(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4532700号
(P4532700)
(45)発行日　平成22年8月25日(2010.8.25)　(24)登録日　平成22年6月18日(2010.6.18)

(51)Int.Cl.　F I
G03G 15/08 (2006.01)　G03G 15/08　501D

請求項の数 7　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願2000-253361(P2000-253361)
(22)出願日　平成12年8月24日(2000.8.24)
(65)公開番号　特開2002-72667(P2002-72667A)
(43)公開日　平成14年3月12日(2002.3.12)
審査請求日　平成19年8月1日(2007.8.1)

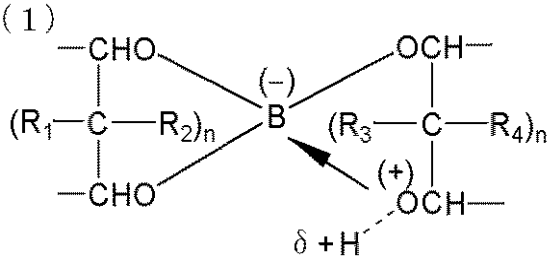
(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100096828
弁理士　渡辺　敬介
(72)発明者　齊木　一紀
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　藤島　健司
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　嶋村　正良
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】現像剤担持体及び画像形成方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基体及び該基体の上に設けられた被覆層を有し、
該被覆層は少なくとも、荷電制御材と、導電性硼素化合物と、該荷電制御材及び該導電性硼素化合物を分散してなる結着樹脂とを含有し、
該導電性硼素化合物は、下記一般式（１）で示される原子団を有する有機硼素化合物であることを特徴とする現像剤担持体：

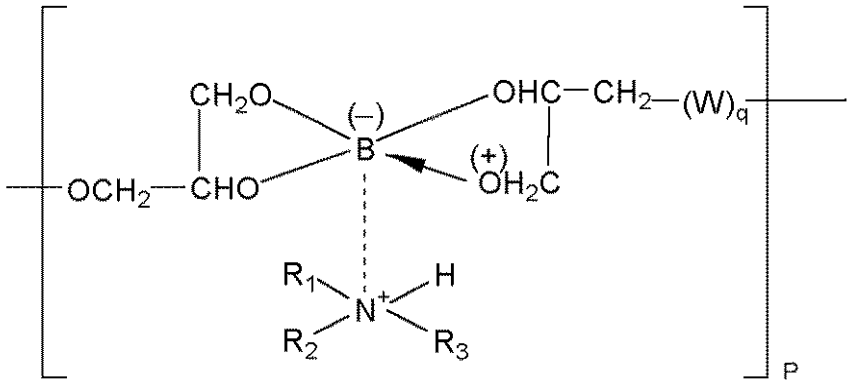
一般式（１）



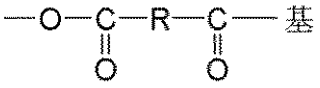
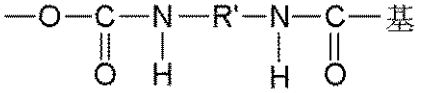
（式中、R_1，R_2，R_3及びR_4は、同一あるいは異なって、水素、アルキル基、アルコキシ基及びアルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも１つの基であり、ｎは０または１である。）。
【請求項２】
前記導電性硼素化合物が、下記一般式（２）で示される半極性有機硼素高分子化合物の

少なくとも１種と、ヒドロキシル基を少なくとも１個有する３級アミンの少なくとも１種との、硼素原子１個に対して塩基性窒素原子１個の割合の反応生成物であることを特徴とする請求項１に記載の現像剤担持体：

一般式（２）



［式中、ｑは０または１で、ｑ＝１のとき、Ｗは－（Ｘ）$_{l}$－（Ｙ）$_{m}$－（Ｚ）$_{n}$－｛ただし、Ｘ及びＺは１個の末端エーテル残基をもつ含酸素炭化水素基、

Ｙは、または、

（Ｒ及びＲ’は炭化水素基）であり、ｌ、ｍ及びｎは０または１である。｝であり、R_1，R_2及びR_3は炭化水素基で、R_1，R_2及びR_3のうち少なくとも１つはヒドロキシル基置換炭化水素基であり、ｐは１０～１０００である。］。

【請求項３】

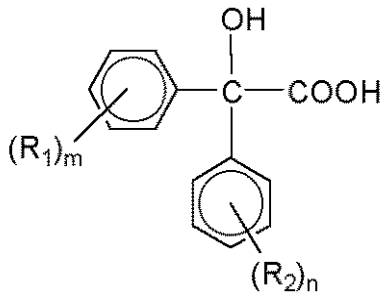
前記被覆層に含有される荷電制御材が、含窒素複素環基を有する化合物であることを特徴とする請求項１または２に記載の現像剤担持体。

【請求項４】

前記含窒素複素環基を有する化合物が、イミダゾール化合物であることを特徴とする請求項３に記載の現像剤担持体。

【請求項５】

前記被覆層に含有される荷電制御材が、下記一般式（３）で示される未置換又は置換基を有するベンジル酸の金属化合物であることを特徴とする請求項１または２に記載の現像剤担持体：



(3)

（式中、R_1とR_2は同一であっても異なっていても良く、各々、水素原子、直鎖または分岐したアルキル基、アルケニル基、アルコキシル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、アミノ基、カルボキシル基及び水酸基からなるグループから選ばれる置換基を示し、ｍ及びｎは０乃至５の整数を示す。）。

【請求項６】

前記被覆層は、導電性微粒子をさらに含有することを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項７】

トナーを現像剤担持体上に担持し、感光体と対向する現像領域へと搬送し、該感光体の

上の静電潜像をトナーにより現像し、トナー画像を形成する現像工程； 該感光体の上に形成されたトナー画像を中間転写体を用いて、または用いずに記録材に転写する転写工程；及び、

該記録材に転写されたトナー画像を加熱定着手段により該記録材に加熱定着する定着工程；

を有する画像形成方法において、

該現像剤担持体は、請求項１乃至６の何れかに記載の現像剤担持体であることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術】

本発明は、電子写真感光体、或いは静電記録誘導体等の像担持体上に形成された潜像を現像して顕像化する為の現像装置に用いられる現像剤担持体、及び該現像剤担持体を用いる画像形成方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、例えば像担持体としての感光ドラム表面に形成した静電潜像を一成分系の現像剤のトナーによって現像化する現像装置には、トナー粒子相互の摩擦、現像剤担持体としての現像スリーブとトナー粒子との摩擦、及び現像スリーブ上のトナー塗布量を規制する部材とトナー粒子との摩擦により、トナー粒子に正或いは負の電荷を与え、このトナーを現像スリーブ上に極めて薄く塗布して感光ドラムと現像スリーブとが対向した現像領域に搬送し、現像領域においてトナーを感光ドラム表面の静電潜像に飛翔・付着して現像し、静電潜像をトナー像として顕像化するものが知られている。

【０００３】

上述の方式の現像に用いられる現像剤担持体としては、例えば金属、その合金又はその化合物を円筒状に成型し、その表面を電解・ブラスト・ヤスリ等で所定の表面粗度になるように処理したものが用いられる。しかしこの場合、規制部材によって現像剤担持体表面に形成される現像剤層中の現像剤担持体表面近傍に存在する現像剤は非常に高い電荷を有することとなり、担持体表面に鏡映力により強烈に引きつけられてしまい、これによりトナーと担持体との摩擦機会が持てなくなるため、現像剤は好適な電荷を持てなくなる。このような状況下では、十分な現像及び転写は行われず、画像濃度ムラや文字飛び散り等の多い画像となってしまう。

【０００４】

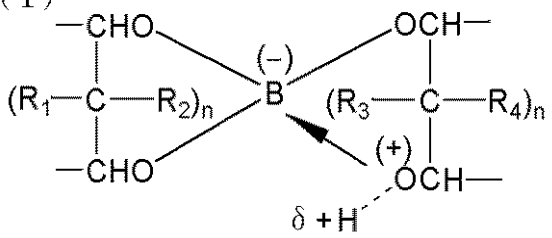
また、近年では省エネのための現像剤の低温定着化及び高精細画像形成のための小粒径化が望まれているため、このような機種においては上記方法では不十分である。例えば現像剤の低温定着化のため、現像剤のＴｇをより低目に設定したり、ワックスなどの低融点物質を多目に添加したりする傾向にあるため、本体の昇温等に影響され、現像剤が現像剤担持体上に融着しやすくなり、その結果画像濃度低下・白筋・ブロッチ等が発生する。また、特開平１－１１２２５３号公報や特開平２－２８４１５８号公報等には、高画質化・高精細化のために粒径の小さいトナーを用いることが提案されている。このような粒径の小さいトナーでは単位質量当りの表面積が大きくなるため、表面電荷が大きくなりやすく、所謂チャージアップ現象によりトナーが現像剤担持体に固着し、その結果新たに現像剤担持体上に供給された現像剤が帯電されにくくなり、現像剤の帯電量が不均一となりやすく、画像上にスリーブゴーストが発生しやすくベタやハーフトーンなどの画像がスジ状画像、モヤ状画像など不均一になりやすい。

【０００５】

このような過剰な電荷を有する現像剤の発生や現像剤の強固な付着を防止するため、樹脂中にカーボン、グラファイトの如き導電性物質や固体潤滑剤を分散させた被膜を上記現像剤担持体上に形成する方法が特開平１－２７７２５６号公報や特開平３－３６５７０号公報等に提案されている。

【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、現像装置中のトナーの過剰帯電を防止し、かつトナーを帯電安定に保持させ、また現像剤担持体上への融着が発生しにくく、それらの結果から生じる画像濃度低下・白筋・ブロッチ・飛び散り等が起こりにくい現像剤担持体及びそれを用いた画像形成方法を提供することである。
【０００７】
本発明の目的は、高温高湿下・常温低湿下においても良好な画像が得られる現像剤担持体及びそれを用いた画像形成方法を提供することである。
【０００８】
本発明の目的は、長期耐久においても安定な画像が得られる現像剤担持体及びそれを用いた画像形成方法を提供することである。
【０００９】
本発明の他の目的は、スリーブゴーストをなくすことのできる現像剤担持体及びそれを用いた画像形成方法を提供することである。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
本発明の目的は、以下の手段により達成される。
【００１１】
即ち、本発明は、基体及び該基体の上に設けられた被覆層を有し、
該被覆層は少なくとも、荷電制御材と、導電性硼素化合物と、該荷電制御材及び該導電性硼素化合物を分散してなる結着樹脂とを含有し、
該導電性硼素化合物は、下記一般式（１）で示される原子団を有する有機硼素化合物であることを特徴とする現像剤担持体に関する：

一般式（１）



（式中、R_1，R_2，R_3及びR_4は、同一あるいは異なって、水素、アルキル基、アルコキシ基及びアルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも１つの基であり、ｎは０または１である。）。
【００１２】
また、本発明は、トナーを現像剤担持体上に担持し、感光体と対向する現像領域へと搬送し、該感光体の上の静電潜像をトナーにより現像し、トナー画像を形成する現像工程；
該感光体の上に形成されたトナー画像を中間転写体を用いて、または用いずに記録材に転写する転写工程；及び、
該記録材に転写されたトナー画像を加熱定着手段により該記録材に加熱定着する定着工程；
を有する画像形成方法において、
該現像剤担持体として、上記構成の現像剤担持体を用いることを特徴とする画像形成方法に関する。
【００１３】
【発明の実施の形態】
本発明の一例を図１に示しながら基本構成と作用を説明する。被膜層１は、荷電制御材を含有する結着樹脂３、導電性硼素化合物４（具体的図示は不可能）を少なくとも含有し、場合によっては導電性微粒子２、或いは固体潤滑材５を含有し、円筒状基体６上に被覆さ

