

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-185178

(P2009-185178A)

(43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09D 17/00 (2006.01)	C09D 17/00	4J002
C08L 101/00 (2006.01)	C08L 101/00	4J037
C08K 3/04 (2006.01)	C08K 3/04	
C08K 5/3417 (2006.01)	C08K 5/3417	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-26800 (P2008-26800)	(71) 出願人	000222118 東洋インキ製造株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番13号
(22) 出願日	平成20年2月6日(2008.2.6)	(72) 発明者	吉澤 清 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋 インキ製造株式会社内
		(72) 発明者	橋本 季行 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋 インキ製造株式会社内
		(72) 発明者	富張 俊哉 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋 インキ製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カーボンブラック組成物

(57) 【要約】

【課題】カーボンブラック組成物における、カーボンブラックの分散性、保存安定性を改善し、高光沢、高着色力、低ヘイズの組成物を得ることを目的とする。

【解決手段】カーボンブラックと結合剤、溶剤および下特定の構造式で表されるベンゾイソインドール誘導体を用いてなることを特徴とするカーボンブラック組成物。

さらに、カーボンブラック100重量部に対し、上記ベンゾイソインドール誘導体を0.1から20重量部含有することを特徴とするカーボンブラック組成物。

【選択図】なし

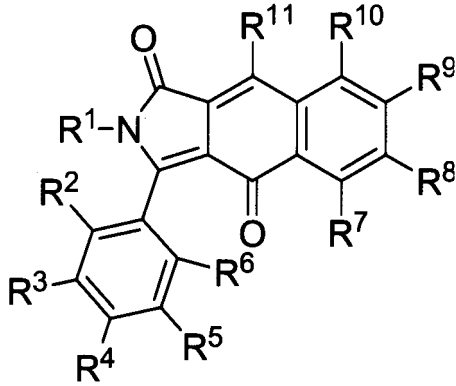
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カーボンブラックと結合剤、溶剤および下記一般式(1)で表されるベンゾイソインドール誘導体を用いてなることを特徴とするカーボンブラック組成物

式(1)

【化1】



一般式(1)

10

20

式中、R¹は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、または置換基を有してもよいアシル基を表す。

R²、R³、R⁵、R⁶、R⁷、R⁸、R⁹、R¹⁰は、互いに独立に、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、フェニル基、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有してもよいアルコキシ基、または-NR¹²R¹³である。ただし、R¹²とR¹³は、互いに独立に、水素原子、または置換基を有してもよいアルキル基、またはR¹²とR¹³とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を表す。

R⁴は、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアシル基、または、一般式(2)で表される置換基を表す。

30

-Y-(Z)_k 一般式(2)

(式中、Yは、直接結合、-O-、-S(O)_m- (ここでmは、0から3の整数を表す)、-CO-、-NR¹⁴-、-CONR¹⁴-、-SO₂NR¹⁴-、-NR¹⁴CO-、-NR¹⁴SO₂- (ここでR¹⁴は、水素原子、アルキル基、またはヒドロキシアルキル基を表す)、炭素数1から12の直鎖または枝分かれしたアルキレン基あるいは、アルキル基、アミノ基、ニトロ基、水酸基、アルコキシ基、またはハロゲン原子で置換されていてもよいベンゼン残基あるいはトリアジン残基、またはこれらの結合基を2個以上組み合わせた結合基を表す。Zはハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいフタルイミドメチル基、-NR¹⁵R¹⁶、SO₃·M/n、または-COO·M/nを表し、R¹⁵とR¹⁶はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいフェニル基、またはR¹⁵とR¹⁶とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよく、置換基を有してもよい複素環を表し、Mは水素イオン、1から3価の金属イオン、または少なくとも1つがアルキル基で置換されているアンモニウムイオンを表し、nはMの価数を表す。kは1または2の整数を表す。)

40

R¹¹は、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、水酸基、置換基を有してもよいアルコキシ基、置換基を有してもよいアリールオキシ基、-S(O)_mR¹⁷、-NR¹⁸R¹⁹、またはN₂⁺X⁻である。ただし、mは0から3までの整数であり、R¹⁷は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、ま

