し画像欠陥となることがあった。このため、量産歩留まりが低く製造上大きな問題となるばかりでなく、クラックは製造後時間が経過してから徐々に発生するため、市場に出荷してからクラックが発生することもあり、商品の信頼性上も大きな問題であった。

【 0 0 0 8 】

30 【課題を解決するための手段】そこで前記問題点に鑑み、本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に少なくとも感光層として電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる積層型有機感光体で、前記電荷輸送層が少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤に溶解させて塗料化した電荷輸送層用塗料から塗布形成され、加熱乾燥することによって作製される積層型電子写真感光体であって、前記電荷輸送層の前記加熱乾燥時間を 3 . 5 時間以上とし、かつ、前記電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配が少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで 3 0 / 秒以上であることを特徴とする電子写真感光体である。

40 【 0 0 0 9 】また本発明は、導電性支持体上の感光層が少なくとも電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる有機感光体の、前記電荷輸送層が少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤に溶解させて塗料化した電荷輸送層用塗料を塗布形成した後、加熱乾燥することによって作製され、前記電荷輸送層の前記加熱乾燥時間を

3.5時間以上とし、かつ、前記電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配が少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで30 /秒以上であることを特徴とする積層型電子写真感光体の製造方法である。

【0010】また本発明は、電子写真感光体と、少なくとも帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程を有する画像形成方法から成り、前記電子写真感光体が導電性支持体上の感光層が少なくとも電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる有機感光体の、前記電荷輸送層が少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤に溶解させて塗料化した電荷輸送層用塗料から塗布形成され、加熱乾燥することによって作製される積層型電子写真感光体であって、前記電荷輸送層の前記加熱乾燥時間を3.5時間以上とし、かつ、前記電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配が少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで30 /秒以上であることを特徴とする積層型電子写真感光体であることを特徴とする画像形成方法である。

【0011】

【作用】本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に少なくとも感光層として電荷発生層上に、電荷輸送層を積層してなる電子写真感光体において、電荷輸送層中に少なくとも電荷輸送物質としてテトラフェニルブタジエン誘導体、特に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-ブタジエンを含有することによって、耐光性・帯電性に優れ高感度な感光層を得るとともに、さらにこの電荷輸送層の塗布形成後の加熱乾燥後の冷却勾配を少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで30 /秒以上とすることによって、乾燥後の冷却過程における電荷輸送物質の偏析を防止し、クラックの発生を防止するものである。この結果、本発明の電子写真感光体は作製後クラックの発生が無く、歩留まり高く生産が可能であるだけでなく、作製後時間経過してもクラックが自然発生することが無く、製品として検査後出荷した後の信頼性も確保できるものである。

【0012】

【実施例】以下、本発明の積層型電子写真感光体について詳細に説明する。本発明の積層型電子写真感光体は導電性支持体上の感光層が、少なくとも電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる積層型有機感光体である。

【0013】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、キノロン系、ペリレン系などの各種顔料あるいは染料が挙げられる。電荷発生層用塗料はこれらの電荷発生物質に適切なバインダー樹脂と塗料化溶剤を加えて分散塗料化し、電荷発生層用塗料を得る。

【0014】電荷発生層用塗料に用いられるバインダー樹脂は、電荷発生物質の分散性向上、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、フッ素樹脂、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などが挙げられる。また、塗料化溶剤としては電荷発生物質、バインダー樹脂を溶解あるいは分散させ得るものであればよく、具体的には、ハロゲン化炭化水素類、芳香族炭化水素類、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。

10 【0015】電荷発生層はこの電荷発生層用塗料を用いて浸漬塗工法、スピン塗工法、スプレー塗工法、静電塗工法等の通常の塗布法によって塗布・乾燥し、数 μm の膜厚で形成するが、好ましくは0.02~2 μm の膜厚に形成するのがよい。

【0016】本発明の電子写真感光体の電荷輸送層の形成に用いる電荷輸送層用塗料は、電荷輸送物質とバインダー樹脂を塗料化溶剤に溶解して得る。電荷輸送物質としては通常の有機感光体と同様に一般に知られている多くの電子供与性物質を用いることができる。なかでも特に、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-ブタジエンは比較的耐光性に優れ、高い帯電性と高感度が両立できるので好ましい。電荷輸送層は本塗料を用いて電荷発生層上に浸漬塗工法、スピン塗工法、スプレー塗工法、静電塗工法等の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。電荷輸送層の膜厚としては数 μm ~数十 μm であるが、好ましくは15~30 μm の厚さである。

【0017】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、フッ素樹脂、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などが挙げられる。

【0018】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。

【0019】さらに、本発明の電子写真感光体は、通常の電子写真感光体と同様に、導電性支持体と電荷発生層との間にカゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリアミドなどの接着層またはバリア層を設けることができる。