れている。

【００１４】

本発明に用いられる導電性硼素化合物は、電子伝導性を示すことから、トナーへの過剰帯電を防ぎ、常温低湿はもとより、高温高湿下でも安定した画質を提供することができる。また潤滑性も持っているので、トナーの、現像剤担持体上での滑り性が良くなり、トナーの現像剤担持体表面への融着を防ぐことができる。更には該被覆層に含有する荷電制御材と併用することで、トナーへの帯電付与の微調整が可能となるので、常温低湿下・高温高湿下においても良好な画像を提供することが可能となる。

【００１５】

このような電子伝導性を示す導電性硼素化合物について、本発明者らが検討を行なった結果、含窒素電荷移動錯体型ポリ硼素化合物が、本発明の画像形成装置に用いる現像剤担持体を製造するにあたって好ましいことが分かった。

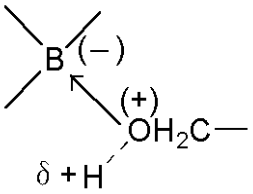
【００１６】

「含窒素電荷移動錯体型ポリ硼素化合物」とは、下記一般式（４）で示される原子団を含むポリ硼素化合物と、塩基性窒素を含む化合物との電荷移動錯体であり、その導電機構は、構造式（１）に示すように、半極性結合をなす硼素と塩基性窒素とが結合することによってイオン対が形成され、生じた水素イオンが硼素と窒素の双方に結合を残す形で移動するために共鳴構造を呈し、高分子鎖全体の中で複数の電子の動きをもたらすという、電子導電によるものと考えられる。つまり、該化合物は、大気中の水分を吸着して導電性を発現する従来の界面活性剤型帯電防止剤等とは導電機構が異なるため、使用環境によらず安定した抵抗値を示すものである。

【００１７】

【化９】

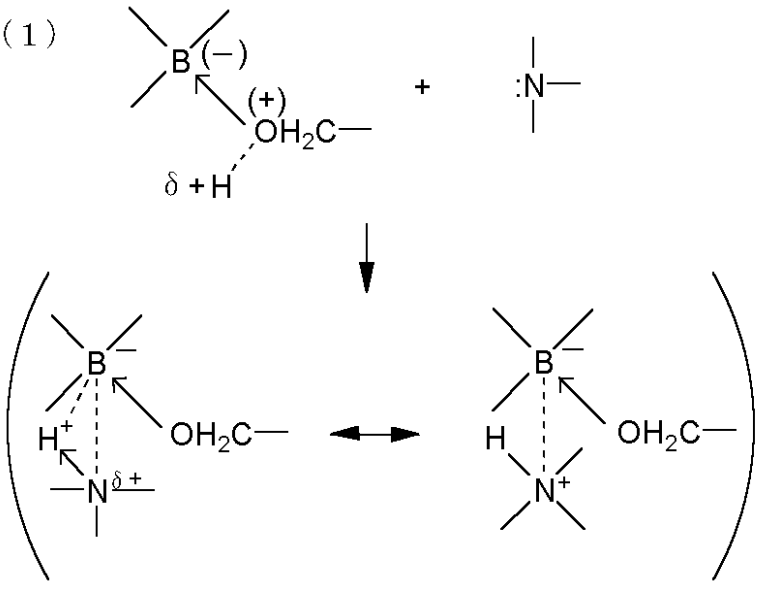
一般式（４）



【００１８】

【化１０】

構造式（１）



【００１９】

なお、塩基性窒素を含む化合物としては、特に限定されるものではないが、アミン、特に

３級アミンとした場合、電荷移動錯体の安定性が増して好ましい。

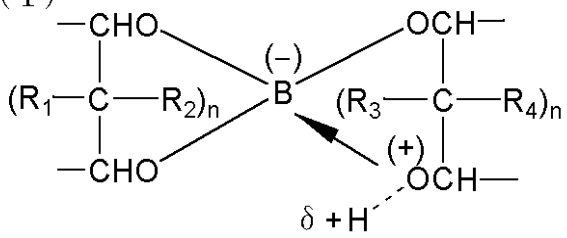
【００２０】

半極性結合を持つポリ硼素化合物は多数考えられるが、特に好ましい例としては、下記一般式（１）に示す原子団を有するポリ硼素化合物が挙げられる。

【００２１】

【化１１】

一般式（１）



（式中、R_1，R_2，R_3及びR_4は、同一あるいは異なって、水素、アルキル基、アルコキシ基及びアルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも１つの基であり、ｎは０または１である。）

【００２２】

該化合物においては、硼素原子の周りに存在する４つの酸素原子が、硼素原子をより安定化させている。その結果、上記共鳴機構に基づく導電性がより向上するという効果を有している。

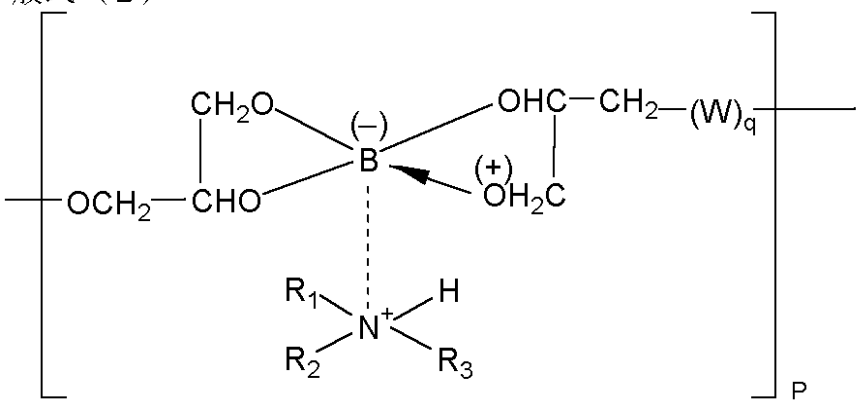
【００２３】

また、更に好ましい例としては、下記一般式（２）で示される半極性有機硼素高分子化合物の少なくとも１種と、ヒドロキシル基を少なくとも１個有する３級アミンの少なくとも１種との、硼素原子１個に対して塩基性窒素原子１個の割合の反応生成物が挙げられる。

【００２４】

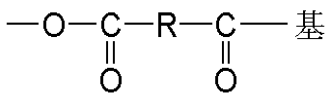
【化１２】

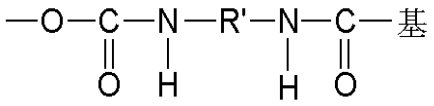
一般式（２）



[式中、ｑは０または１で、ｑ＝１のとき、Ｗは－（Ｘ）$_l$－（Ｙ）$_m$－（Ｚ）$_n$－｛ただし、Ｘ及びＺは１個の末端エーテル残基をもつ含酸素炭化水素基、

【化１３】

Ｙは、

または、

（Ｒ及びＲ’は炭化水素基）であり、ｌ、ｍ及びｎは０または１である。}であり、R_1，R_2及びR_3は炭化水素基で、R_1，R_2及びR_3のうち少なくとも１つはヒドロキシル基置換炭化水素基であり、ｐは１０～１０００である。]

【００２５】

該化合物においては、硼素原子の周りに存在する４つの酸素原子が硼素原子をより安定化

させているのに加えて、３級アミンに含まれるヒドロキシル基が、電荷移動錯体間を水素結合によってつなぐことが可能となるために、導電性が更に向上するという効果を有している。また、ｑ＝１の場合には、エーテル基及びカルボキシル基が存在することにより、ゴム、エラストマー、樹脂との相溶性がいっそう向上して好ましい。

【００２６】

一方、ここで用いられている該基体表面を被覆する被膜層は、トナーを良好に帯電させるため、荷電制御材を結着樹脂中に分散させた構成をとっている。

【００２７】

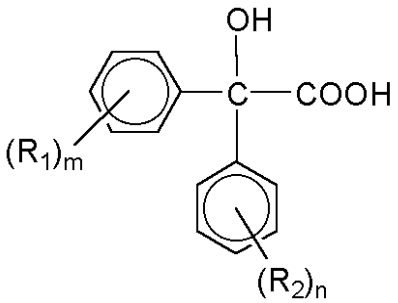
具体的に言うと、結着樹脂としては、スチレン系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、繊維素系樹脂、アクリル系樹脂の如きの熱可塑性樹脂；エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂の如き熱あるいは光硬化性樹脂；といった一般的な結着樹脂を使用することができる。

【００２８】

一方、該被覆層に含有される荷電制御材としては一般に負荷電制御材としては、例えば有機金属錯体、キレート化合物が有効であり、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族ダイカルボン酸系の金属錯体がある。他には、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族モノ及びポリカルボン酸及びその金属塩、無水物、エステル類、ビスフェノール等のフェノール誘導体類等がある。このうち、下記一般式（３）で示される未置換又は置換基を有するベンジル酸の金属化合物が、負荷電性制御材の中では、好適に用いられる。

【００２９】

【化１４】



(3)

（式中、R_1とR_2は同一であっても異なっていても良く、各々、水素原子、直鎖または分岐したアルキル基、アルケニル基、アルコキシル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、アミノ基、カルボキシル基及び水酸基からなるグループから選ばれる置換基を示し、ｍ及びｎは０乃至５の整数を示す。）

【００３０】

正荷電制御材としては、ニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変性物；トリブチルベンジルアンモニウム－１－ヒドロキシ－４－ナフトスルフォン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート等の四級アンモニウム塩、及びこれらの類似体であるホスホニウム塩等のオニウム塩及びこれらのレーキ顔料、トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料（レーキ化剤としては、燐タングステン酸、燐モリブデン酸、燐タングステンモリブデン酸、タンニン酸、ラウリン酸、没食子酸、フェリシアン化物、フェロシアン化物等）、高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイド等のシオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレート等のシオルガノスズボレート類；、或いは含窒素複素環化合物類、例えばイミダゾール、イミダリン、イミダゾロン、ピラゾリン、ピラゾール、ピラゾロン、オキサゾリン、オキサゾール、オキサゾロン、チアゾリン、チアゾール、チアゾロン、セレナゾリン、セレナゾール、セレナゾロン、オキサジアゾール、チアジアゾール、テトラゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾトリアゾール、

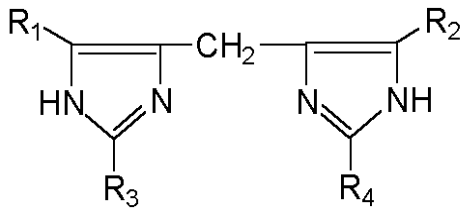
ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾセレナゾール、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、オキサジン、チアジン、テトラジン、ポリアザイン、ピリダジン、ピリミジン、ピラゾン、インドール、イソインドール、インダゾール、カルバゾール、キノリン、ピリジン、イソキノリン、シンノリン、キナゾリン、キナキサリン、フタラジン、プリン、ピロール、トリアゾール、フェナジンの如き含窒素複素環基を有する化合物が挙げられる。このうちイミダゾール化合物が、特に好適に用いられる。