50

たはハロゲン原子である。さらに、 R^{18} と R^{19} は、互いに独立に、水素原子、または置換基を有してもよいアルキル基、または R^{18} と R^{19} とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を表す。Xは、ハロゲン原子を表す。]

【請求項2】

カーボンブラック100重量部に対し、一般式(1)で表されるベンゾイソインドール誘導体を0.1から20重量部含有することを特徴とする請求項1記載のカーボンブラック組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カーボンブラックが媒体中に微細かつ均一に分散されたカーボンブラック組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

カーボンブラックは、着色顔料や遮光材料として印刷インキ、塗料、プラスチック形成材料などの分野で広く使用されている。これらの製品において着色性、光吸収性能を向上させるためにはカーボンブラックを溶剤や樹脂中に均一に分散させなければならないが、カーボンブラックは分散性が良くないため均一分散を得るためには工程面で多大のエネルギーが必要となる。

【0003】

このような問題を緩和する手段として各種の分散剤を添加する方法が一般に行われている。しかしながら、この方法を用いても、十分満足する分散性が得られ難いばかりでなく、分散剤と樹脂成分との相溶性が悪い場合には、インキや塗料の性能低下を招くこともあり、分散剤に合わせて樹脂成分を選択したり、または樹脂成分に合わせて分散剤を選択したりしなければならず、汎用性に欠けるといった問題があった。

【0004】

一般に、分散させるカーボンブラックの表面状態と樹脂との関係は、塩基性表面(エレクトロドナー性)を有するカーボンブラックは酸性官能基をもつ高分子と強く吸着し、酸性表面(エレクトロアクセプター性)を有するカーボンブラックには塩基性官能基をもつ高分子が吸着されやすい傾向がある。したがって、混合するカーボンブラックと樹脂との電荷極性が相違している場合には良好な分散安定性が得られることになる。このような性質を利用して、分散剤を用いずにカーボンブラックの分散性を高めるために粒子表面の極性を改質する方法が古くから提案されている。

しかしながら、表面電荷の異なる多様な顔料や添加剤を使用するインキ・塗料工業にあっては、全塗料の表面電荷を制御することが困難なこともあって、十分な分散安定性を得るには、未だ到っていない。

【0005】

これらの問題を解決するため、カーボンブラック表面を、各種の界面活性剤や樹脂で被覆して、固体状又は液状の基材との親和力を高めることにより、カーボンブラックを均一に混合又は分散する方法が数多く検討されている。

しかしながら、これまでの方法で得られた表面が被覆してなるカーボンブラックは、他の物質との親和性が期待した程には改良されず、必ずしも満足する結果は得られていないのが現状である。

【0006】

またカーボンブラック表面を酸化処理して酸性官能基を導入することにより、カーボンブラックの分散性を改善する試みがなされている。酸化処理方法としてはオゾン処理、プラズマ処理などの気相酸化法と硝酸や過酸化水素水、過塩素酸ソーダなどを用いる液相酸化法が考案されている。しかしながら、液相酸化では処理後の精製が困難であることや、気相酸化においては、精製工程が必要ないという利点があるが、先述の通り酸性度が低いために十分な分散性が得られないという欠点を持つ。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

これに対して、カーボンブラックを結合剤および溶剤に分散する際に、1級アミノ基と3級アミノを有するアミン化合物を分散剤として用いる方法（例えば、特許文献1、2参照）や、カーボンブラックを1級アミノ基と3級アミノ基を有するアミン化合物によりメカノケミカル的に処理する方法（特許文献3参照）によりカーボンブラックの分散性を大幅に改良する試みがなされた。

【特許文献1】特開平11-256068号公報

【特許文献2】特開平2001-344738号公報

【特許文献3】特開平11-256067号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明が解決しようとする課題は、カーボンブラック組成物における、カーボンブラックの分散性、保存安定性を改善し、高光沢、高着色力、低ヘイズの組成物を得ることを目的とする。