【0020】このようにして、導電性支持体上に少なくとも感光層として電荷発生層と電荷輸送層を積層して形成される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・電荷輸送層の順に積層され、負帯電で感度を有する。

【0021】本発明の電荷輸送層の乾燥には通常の熱風乾燥機を用いることができるが、我々は種々検討した結果、加熱乾燥後の感光体のガラス転移点までの冷却速度の違いによりクラックの発生が大きく異なることを見出した。具体的には加熱乾燥後のガラス転移点までの冷却をゆっくりと行った場合にはクラックの発生頻度が高く、少なくともガラス転移点まで急速に冷却した場合にはクラックの発生頻度が小さいことを見出した。これは加熱乾燥後の冷却過程において冷却速度が遅い場合には電荷輸送物質の分子間の相互作用により分子同士の偏析が発生し、またバインダー樹脂への固溶性が十分でないため電荷輸送層表面近傍への偏析も併せて発生するためと考えられる。すなわち、乾燥工程終了後はできるだけ急速に冷却することが望ましく、本発明では少なくともガラス転移温度までは冷却勾配が30以上よりも急速に冷却することにより上述のような電荷輸送物質の偏析を防止することができた。具体的な冷却方法としては、予め冷却した空気を大量に送風し吹き付ける等の方法を用いることができるが、大がかりな装置が必要となるなどの欠点があり、我々は熱容量が大きく冷却能力が大きく、感光体に対して悪影響の無い純水による冷却を行った。

【0022】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。

【0023】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。まず、型無金属フタロシアニン（東洋インキ製造株式会社製 商品名Liophoton TPH-278）12重量部とフルオロオレフィン-ビニルエーテル重合体（旭硝子株式会社製 商品名ルミフロンLF916YB）6重量部およびビニルブチラール樹脂（積水化学工業株式会社製 商品名エスレックBL-1）2重量部とをs-ブチルアルコール480重量部

に分散させて電荷発生層用塗料を得て、この液を外径30mmのアルミニウムドラム上に浸漬塗布し、自然乾燥させて膜厚0.2μmの電荷発生層を形成した。

【0024】次に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（株式会社アナン製T-405）10重量部とポリカーボネート樹脂（三菱瓦斯化学工業株式会社製 商品名ユーピロンZ-300）10重量部とをジクロロメタン70重量部に溶解し、電荷輸送層用塗料を得た。この電荷輸送層用塗料を用いて、前記電荷発生層上に乾燥後の膜厚が25μmとなるように電荷輸送層を形成した。電荷輸送層の乾燥は通常の熱風乾燥機を温度120で用い、乾燥中の異物付着を防止するため電荷発生層および電荷輸送層塗布形成後の有機感光体25本づつをアルミニウム製の容器に収めて、3.5時間の乾燥を行った。

【0025】乾燥後の感光体はアルミニウム製の乾燥容器から取り出し、直ちに20の順水中に3分間浸漬して冷却し、その後室温の送風機で30分間乾燥して完成品とした。本実施例の純水による冷却勾配は、初期100以上では100/秒以上、本実施例で用いた電荷輸送層のガラス転移温度である60程度まで冷めた時点でも30/秒の冷却勾配であり、1.0/秒と比較すると十分に大きな冷却速度であった。

【0026】このようにして得た電子写真感光体を、市販のレーザービームプリンタ（九州松下電器株式会社製KX-P4420）に装着して、画像評価を行い、局所的な帯電電位の低下による黒点ノイズ、およびクラックの有無を調べた。またクラックの発生しやすさを加速評価するため、電子写真感光体をn-BuOH溶剤に浸漬し、目視観察してクラックが発生するまでの時間を調べた。

【0027】その評価結果を（表1）に示す。

【0028】

【表1】

	画像ノイズ (黒点ノイズ の有無)	クラック 発生本数 (100本中)	溶剤浸漬によ るクラック発 生までの時間
実施例 1	無し	0 本	1000時間以上
実施例 2	無し	0 本	1000時間以上
実施例 3	無し	0 本	1000時間以上
実施例 4	無し	0 本	1000時間以上
比較例 1	無し	20 本	30 分間
比較例 2	無し	10 本	2 時間
比較例 3	無し	5 本	3 時間
比較例 4	有り	0 本	1000時間以上
比較例 5	有り	15 本	1.5 時間

【0029】以上のように本実施例によれば、導電性支持体上に少なくとも感光層として電荷発生層上に電荷輸送層を積層してなる積層型有機感光体で、電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配を 3.0 / 秒以上とすることによって、電荷輸送層中に残留する溶剤による局部的帯電電位の低下による画像ノイズの発生を防止するために十分な乾燥を行った場合でも、クラックの発生を防止するものである。