【００３１】

特に、イミダゾール化合物の中でも、下記一般式（５）又は（６）

【００３２】

【化１５】

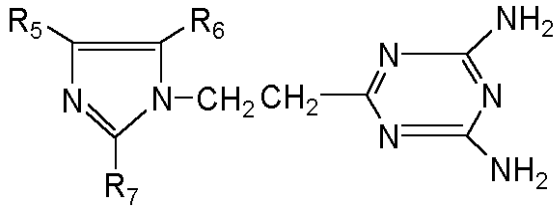


(5)

〔式中、R_1及びR_2は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリール基を表わし、R_1及びR_2は同一であっても異なっていても良い。R_3及びR_4は、炭素数が３～３０の直鎖状アルキル基を表わし、R_3及びR_4は同一であっても異なっていても良い。〕

【００３３】

【化１６】



(6)

〔式中、R_5及びR_6は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリール基を表わし、R_5及びR_6は同一であっても良い。R_7は、炭素数が３～３０の直鎖状アルキル基を表わす。〕

で示されるイミダゾール化合物が、これら正荷電性制御材の中では、トナーの迅速かつ均一な帯電性及び被覆層の強度の点でより好ましい。

【００３４】

以上の荷電制御材と本発明の導電性硼素化合物の併用により、現像剤の帯電量の微調整が可能となり、高温高湿下・常温低湿下でも安定した画質を提供することができる。その上本発明の導電性硼素化合物は、導電性及び潤滑性を有していることから、この添加によって現像剤のチャージアップによるゴースト発生及び現像剤担持体上への固着は緩和される。

【００３５】

また、本発明においては、被覆層の結着樹脂１００質量部当たり導電性硼素化合物を１～１００質量部、荷電制御材を１～８０質量部含有させることが好ましい。また、導電性硼素化合物と荷電制御材とは、１／１０～１０／１の質量割合で併用することが好ましい。

【００３６】

該被膜層は、チャージアップによる現像剤の現像剤担持体上への固着や、それに伴う現像剤担持体表面から現像剤への帯電付与不良を防ぐため、導電性であることが望ましいが、その体積抵抗値としては10^4Ω・ｃｍ以下、より好ましくは10^3Ω・ｃｍ以下が好ましい。10^4Ω・ｃｍを超えると現像剤への帯電付与不良が発生しやすく、その結果ブロッチが発生し易いからである。そのため本発明においては、導電性硼素化合物に加え、さらに導電性微粒子を添加してもよい。なお、導電性微粒子のみの添加でも確かに該被覆層は10^3Ω・ｃｍ以下にできるが、これだと現像剤の帯電量が下がりすぎ、画像濃度低下を

起こしやすいので、好ましくない。
【００３７】
本発明でさらに添加することのできる導電性微粒子としては、例えばアルミニウム、銅、ニッケル、銀等の金属粉体、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化スズ等の金属酸化物、カーボンファイバー、カーボンブラック、グラファイト等の炭素物が挙げられる。このうちカーボンブラック、とりわけ導電性のアモルファスカーボンは特に電気伝導性に優れ、高分子材料に充填して導電性を付与したり、添加量のコントロールである程度任意の導電度を得ることが出来る為に好適に用いられる。なお、本発明に使用できる導電性物質の添加量は結着樹脂１００質量部に対し１～１００質量部が好ましい。
【００３８】
また現像剤担持体表面への現像剤の付着をより軽減化するために、被膜中に固体潤滑材を混合することもできる。固体潤滑材としては、例えば二硫化モリブデン・窒化硼素・グラファイト・フッ化グラファイト・銀－セレンニオブ・塩化カルシウム－グラファイト・滑石が挙げられる。なお、本発明に使用できる固体潤滑材の添加量は結着樹脂１００質量部に対し１～１００質量部が好ましい。
【００３９】
被膜層の表面粗さはＪＩＳ中心線平均粗さ（Ｒａ）で０．１～３．５μｍの範囲にあることが好ましい。Ｒａが０．１μｍ未満ではトナー担持体上の帯電量が高くなり、現像性が不充分となるし、現像領域への現像剤の搬送性が劣るため十分な画像濃度が得られにくい。Ｒａが３．５μｍを超えると、トナー担持体上のトナーコート層にむらが生じ、画像上で濃度むらとなる。
【００４０】
次に本発明の現像剤担持体が組み込まれる現像装置について説明・例示する。
【００４１】
図２において、公知のプロセスにより形成された静電潜像を担持する像担持体、例えば電子写真感光ドラム７は、矢印Ｂ方向に回転される。基体１２上に被覆層１３を有する現像剤担持体としての現像スリーブ１４は、ホッパー９によって供給された一成分磁性現像剤としての磁性トナー１０を担持して、矢印Ａ方向に回転することにより、現像スリーブ１４と感光ドラム７とが対向した現像部Ｄにトナー１０を搬送する。現像スリーブ１４内には、磁性トナー１０を現像スリーブ１４上に磁気的に吸引・保持するために磁石１１が配置されている。トナー１０は現像スリーブ１４との摩擦により、感光ドラム７上の静電潜像を現像可能にする摩擦帯電電荷を得る。
【００４２】
現像部Ｄに搬送される磁性トナー１０の層厚を規制するために、強磁性金属からなる規制ブレード８が、現像スリーブ１４の表面から約２００～３００μｍのギャップ幅をもって現像スリーブ１４に臨むように、ホッパー９から垂下されている。磁石１１の磁極Ｎ１からの磁力線がブレード８に集中することにより、現像スリーブ１４上に磁性トナー１０の薄層が形成される。ブレード８としては非磁性ブレードを使用することもできる。
【００４３】
現像スリーブ１４上に形成される磁性トナー１０の薄層の厚みは、現像部Ｄにおける現像スリーブ１４と感光ドラム７との間の最小間隙よりも更に薄いものであることが好ましい。このようなトナー薄層により静電潜像を現像する方式の現像装置、即ち非接触型現像装置に、本発明は特に有効である。しかし、現像部においてトナー層の厚みが現像スリーブ１４と感光ドラム７との間の最小間隙以上の厚みである現像装置、即ち接触型現像装置にも、本発明は適用することができる。
【００４４】
説明の煩雑さを避けるため、以下の説明では非接触型現像装置を例にとって行う。
【００４５】
上記現像スリーブ１４には、これに担持された一成分磁性現像剤である磁性トナー１０を飛翔させるために、電源１５により現像バイアス電圧が印加される。この現像バイアス電

圧として直流電圧を使用するときは、静電潜像の画像部（トナー１０が付着して可視化される領域）の電位と背景部の電位との間の値の電圧が、現像スリーブ１４に印加されることが好ましい。一方、現像画像の濃度を高め或いは階調性を向上するために、現像スリーブ１４に交番バイアス電圧を印加して、現像部Ｄに向きが交互に反転する振動電界を形成してもよい。この場合、上記画像部の電位と背景部の電位の間の値を有する直流電圧成分が重畳された交番バイアス電圧を現像スリーブ１４に印加することが好ましい。

【００４６】

また高電位部と低電位部を有する静電潜像の高電位部にトナーを付着させて可視化する所調正規現像では、静電潜像の極性と逆極性に帯電するトナーを使用し、一方、静電潜像の低電位部にトナーを付着させて可視化する所謂反転現像では、トナーは静電潜像の極性と同極性に帯電するトナーを使用する。尚、高電位、低電位というのは、絶対値による表現である。いずれにしても、トナー１０は現像スリーブ１４との摩擦により静電潜像を現像するための極性に帯電する。トナー１０に外添したシリカの如き外添剤も現像スリーブ１４との摩擦により帯電する。

【００４７】

上記の現像工程で感光体７上に形成されたトナー画像は、中間転写体を用いて、または用いずに記録材に転写し、さらに該記録材に転写されたトナー画像を加熱定着手段により該記録材に加熱定着して所望の記録物を得る。

【００４８】

なお、本発明においては、トナーとしては公知のものが特に制限なく用いることができる。

【００４９】

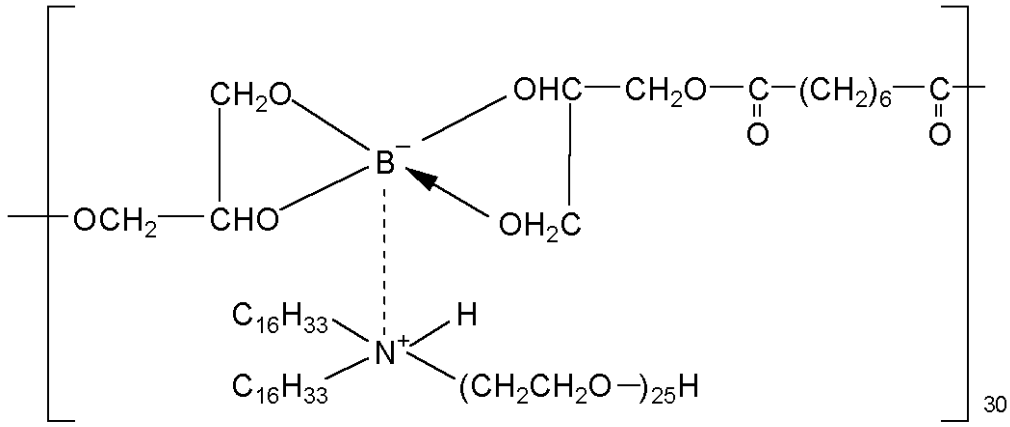
【実施例】

各実施例において使用した所定の導電性硼素化合物は下記に記載のものを用いた。

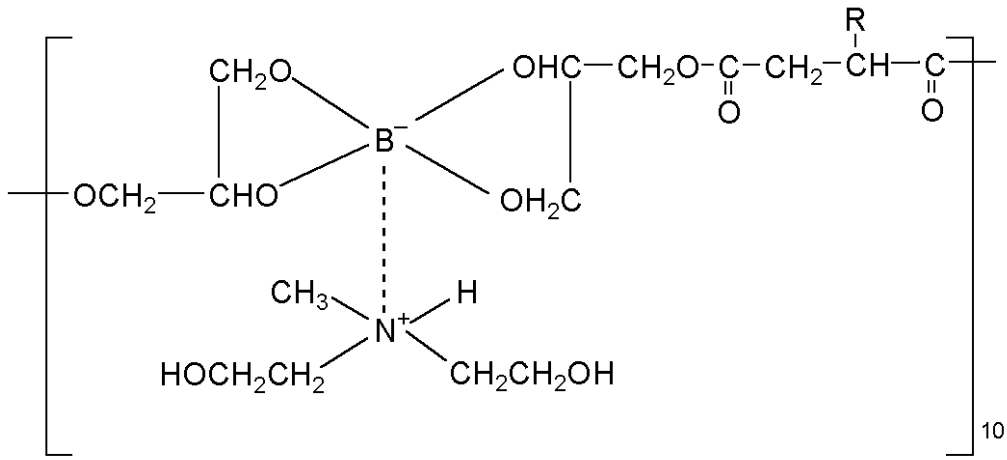
【００５０】

【化１７】

(1)