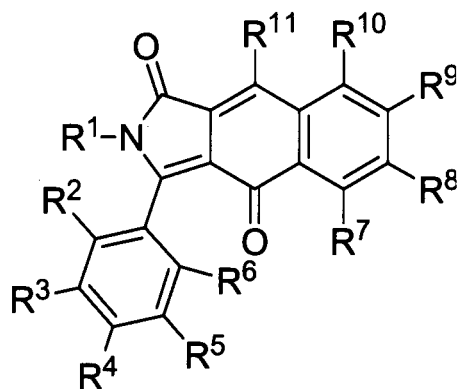
【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、特定の構造をもつベンゾイソインドール誘導体を使用することにより、カーボンブラックを微細かつ均一に分散させることができ、塗膜性能を向上させることを見出した。すなわち、本発明はカーボンブラックと結合剤、溶剤および下記一般式(1)で表されるベンゾイソインドール誘導体を用いてなることを特徴とするカーボンブラック組成物に関する。

【 0 0 1 0 】

【化1】



一般式(1)

【 0 0 1 1 】

式中、R¹は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、または置換基を有してもよいシル基を表す。

【 0 0 1 2 】

R²、R³、R⁵、R⁶、R⁷、R⁸、R⁹、R¹⁰は、互いに独立に、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、フェニル基、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有してもよいアルコキシ基、または-NR¹²R¹³である。ただし、R¹²とR¹³は、互いに独立に、水素原子、または置換基を有してもよいアルキル基、またはR¹²とR¹³とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を表す。

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

R⁴ は、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアシル基、または、一般式(2)で表される置換基を表す。

【0014】

- Y - (Z)^k 一般式(2)

(式中、Yは、直接結合、- O -、- S(O)^m - (ここでmは、0から3の整数を表す)、- CO -、- NR¹⁴ -、- CONR¹⁴ -、- SO₂NR¹⁴ -、- NR¹⁴CO -、- NR¹⁴SO₂ - (ここでR¹⁴は、水素原子、アルキル基、またはヒドロキシアルキル基を表す)、炭素数1から12の直鎖または枝分かれしたアルキレン基あるいは、アルキル基、アミノ基、ニトロ基、水酸基、アルコキシ基、またはハロゲン原子で置換されていてもよいベンゼン残基あるいはトリアジン残基、またはこれらの結合基を2個以上組み合わせ合わせた結合基を表す。Zはハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリアル基、置換基を有してもよいフタルイミドメチル基、- NR¹⁵R¹⁶、SO₃・M/n、または- COO・M/nを表し、R¹⁵とR¹⁶はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいフェニル基、またはR¹⁵とR¹⁶とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよく、置換基を有してもよい複素環を表し、Mは水素イオン、1から3価の金属イオン、または少なくとも1つがアルキル基で置換されているアンモニウムイオンを表し、nはMの価数を表す。kは1または2の整数を表す。)

10

R¹¹は、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、水酸基、置換基を有してもよいアルコキシ基、置換基を有してもよいアルールオキシ基、- S(O)^mR¹⁷、- NR¹⁸R¹⁹、またはN₂⁺X⁻である。ただし、mは0から3までの整数であり、R¹⁷は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリアル基、またはハロゲン原子である。さらに、R¹⁸とR¹⁹は、互いに独立に、水素原子、または置換基を有してもよいアルキル基、またはR¹⁸とR¹⁹とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を表す。Xは、ハロゲン原子を表す。]

20

【0015】

また、本発明は更にカーボンブラック100重量部に対し、一般式(1)で表されるベンゾイソインドール誘導体を0.1から20重量部含有することを特徴とするカーボンブラック組成物に関する。

【発明の効果】

30

【0016】

本発明の実施により得られるカーボンブラック組成物は、従来の技術を用いて得られたカーボンブラック組成物に比べ優れた粘度適正、光沢、ヘイズ、着色力、保存安定性を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

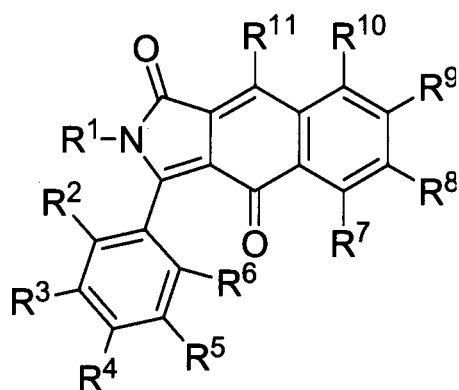
【0017】

以下、本発明について詳細に説明する。本発明のカーボンブラック組成物は、少なくとも、カーボンブラックと溶剤、下記一般式(1)で表されるベンゾイミダゾール誘導体を含有するカーボンブラック組成物である。