【0030】以下本発明の第2の実施例について説明する。第1の実施例において、電荷輸送層の膜厚を $20 \mu\text{m}$ とした以外は、第1の実施例と同様にして導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第1の実施例と同様にして評価を行なった。

【0031】その評価結果を(表1)に示す。以下本発

明の第3の実施例について説明する。

【0032】第1の実施例において、電荷輸送層の乾燥温度を 130 とした以外は、第1の実施例と同様にして導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第1の実施例と同様にして評価を行なった。

【0033】その評価結果を(表1)に示す。以下本発明の第4の実施例について説明する。

【0034】第1の実施例において、電荷輸送層の乾燥時間を 4.5 時間とした以外は、第1の実施例と同様にして導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第1の実施例と同様にして評価を行なった。

【0035】その評価結果を(表1)に示す。また本発明の第1の比較例として、電荷輸送層乾燥後の冷却をアルミニウム製の乾燥容器ごと室温に放置することで行っ

40

50

た以外は、第 1 の実施例と同様にして導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第 1 の実施例と同様にして評価を行なった。感光体の冷却勾配は本比較例の場合、初期 1 0 0 以上では 0 . 0 3 / 秒程度、本比較例で用いた電荷輸送層のガラス転移温度である 6 0 程度まで冷めた時点では 0 . 0 2 / 秒程度の冷却勾配であり、1 . 0 / 秒と比較すると十分に小さな冷却速度であった。

【 0 0 3 6 】その評価結果を(表 1)に示す。また本発明の第 2 の比較例として、感光体の電荷輸送層乾燥後の冷却をアルミニウム製の乾燥容器から取り出して、室温に放置することで行った以外は、第 1 の比較例と同様にして導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第 1 の比較例と同様にして評価を行なった。感光体の冷却勾配は本比較例の場合、初期 1 0 0 以上では 0 . 5 / 秒程度、本比較例で用いた電荷輸送層のガラス転移温度である 6 0 程度まで冷めた時点では 0 . 1 / 秒程度の冷却勾配であり、1 . 0 / 秒と比較すると十分に小さな冷却速度であった。

【 0 0 3 7 】その評価結果を(表 1)に示す。また本発明の第 3 の比較例として、感光体の電荷輸送層乾燥後の冷却をアルミニウム製の乾燥容器から取り出して、室温で感光体に送風することで行った以外は、第 1 の比較例と同様にして導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第 1 の比較例と同様にして評価を行なった。感光体の冷却勾配は本比較例の場合、初期 1 0 0 以上では 0 . 9 / 秒程度、本比較例で用いた電荷輸送層のガラス転移温度である 6 0 程度まで冷めた時点では *

* 0 . 6 / 秒程度の冷却勾配であり、1 . 0 / 秒と比較すると小さな冷却速度であった。

【 0 0 3 8 】その評価結果を(表 1)に示す。また本発明の第 4 の比較例として、電荷輸送層の乾燥時間を 1 . 5 時間とした以外は、第 1 実施例と同様にして、導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第 1 の実施例と同様にして評価を行なった。

【 0 0 3 9 】その評価結果を(表 1)に示す。また本発明の第 5 の比較例として、電荷輸送層の乾燥時間を 1 . 5 時間とした以外は、第 1 比較例と同様にして、導電性支持体上に電荷発生層、電荷輸送層を形成し、第 1 の比較例と同様にして評価を行なった。

【 0 0 4 0 】その評価結果を(表 1)に示す。

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】以上のように本発明は、積層型電子写真感光体を導電性支持体上に、少なくとも感光層として電荷発生層上に電荷輸送層を積層して構成し、少なくとも電荷輸送層の加熱乾燥後の冷却勾配を少なくとも電荷輸送層のガラス転移温度まで 3 0 / 秒以上とすることによって、電荷輸送層中に残留する溶剤による局部的帯電電位の低下による画像ノイズの発生を防止するために十分な乾燥を行った場合でも、クラックの発生を防止するものである。

【 0 0 4 2 】これによって本発明の電子写真感光体は作製後クラックの発生が無く、生産歩留まり向上が可能であるだけでなく、作製後時間経過してもクラックが自然発生することが無く、製品として市場での信頼性も確保できるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 前田 正寿
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72)発明者 村上 嘉信
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72)発明者 小林 つむぎ
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(56)参考文献 特開 平 4 - 350858 (J P , A)

特開 平 3 - 161758 (J P , A)

特開 平 4 - 263264 (J P , A)

「高分子化学序論」岡村誠三著 1977
年 (株)化学同人 第160~162頁

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G03G 5/06