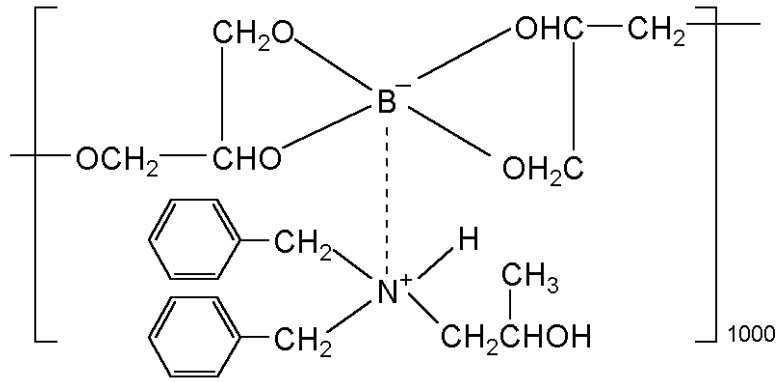


(2)



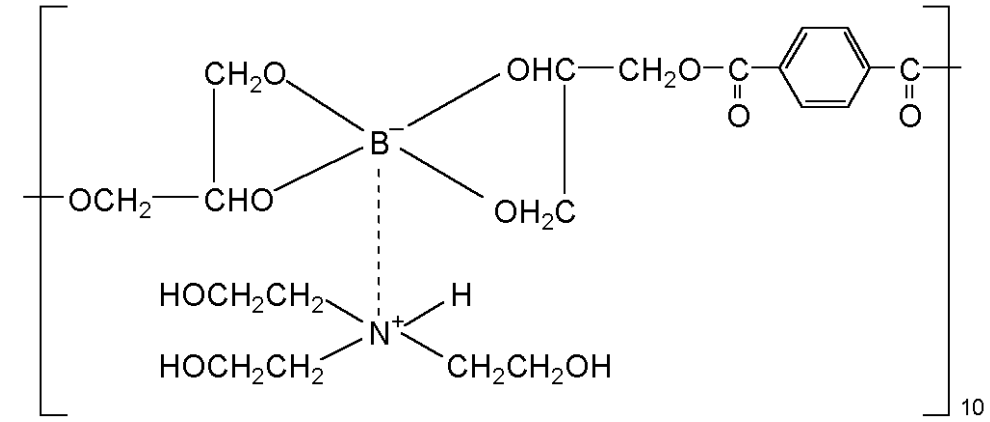
Ｒは平均重合度２０のポリブテンの残基

(3)

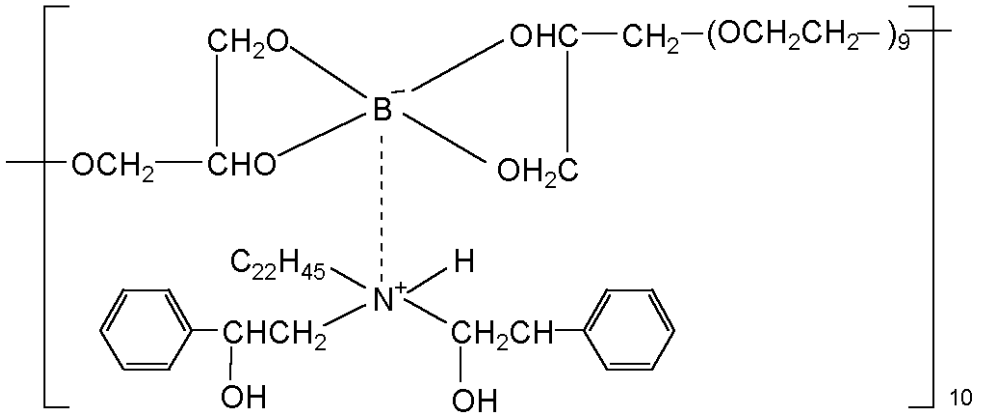


【００５１】
【化１８】

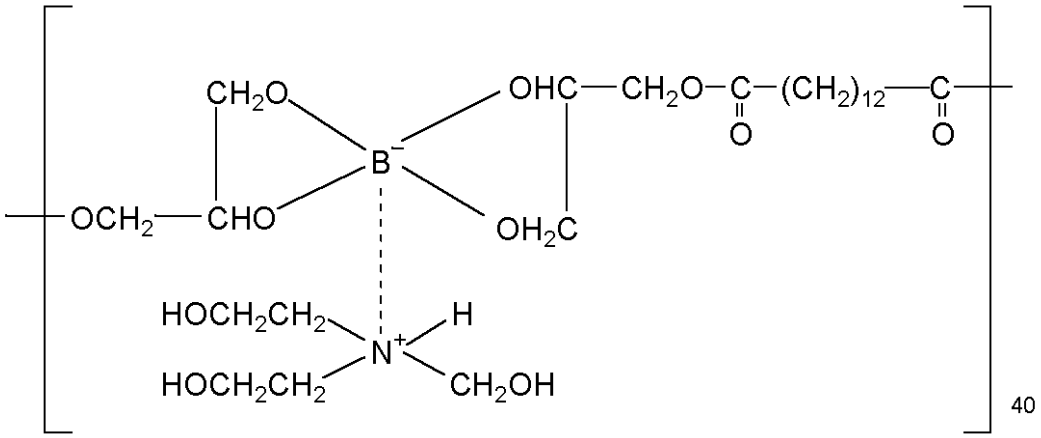
(4)



(5)

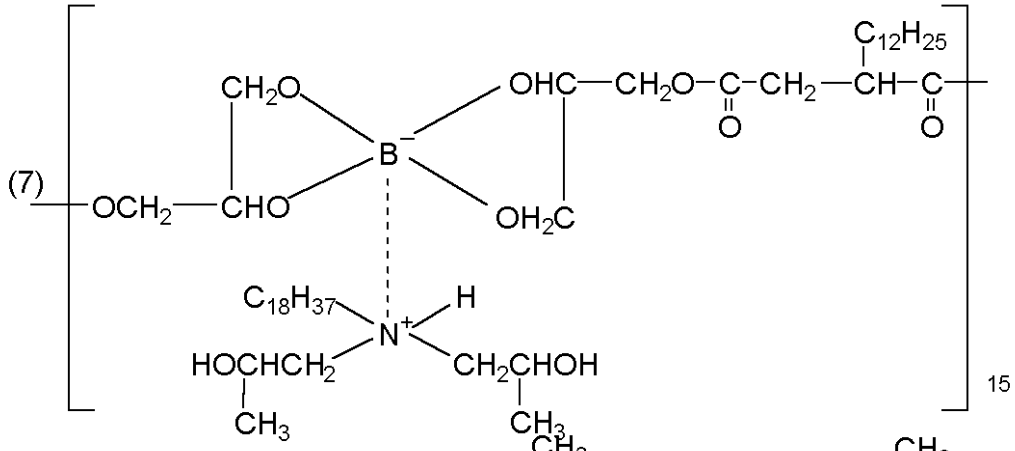


(6)

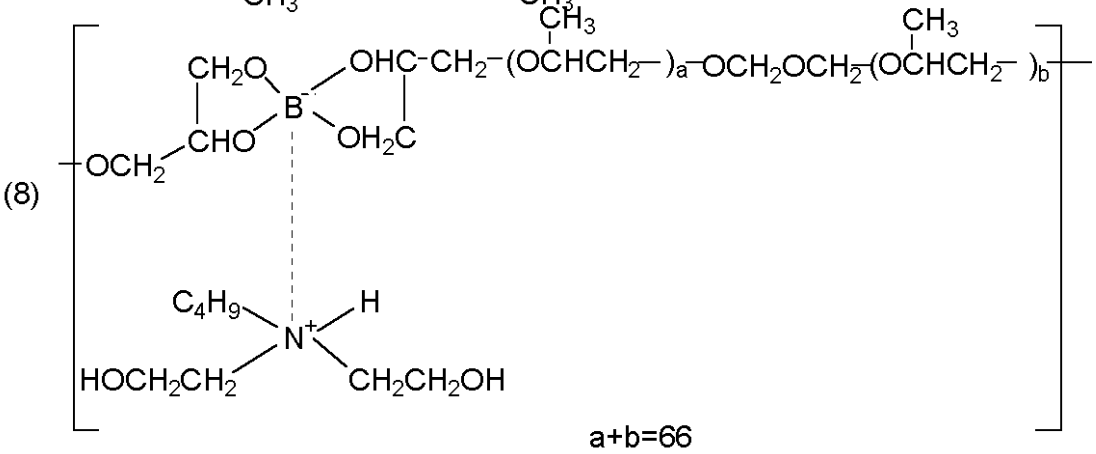


【００５２】
【化１９】

(7)

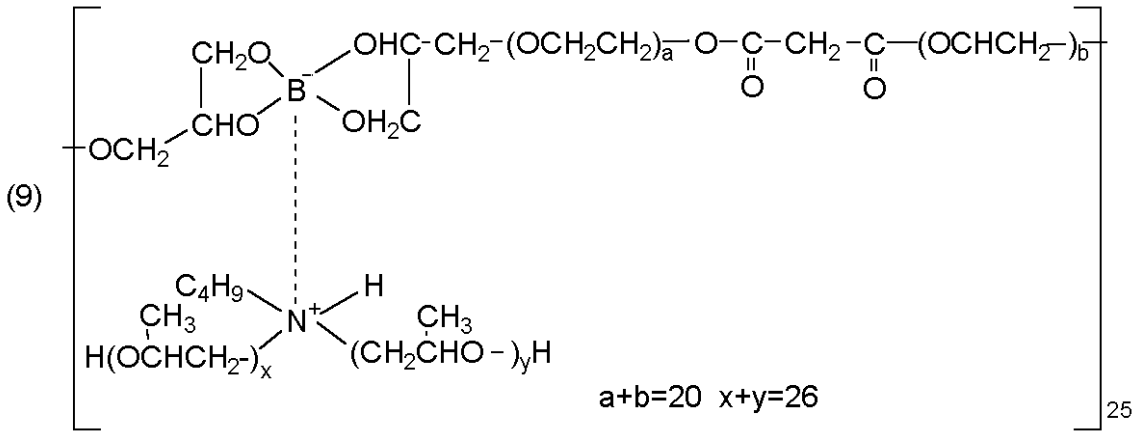


(8)



a+b=66

(9)