【0018】

40

【化 1】



一般式 (1)

10

【0019】

式中、 R^1 は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、または置換基を有してもよいアシル基を表す。

【0020】

R^2 、 R^3 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} は、互いに独立に、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、フェニル基、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有してもよいアルコキシ基、または $-NR^{12}R^{13}$ である。ただし、 R^{12} と R^{13} は、互いに独立に、水素原子、または置換基を有してもよいアルキル基、または R^{12} と R^{13} とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を表す。

20

【0021】

R^4 は、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアシル基、または、一般式 (2) で表される置換基を表す。

【0022】

$-Y-(Z)_k$ 一般式 (2)

(式中、 Y は、直接結合、 $-O-$ 、 $-S(O)_m-$ (ここで m は、0 から 3 の整数を表す)、 $-CO-$ 、 $-NR^{14}-$ 、 $-CONR^{14}-$ 、 $-SO_2NR^{14}-$ 、 $-NR^{14}CO-$ 、 $-NR^{14}SO_2-$ (ここで R^{14} は、水素原子、アルキル基、またはヒドロキシアルキル基を表す)、炭素数 1 から 12 の直鎖または枝分かれしたアルキレン基あるいは、アルキル基、アミノ基、ニトロ基、水酸基、アルコキシ基、またはハロゲン原子で置換されていてもよいベンゼン残基あるいはトリアジン残基、またはこれらの結合基を 2 個以上組み合わせた結合基を表す。 Z はハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリアル基、置換基を有してもよいフタルイミドメチル基、 $-NR^{15}R^{16}$ 、 $SO_3 \cdot M/n$ 、または $-COO \cdot M/n$ を表し、 R^{15} と R^{16} はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいフェニル基、または R^{15} と R^{16} とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよく、置換基を有してもよい複素環を表し、 M は水素イオン、1 から 3 価の金属イオン、または少なくとも 1 つがアルキル基で置換されているアンモニウムイオンを表し、 n は M の価数を表す。 k は 1 または 2 の整数を表す。)

30

R^{11} は、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、水酸基、置換基を有してもよいアルコキシ基、置換基を有してもよいアールオキシ基、 $-S(O)_mR^{17}$ 、 $-NR^{18}R^{19}$ 、または $N_2^+X^-$ である。ただし、 m は 0 から 3 までの整数であり、 R^{17} は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリアル基、またはハロゲン原子である。さらに、 R^{18} と R^{19} は、互いに独立に、水素原子、または置換基を有してもよいアルキル基、または R^{18} と R^{19} とで一体となって更なる窒素、

40

50

酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を表す。Xは、ハロゲン原子を表す。]

【0023】

置換基を有してもよいアルキル基としては、炭素数1～30のアルキル基が好ましく、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、オクタデシル基、イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、1-エチルペンチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、トリフルオロメチル基、2-エチルヘキシル基、フェナシル基、1-ナフトイルメチル基、2-ナフトイルメチル基、4-メチルスルファニルフェナシル基、4-フェニルスルファニルフェナシル基、4-ジメチルアミノフェナシル基、4-シアノフェナシル基、4-メチルフェナシル基、2-メチルフェナシル基、3-フルオロフェナシル基、3-トリフルオロメチルフェナシル基、3-ニトロフェナシル基等が挙げられる。

10

【0024】

置換基を有してもよいアシル基としては、炭素数2～20のアシル基が好ましく、例えば、アセチル基、プロパノイル基、ブタノイル基、トリフルオロメチルカルボニル基、ペンタノイル基、ベンゾイル基、1-ナフトイル基、2-ナフトイル基、4-メチルスルファニルベンゾイル基、4-フェニルスルファニルベンゾイル基、4-ジメチルアミノベンゾイル基、4-ジエチルアミノベンゾイル基、2-クロロベンゾイル基、2-メチルベンゾイル基、2-メトキシベンゾイル基、2-ブトキシベンゾイル基、3-クロロベンゾイル基、3-トリフルオロメチルベンゾイル基、3-シアノベンゾイル基、3-ニトロベンゾイル基、4-フルオロベンゾイル基、4-シアノベンゾイル基、4-メトキシベンゾイル基等が挙げられる。