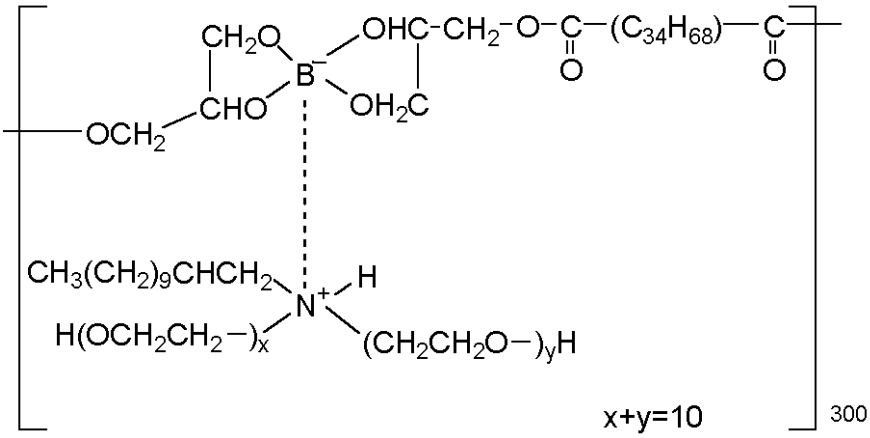


a+b=20 x+y=26

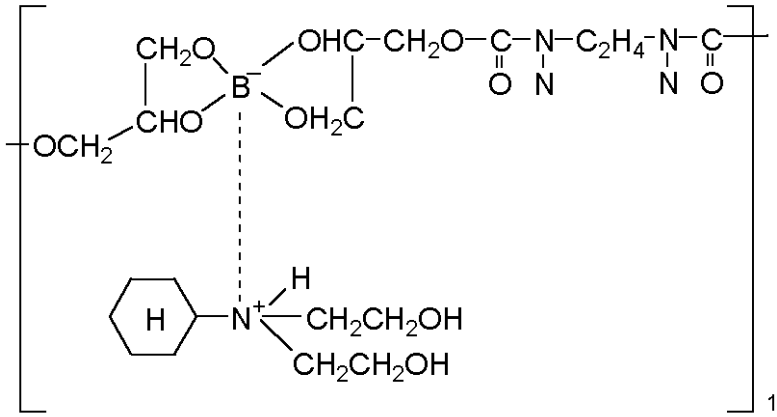
【００５３】

【化２０】

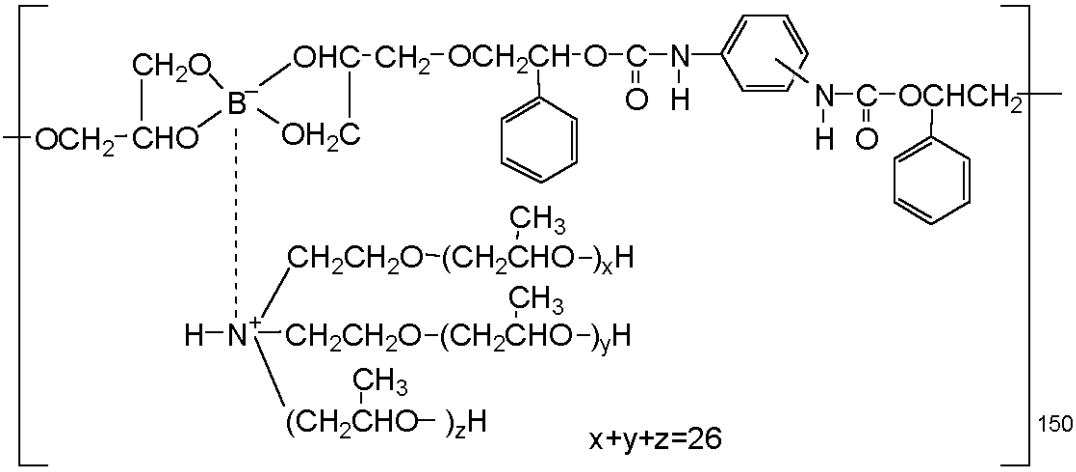
(10)



(11)



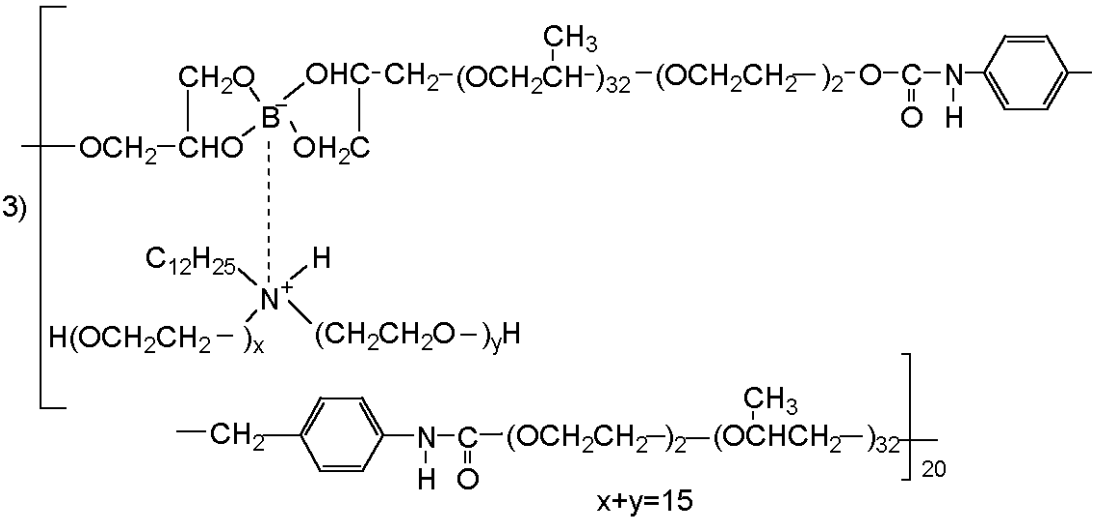
(12)



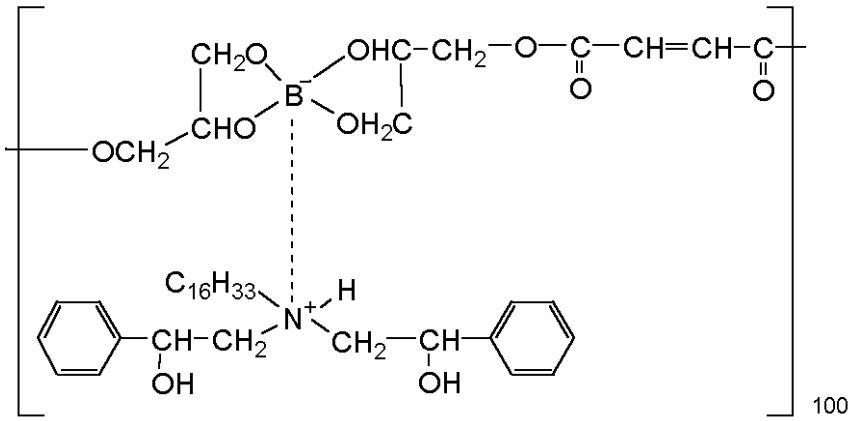
【００５４】

【化２１】

(13)



(14)



【００５５】

＜実施例Ｎ－１＞

・カーボン　　２０質量部

・グラファイト　　８０質量部

・フェノール樹脂（固形分５０％）　　５００質量部

・上記一般式（５）に示すイミダゾール系荷電制御材（５）　６０質量部

（R_1＝CH_3，R_2＝CH_3，R_3＝n－$C_{11}H_{23}$，R_4＝n－$C_{11}H_{23}$）

・導電性硼素化合物（１）　３０質量部

・ＩＰＡ（イソプロピルアルコール）　　１９０質量部

【００５６】

上記材料をφ２ｍｍのジルコニア粒子にて３時間サンドミルを行い、その後ジルコニア粒子を篩いで分離し、ＩＰＡで固形分を３０％に調整し塗料Ｎ－１〔Ｃ（カーボン）／ＧＦ（グラファイト）／Ｂ（フェノール樹脂）／ＣＡ（イミダゾール系荷電制御材）／ＢＯ（導電性硼素化合物）＝０．２／０．８／２．５／０．６／０．３〕を得た。この塗料をスプレー法にてφ２０ｍｍのＡｌ円筒体上に１０μｍの被膜を形成させ、次いで熱風乾燥器により１５０℃／３０分間加熱・硬化させ現像剤担持体を作製した。この現像剤担持体上の導電性被覆層表面のＲａをサーフコーダーＳＥ－３３００（小坂研究所製）で測定したところ、Ｒａ＝０．８２μｍであった。

【００５７】

（画像濃度の評価）

このスリーブをＧＰ２１５（キヤノン製複写機）に組み込み現像剤（トナー）としては次の様な組成のものを用い、その平均粒径は８．５μｍであった。

【００５８】

・ポリエステル系樹脂　　１００質量部

・マグネタイト　８５質量部
・負電荷制御剤（サリチル酸系金属塩）　２質量部
・低分子量ポリプロピレン　３質量部

【００５９】

上記現像剤を用いて、２４℃／５％ＲＨの常温低湿（Ｎ／Ｌ）の環境にて画出しを行った。１０枚、１０００枚、１０万枚画出し後における、画像比率５．５％のテストチャート上のφ５黒丸の画像濃度を、反射濃度ＲＤ９１８（マクベス社製）で測定して、画像濃度の耐久について調べた。結果を図３（Ｎ－１）に示す。良好な結果であった。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６０】

（トリボ測定）

現像剤担持体上の吸引法トリボ値の測定については、円筒濾紙を有する測定容器を用い、現像剤担持体表面の形状に沿った金属製の吸引口を取付け、画像形成直後（５分以内が好ましい）の現像剤担持体表面上の現像剤層を過不足無く一様に吸引出来るように吸引圧を調整し現像剤を吸引する。この時吸引された現像剤の電荷Ｑを、６１６ディジタルエレクトロメーター（ＫＥＩＴＨＬＥＹ製）で測定し、質量をＭとして、Ｑ／Ｍ（ｍＣ／ｋｇ）により計算した。その結果、表２に示した様に、良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６１】

（ゴースト評価）

また、ゴーストについては、上記２４℃／１０％ＲＨの常温低湿（Ｎ／Ｌ）の環境にて画出し試験によって得られたゴーストチャートのハーフトーン画像を目視にて、以下の基準で評価した。その結果、表２に示した様に、良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

◎：優秀
○：良好
△：実用可

【００６２】

（飛び散り評価）

約２ｍｍ角の「電」の文字を複写し、光学顕微鏡観察により「電」の文字周辺のトナー飛散等の文字のシャープ性のレベルを評価した。その結果、表２に示した様に、良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

◎：文字周辺のトナー飛散がほとんどない。
○：トナー飛散が若干ある。
△：トナー飛散がやや多い（実用レベル）。
×：トナー飛散が多い（実用不可）。

【００６３】

（ブロッチ評価）

画出し試験によって得られたベタ黒及びハーフトーン画像を目視にて観察し、１０枚後、１０００枚後及び１０万枚後の画像についてブロッチを以下の基準で評価した。その結果、表２に示した様に、良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

◎：優秀
○：良好
△：実用可
×：実用不可

【００６４】

＜実施例Ｎ－２～７＞

実施例Ｎ－１において、導電性硼素化合物（１）を、表１に示すようにそれぞれ（２）～（７）に代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を

行った。結果を表２及び図３（Ｎ－２～６）と図４（Ｎ－７）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６５】

＜実施例Ｎ－８、９＞

実施例Ｎ－１において、フェノール樹脂を、表１に示すようにそれぞれウレタン樹脂、ポリアミド樹脂に代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図４（Ｎ－８～９）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６６】

＜実施例Ｎ－１０、１１＞

実施例Ｎ－１において、グラファイトを表１に示すようにそれぞれ窒化硼素、二硫化モリブデンに代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図４（Ｎ－１０～１１）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６７】

＜実施例Ｎ－１２、１３、１４＞

実施例Ｎ－１において、表１に示すように、イミダゾール系荷電制御材（５）をコピーブルーに、導電性硼素化合物をそれぞれ（１）、（２）、（３）に代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図４（Ｎ－１２）と図５（Ｎ－１３～１４）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６８】

＜実施例Ｎ－１５、１６＞

実施例Ｎ－１において、表１に示すように、カーボン及びグラファイトを添加せず、導電性硼素化合物をそれぞれ（４）、（５）に代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図５（Ｎ－１５～１６）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００６９】

＜実施例Ｎ－１７、１８＞

実施例Ｎ－１において、表１に示すように、カーボン及びグラファイトを添加せず、イミダゾール系荷電制御材（５）をコピーブルーに、導電性硼素化合物をそれぞれ（６）、（７）に代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図５（Ｎ－１７～１８）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００７０】

＜比較例Ｎ－１＞

実施例Ｎ－１において、表１に示すように、導電性硼素化合物を除いたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図６（Ｎ－１）に示す。常温低湿下でトナーチャージアップによるものと思われる画像濃度低下、さらに、画出し初期におけるゴースト、飛び散り及びブロッチの悪化がみられた。

【００７１】

＜比較例Ｎ－２、３＞

実施例Ｎ－１において、表１に示すように、導電性硼素化合物を除き、フェノール樹脂をそれぞれウレタン樹脂、ポリアミド樹脂に代えたこと以外は実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表２及び図６（Ｎ－２～３）に示す。常温低湿下でトナーチャージアップによるものと思われる画像濃度低下、さらに、画出し初期におけるゴースト、飛び散り及びブロッチの悪化がみられた。

【００７２】

【表１】

ネガトナー用現像剤担持体被覆層の処方例

	導電材 C	個体潤滑材	結着樹脂 B	荷電制御材 CA	導電性硼素化合物 BO	Ra (μm)
実施例 N-1	0.2	GF 0.8	ﾌｪﾉｰﾙ 2.5	ｲﾐﾀﾞｿﾞｰﾙ系 (5) 0.6	(1) 0.3	0.89
実施例 N-2	↑	↑	↑	↑	(2) 0.3	0.95
実施例 N-3	↑	↑	↑	↑	(3) 0.3	0.85
実施例 N-4	↑	↑	↑	↑	(4) 0.3	0.92
実施例 N-5	↑	↑	↑	↑	(5) 0.3	0.91
実施例 N-6	↑	↑	↑	↑	(6) 0.3	0.87
実施例 N-7	↑	↑	↑	↑	(7) 0.3	0.88
実施例 N-8	↑	↑	ｳﾚﾀﾝ 2.5	↑	(1) 0.3	0.85
実施例 N-9	↑	↑	ﾎﾟﾘｱﾐﾄﾞ 2.5	↑	↑	0.84
実施例 N-10	↑	BN 0.8	ﾌｪﾉｰﾙ 2.5	↑	↑	0.82
実施例 N-11	↑	MoS_2 0.8	↑	↑	↑	0.96
実施例 N-12	↑	GF 0.8	↑	ｺﾋﾟｰﾌﾞﾙｰ 0.6	↑	0.82
実施例 N-13	↑	↑	↑	↑	(2) 0.3	0.84
実施例 N-14	↑	↑	↑	↑	(3) 0.3	0.80
実施例 N-15	なし	なし	↑	ｲﾐﾀﾞｿﾞｰﾙ系 (5) 0.6	(4) 0.3	0.78
実施例 N-16	↑	↑	↑	↑	(5) 0.3	0.77
実施例 N-17	↑	↑	↑	ｺﾋﾟｰﾌﾞﾙｰ 0.6	(6) 0.3	0.72
実施例 N-18	↑	↑	↑	↑	(7) 0.3	0.70
比較例 N-1	0.2	GF 0.8	ﾌｪﾉｰﾙ 2.5	ｲﾐﾀﾞｿﾞｰﾙ系 (5) 0.6	なし	0.92
比較例 N-2	↑	↑	ｳﾚﾀﾝ 2.5	↑	↑	0.87
比較例 N-3	↑	↑	ﾎﾟﾘｱﾐﾄﾞ 2.5	↑	↑	0.81

【００７３】
【表２】

画像評価結果（ネガトナー）

	トリボｍＣ／ｋｇ			ゴースト			飛び散り			ブロッチ		
	10枚後	1000枚後	10万枚後	10枚後	1000枚後	10万枚後	10枚後	1000枚後	10万枚後	10枚後	1000枚後	10万枚後
実施例N-1	-13.2	-12.7	-13.4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-2	-13.4	-13.3	-13.2	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-3	-14.0	-13.8	-14.1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-4	-12.9	-12.4	-12.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-5	-12.7	-13.1	-13.3	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-6	-13.1	-12.5	-12.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-7	-13.4	-13.6	-13.3	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-8	-13.2	-13.5	-13.6	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-9	-13.6	-13.5	-13.8	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-10	-13.9	-14.1	-14.3	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-11	-14.1	-13.7	-13.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例N-12	-12.1	-12.2	-12.3	◎	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎
実施例N-13	-11.9	-12.4	-12.2	◎	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎
実施例N-14	-12.3	-12.0	-11.9	◎	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎
実施例N-15	-14.9	-15.2	-15.1	△	○	○	△	△	○	△	○	○
実施例N-16	-14.7	-14.9	-14.8	△	○	○	△	△	○	△	○	○
実施例N-17	-13.5	-13.2	-13.6	△	△	△	△	△	△	△	○	○
実施例N-18	-12.9	-13.3	-13.5	△	△	△	△	△	△	△	○	○
比較例N-1	-19.0	-16.3	-10.2	×	△	○	×	×	△	×	△	○
比較例N-2	-18.9	-16.8	-12.1	×	△	○	×	×	△	×	△	○
比較例N-3	-18.7	-16.4	-11.5	×	△	○	×	×	△	×	△	○

【００７４】

＜実施例Ｐ－１＞

・カーボン　２０質量部

・グラファイト　８０質量部

・フェノール樹脂（固形分５０％）　６００質量部

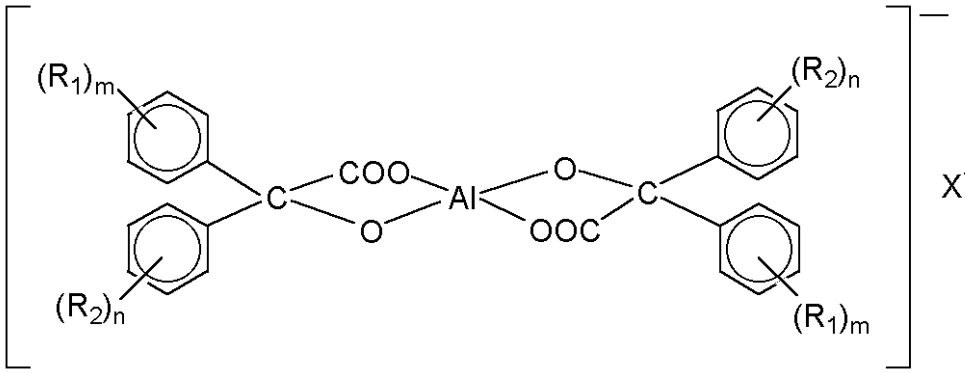
・下記一般式（７）に示す

・ベンジル酸アルミ系荷電制御材（７）　８０質量部

・導電性硼素化合物（８）　４０質量部

・ＩＰＡ　２２０質量部

【化２２】



(7)

（式中、R_1とR_2は同一であっても異なっていても良く、各々、水素原子、直鎖または分岐したアルキル基、アルケニル基、アルコキシル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、アミノ基、カルボキシル基及び水酸基からなるグループから選ばれる置換基を示し、ｍ及びｎは０乃至５の整数を示す。本実施例ではR_1とR_2は同一でＣ（CH_3）$_3$、ｍ及びｎは０。また、Ｘは１価のカチオン、水素、リチウム、ナトリウム、カリウム、アンモニウム及びアルキルアンモニムを表す。本実施例ではNa^+。）

上記材料をφ２ｍｍのジルコニア粒子にて３時間サンドミルを行い、その後ジルコニア粒子を篩いで分離した。この塗料をＰ▲１▼とする。

【００７５】

・Ｐ▲１▼（固形分５０％）　１０４０質量部
・球状炭素粒子（体積平均粒径５μｍ）　８０質量部
・ＩＰＡ　８８０質量部

【００７６】

上記材料をφ２ｍｍのガラスビーズにて３０分間サンドミルを行い、その後ガラスビーズを篩いで分離し、塗料Ｐ－１〔Ｃ（カーボン）／ＧＦ（グラファイト）／Ｂ（フェノール樹脂）／ＣＡ（ベンジル酸金属系荷電制御材）／ＢＯ（導電性硼素化合物／Ｒ（球状炭素粒子）＝０．２／０．８／３．０／０．８／０．４／０．４／０．８〕を得た。この塗料を実施例Ｎ－１と同様にして現像剤担持体を作製したところ、Ｒａ＝１．０５μｍであった。

【００７７】

このスリーブをＮＰ６０３５（キヤノン製複写機）に組み込み、現像剤としては次のような処方で

・スチレン－アクリル系樹脂（Ｔｇ５６℃）　１００質量部
・マグネタイト　８０質量部
・正電荷制御剤　２質量部
・低分子量ポリプロピレン　４質量部

重量平均粒径として６μｍの正帯電現像剤を得、さらに正帯電性外添剤としてトリメトキシシル－γ－プロピルベンジルアミンでカップリング処理したコロイダルシリカを０．９％外添したものを用いた。

【００７８】

上記現像剤を用いて、実施例Ｎ－１と同様にして画像濃度、トリボ測定、飛び散り、ブロッチ評価を行った。結果を図７（Ｐ－１）及び表４に示す。良好な結果であった。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

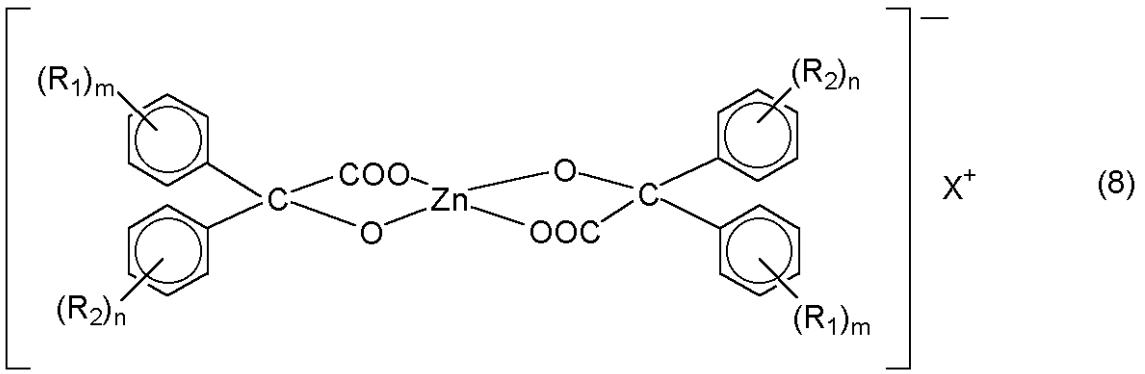
【００７９】

（白スジ評価）

また、白スジについては、上記画出し試験によって得られたハーフトーン画像を目視にて、以下の基準で評価した。その結果、表４に示した様に、良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

◎：優秀
○：良好

△：実用可
×：実用不可
【００８０】
＜実施例Ｐ－２～７＞
実施例Ｐ－１において、導電性硼素化合物（８）を、表３に示すようにそれぞれ（９）～（１４）に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図７（Ｐ－２～６）と図８（Ｐ－７）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。
【００８１】
＜実施例Ｐ－８、９＞
実施例Ｐ－１において、フェノール樹脂を、表３に示すようにそれぞれウレタン樹脂、ポリアミド樹脂に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図８（Ｐ－８～９）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。
【００８２】
＜実施例Ｐ－１０、１１＞
実施例Ｐ－１において、グラファイトを、表３に示すようにそれぞれ窒化硼素、二硫化モリブデンに代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図８（Ｐ－１０～１１）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。
【００８３】
＜実施例Ｐ－１２、１３、１４＞
実施例Ｐ－１において、表３に示すように、ベンジル酸アルミ系化合物（７）を下記一般式（８）に示すベンジル酸亜鉛系化合物（８）に、有機硼素化合物をそれぞれ（８）、（９）、（１０）に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図８（Ｐ－１２）と図９（Ｐ－１３～１４）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。
【００８４】
【化２３】



(8)

（式中、R_1とR_2は同一であっても異なっていても良く、各々、水素原子、直鎖または分岐したアルキル基、アルケニル基、アルコキシル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、アミノ基、カルボキシル基及び水酸基からなるグループから選ばれる置換基を示し、ｍ及びｎは０乃至５の整数を示す。本実施例ではR_1とR_2はＨ、ｍ及びｎは０。また、Ｘは１価のカチオン、水素、リチウム、ナトリウム、カリウム、アンモニウム及びアルキルアンモニムを表す。本実施例ではLi^+。）
【００８５】
＜実施例Ｐ－１５、１６＞
実施例Ｐ－１において、表３に示すようにカーボン及びグラファイトを添加せず、導電性硼素化合物をそれぞれ（１１）、（１２）に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図９（Ｐ－１５～１６）に示

す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００８６】

＜実施例Ｐ－１７、１８＞

実施例Ｐ－１において、表３に示すようにカーボン及びグラファイトを添加せず、ベンジル酸アルミ系化合物（７）をベンジル酸亜鉛系化合物（８）に、導電性硼素化合物をそれぞれ（１３）、（１４）に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図９（Ｐ－１７～１８）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００８７】

＜実施例Ｐ－１９、２０＞

実施例Ｐ－１において、表３に示すようにカーボン、グラファイト及び球状炭素粒子を添加せず、ベンジル酸アルミ系化合物（７）をベンジル酸亜鉛系化合物（８）に、導電性硼素化合物をそれぞれ（１３）、（１４）に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図１０（Ｐ－１９～２０）に示す。いずれも良好な結果が得られた。また、Ｌ／ＬでもＨ／Ｈでも同様な効果が得られた。

【００８８】

＜比較例Ｐ－１＞

実施例Ｐ－１において、表３に示すように導電性硼素化合物を除いたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図１０（Ｐ－１）に示す。常温低湿下でトナーチャージアップによるものと思われる画像濃度低下、初期のブロッチ発生、さらに、画出し１０００枚以降における白スジ及び飛び散りの悪化がみられた。

【００８９】

＜比較例Ｐ－２、３＞

実施例Ｐ－１において、表３に示すように導電性硼素化合物を除き、フェノール樹脂をそれぞれウレタン樹脂、ポリアミド樹脂に代えたこと以外は実施例Ｐ－１と同様にして現像剤担持体を作製・画出し評価を行った。結果を表４及び図１０（Ｐ－２～３）に示す。常温低湿下でトナーチャージアップによるものと思われる画像濃度低下、初期のブロッチ発生、さらに、画出し１０００枚以降における白スジ及び飛び散りの悪化がみられた。

【００９０】

【表３】

ポジトナー用現像剤担持体被覆層の処方例

	導電材 C	個体潤滑材	結着樹脂 B	荷電制御材 CA	有機硼素化合物 BO	球状炭素粒子 R	Ra (μm)
実施例 P-1	0.2	GF 0.8	ﾌｪﾉｰﾙ 3.0	ﾍﾞﾝｼﾞﾙ酸 ｱﾙﾐ系(7)0.8	(8) 0.4	0.8	1.05
実施例 P-2	↑	↑	↑	↑	(9) 0.4	↑	1.03
実施例 P-3	↑	↑	↑	↑	(10) 0.4	↑	1.09
実施例 P-4	↑	↑	↑	↑	(11) 0.4	↑	1.12
実施例 P-5	↑	↑	↑	↑	(12) 0.4	↑	1.10
実施例 P-6	↑	↑	↑	↑	(13) 0.4	↑	1.05
実施例 P-7	↑	↑	↑	↑	(14) 0.4	↑	1.09
実施例 P-8	↑	↑	ｳﾚﾀﾝ 3.0	↑	(8) 0.4	↑	1.02
実施例 P-9	↑	↑	ﾎﾟﾘｱﾐﾄﾞ 3.0	↑	↑	↑	1.10
実施例 P-10	↑	BN 0.8	ﾌｪﾉｰﾙ 3.0	↑	↑	↑	1.03
実施例 P-11	↑	MoS_2 0.8	↑	↑	↑	↑	1.14
実施例 P-12	↑	GF 0.8	↑	ﾍﾞﾝｼﾞﾙ酸 亜鉛系(8)0.8	↑	↑	1.06
実施例 P-13	↑	↑	↑	↑	(9) 0.4	↑	1.04
実施例 P-14	↑	↑	↑	↑	(10) 0.4	↑	1.07
実施例 P-15	なし	なし	↑	ﾍﾞﾝｼﾞﾙ酸 ｱﾙﾐ系(7)0.8	(11) 0.4	↑	0.85
実施例 P-16	↑	↑	↑	↑	(12) 0.4	↑	0.82
実施例 P-17	↑	↑	↑	ﾍﾞﾝｼﾞﾙ酸 亜鉛系(8)0.8	(13) 0.4	↑	0.79
実施例 P-18	↑	↑	↑	↑	(14) 0.4	↑	0.77
実施例 P-19	↑	↑	↑	↑	(13) 0.4	なし	0.54
実施例 P-20	↑	↑	↑	↑	(14) 0.4	↑	0.49
比較例 P-1	0.2	GF 0.8	ﾌｪﾉｰﾙ 3.0	ﾍﾞﾝｼﾞﾙ酸 ｱﾙﾐ系(7)0.8	なし	0.8	1.11
比較例 P-2	↑	↑	ｳﾚﾀﾝ 3.0	↑	↑	↑	1.09
比較例 P-3	↑	↑	ﾎﾟﾘｱﾐﾄﾞ 3.0	↑	↑	↑	1.13

【００９１】
【表４】

画像評価結果（ポジトナー）

	トリボｍＣ／ｋｇ			白スジ			飛び散り			ブロッチ		
	10枚後	1000枚後	10万枚後	10枚後	1000枚後	10万枚後	10枚後	1000枚後	10万枚後	10枚後	1000枚後	10万枚後
実施例 P-1	+10.8	+11.3	+11.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-2	+10.6	+9.6	+10.1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-3	+9.6	+10.0	+9.8	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-4	+10.4	+9.0	+10.2	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-5	+8.9	+8.3	+8.7	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-6	+10.8	+10.3	+9.9	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-7	+9.9	+9.8	+9.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-8	+10.5	+10.2	+10.0	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例 P-9	+11.2	+10.5	+10.7	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例P-10	+10.7	+10.1	+9.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例P-11	+10.5	+10.2	+10.4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例P-12	+9.6	+9.4	+9.5	◎	◎	○	△	○	○	◎	◎	◎
実施例P-13	+9.2	+9.5	+9.3	◎	◎	○	△	○	○	◎	◎	◎
実施例P-14	+9.9	+9.4	+9.6	◎	◎	○	△	○	○	◎	◎	◎
実施例P-15	+11.3	+10.4	+10.1	○	○	△	△	△	△	△	△	○
実施例P-16	+11.5	+10.9	+10.2	○	○	△	△	△	△	△	△	○
実施例P-17	+10.2	+9.6	+9.2	○	○	△	△	△	△	△	△	○
実施例P-18	+10.1	+9.2	+9.1	○	○	△	△	△	△	△	△	○
実施例P-19	+10.3	+9.5	+9.0	○	△	△	△	△	△	△	△	△
実施例P-20	+10.5	+9.5	+8.9	○	△	△	△	△	△	△	△	△
比較例 P-1	+13.5	+10.2	+7.7	△	×	×	×	×	△	×	△	○
比較例 P-2	+12.9	+10.0	+7.5	△	×	×	×	×	△	×	△	○
比較例 P-3	+12.5	+9.7	+7.1	△	×	×	×	×	△	×	△	○

【００９２】

【発明の効果】

本発明に用いられる有機硼素化合物は、高分子電荷移動型結合体であり電子伝導性を示すことから、現像剤担持体上に形成された被覆層に添加することで、トナーへの過剰帯電を防ぎ、常温低湿はもとより、低温低湿・高温高湿下でも安定した画質を提供することができる。また本発明に用いられる有機硼素化合物は潤滑性があるので、トナーの、現像剤担持体上での滑り性が良くなり、トナーの現像剤担持体表面への融着を防ぐことができる。更には該被覆層に含有する荷電制御材と併用することで、トナーへの帯電付与の微調整が可能となるので、低温低湿下・高温高湿下においても良好な画像を提供することが可能となる。さらに本発明に用いられる有機硼素化合物は、結着樹脂との相溶性があるため、一般に用いられているカーボンの如き導電性フィラーと異なり、さらなる導電性を得るため添加量を増加しても、被覆層の機械的強度の低下は小さい。

【００９３】

そのため、本発明に用いられる有機硼素化合物を現像剤用現像剤担持体表面の被覆層に添

加することで、現像剤への帯電付与性が安定となり、かつ該被覆層の耐磨耗性が向上するので、常温常湿は勿論、常温低湿・低温低湿・高温高湿でも画像濃度低下・ゴースト・飛び散り・白スジ・ブロッチ・ベタ白かぶりといった画質不良の発生しない高品位の画像を、長期に亘って得ることができる。即ち安定した高品位の画像を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の現像剤担持体の一部分の断面の概略図を示す。

【図２】本発明の現像剤担持体が組み込まれる現像装置の一例を示す。

【図３】実施例Ｎ－１～６のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

【図４】実施例Ｎ－７～１２のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

【図５】実施例Ｎ－１３～１８のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

【図６】比較例Ｎ－１～３のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

【図７】実施例Ｐ－１～６のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

【図８】実施例Ｐ－７～１２のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

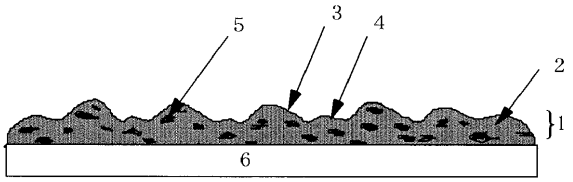
【図９】実施例Ｐ－１３～１８のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

【図１０】実施例Ｐ－１９～２０及び比較例Ｐ－１～３のＮ／Ｌ耐久画像濃度推移を示す。

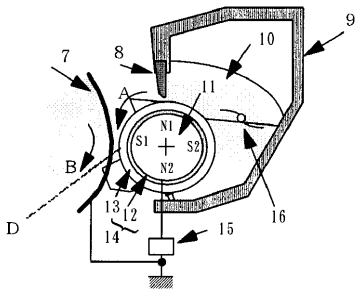
【符号の説明】

１　…被膜層
２　…導電性微粒子
３　…荷電制御材を含有した結着樹脂
４　…導電性硼素化合物
５　…固体潤滑剤
６　…円筒状基体
７　…感光ドラム
８　…規制ブレード
９　…ホッパー
１０　…トナー
１１　…磁石
１２　…円筒状基体
１３　…被膜層
１４　…現像スリーブ
１５　…電源
１６　…撹拌器
Ａ　…現像スリーブの回転方向
Ｂ　…感光ドラムの回転方向
Ｄ　…現像部

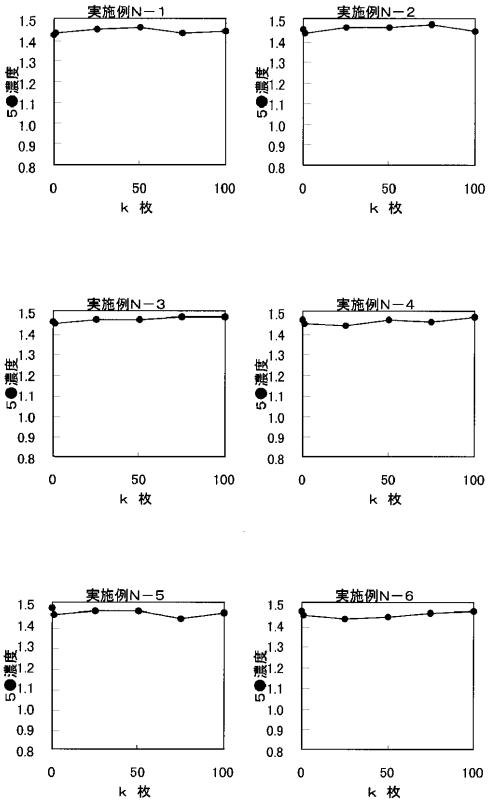
【図１】


5
3
4
2
1
6

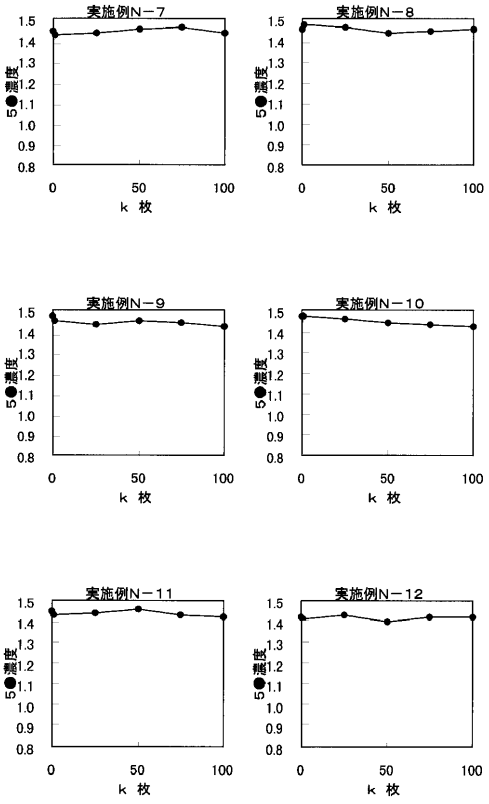
【図２】


7
8
9
10
11
A
B
N1
S1
S2
N2
D
12
13
14
15
16

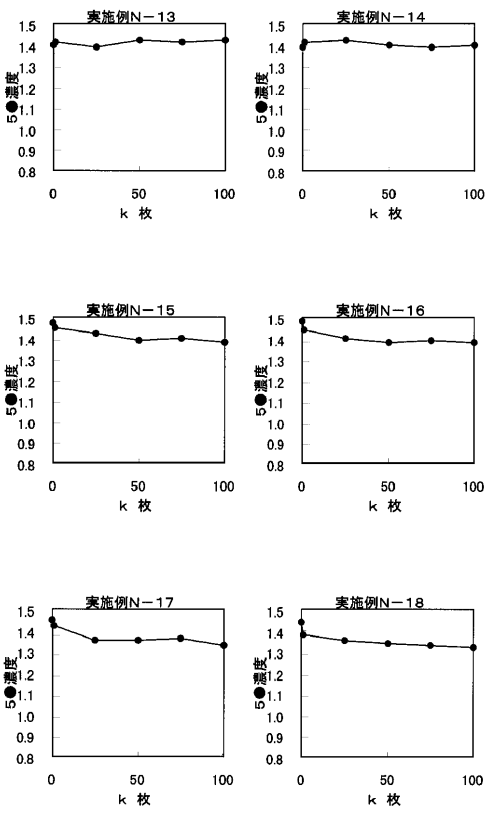
【図３】


実施例N－1
実施例N－2
実施例N－3
実施例N－4
実施例N－5
実施例N－6
5●濃度
k 枚

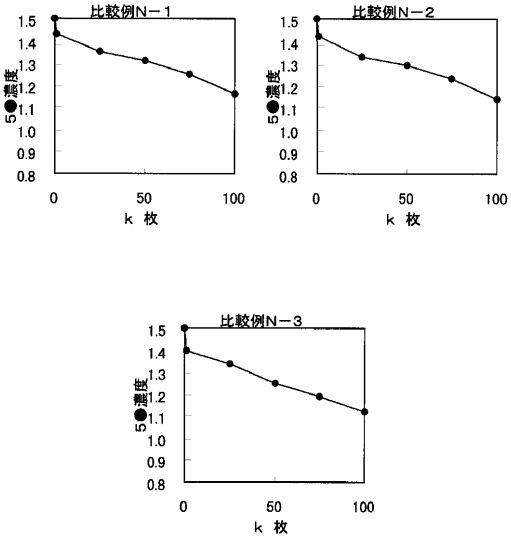
【図４】


実施例N－7
実施例N－8
実施例N－9
実施例N－10
実施例N－11
実施例N－12
5●濃度
k 枚

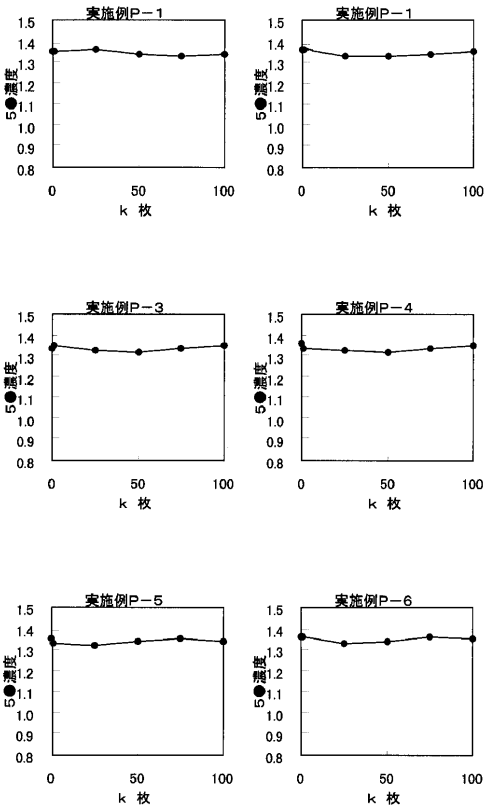
【図５】


実施例N－13
実施例N－14
実施例N－15
実施例N－16
実施例N－17
実施例N－18
5●濃度
k 枚

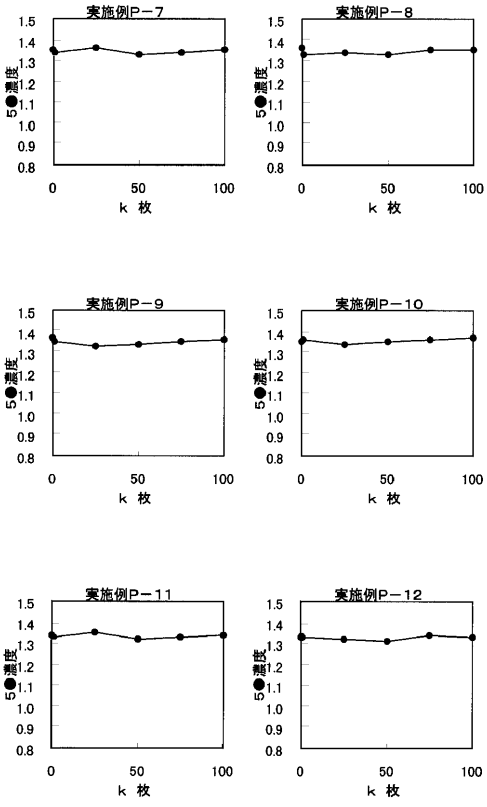
【図６】


比較例N－１
比較例N－２
比較例N－３
5●濃度
k 枚

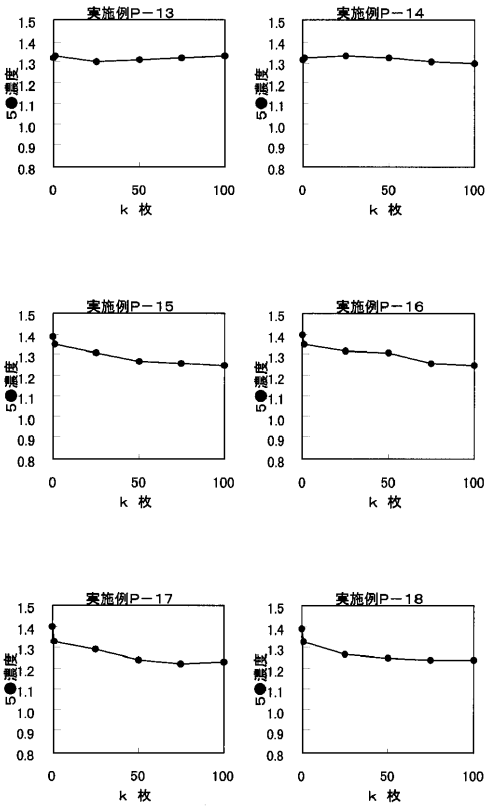
【図７】


実施例P－１
実施例P－１
実施例P－３
実施例P－４
実施例P－５
実施例P－６
5●濃度
k 枚

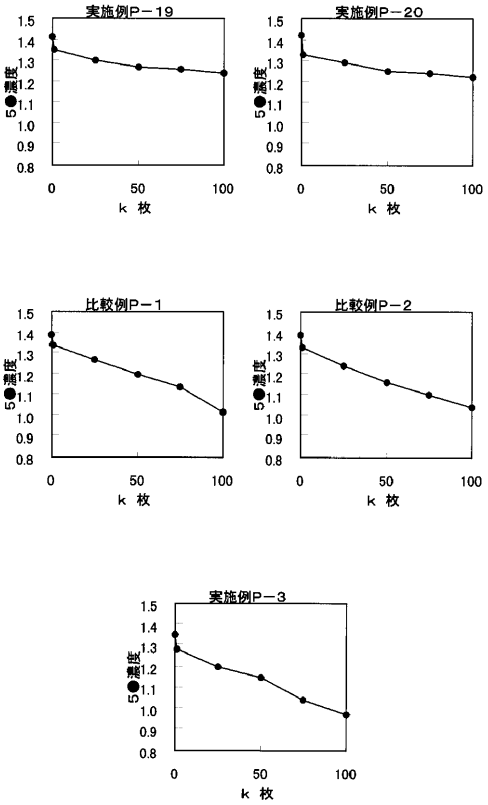
【図８】


実施例P－７
実施例P－８
実施例P－９
実施例P－１０
実施例P－１１
実施例P－１２
5●濃度
k 枚

【図９】


実施例P－１３
実施例P－１４
実施例P－１５
実施例P－１６
実施例P－１７
実施例P－１８
5●濃度
k 枚

【図１０】


実施例P－19
実施例P－20
比較例P－1
比較例P－2
実施例P－3
5●濃度
k 枚
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0
50
100

フロントページの続き

(72)発明者　岡本　直樹
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
(72)発明者　後関　康秀
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
(72)発明者　大竹　智
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

審査官　中澤　俊彦

(56)参考文献　特開２０００－２１４６７８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２４９４１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－００３０９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G03G 15/08