20

【0025】

ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が挙げられる。

【0026】

置換基を有してもよいアルコキシ基としては、炭素数1～30のアルコキシ基が好ましく、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、イソプロピルオキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、イソペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、デシルオキシ基、ドデシルオキシ基、オクタデシルオキシ基、エトキシカルボニルメチル基、2-エチルヘキシルオキシカルボニルメチルオキシ基、アミノカルボニルメチルオキシ基、N,N-ジブチルアミノカルボニルメチルオキシ基、N-メチルアミノカルボニルメチルオキシ基、N-エチルアミノカルボニルメチルオキシ基、N-オクチルアミノカルボニルメチルオキシ基、N-メチル-N-ベンジルアミノカルボニルメチルオキシ基、ベンジルオキシ基、シアノメチルオキシ基等が挙げられる。

30

【0027】

置換基を有してもよいアリール基としては、炭素数6～30のアリール基が好ましく、例えば、フェニル基、ピフェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、9-アンズリル基、9-フェナントリル基、1-ピレニル基、5-ナфтаセニル基、1-インデニル基、2-アズレニル基、9-フルオレニル基、ターフェニル基、クォーターフェニル基、o-、m-、およびp-トリル基、キシリル基、o-、m-、およびp-クメニル基、メシチル基、ペントレニル基、ピナフタレニル基、ターナフタレニル基、クォーターナフタレニル基、ヘプタレニル基、ピフェニレニル基、インダセニル基、フルオランテニル基、アセナフチレニル基、アセアントリレニル基、フェナレニル基、フルオレニル基、アントリル基、ピアントラセニル基、ターアントラセニル基、クォーターアントラセニル基、アントラキノリル基、フェナントリル基、トリフェニレニル基、ピレニル基、クリセニル基、ナフタセニル基、プレイアデニル基、ピセニル基、ペリレニル基、ペントフェニル基、ペントセニル基、テトラフェニレニル基、ヘキサフェニル基、ヘキサセニル基、ルピセニル基、コロネニル基、トリナフチレニル基、ヘプタフェニル基、ヘプタセニル基、ピラントレニル基、オバレニル基等が挙げられる。

40

【0028】

50

置換基を有してもよいアリアルオキシ基としては、炭素数6～30のアリアルオキシ基が好ましく、例えば、フェニルオキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、2-クロロフェニルオキシ基、2-メチルフェニルオキシ基、2-メトキシフェニルオキシ基、2-ブトキシフェニルオキシ基、3-クロロフェニルオキシ基、3-トリフルオロメチルフェニルオキシ基、3-シアノフェニルオキシ基、3-ニトロフェニルオキシ基、4-フルオロフェニルオキシ基、4-シアノフェニルオキシ基、4-メトキシフェニルオキシ基、4-ジメチルアミノフェニルオキシ基、4-メチルスルファニルフェニルオキシ基、4-フェニルスルファニルフェニルオキシ基等が挙げられる。

【0029】

さらに、アルキル基、アシル基、アルコキシ基、アリアル基、およびアリアルオキシ基の水素原子はさらに他の置換基で置換されていても良い。そのような置換基としては、例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子、メトキシ基、エトキシ基、tert-ブトキシ基等のアルコキシ基、フェノキシ基、p-トリルオキシ基等のアリアルオキシ基、メトキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基等のアルコキシカルボニル基、アセトキシ基、プロピオニルオキシ基、ベンゾイルオキシ基等のアシルオキシ基、アセチル基、ベンゾイル基、イソブチリル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、メトキサリル基等のアシル基、メチルスルファニル基、tert-ブチルスルファニル基等のアルキルスルファニル基、フェニルスルファニル基、p-トリルスルファニル基等のアリアルスルファニル基、メチルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基等のアルキルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、モルホリノ基、ピペリジノ基等のジアルキルアミノ基、フェニルアミノ基、p-トリルアミノ基等のアリアルアミノ基、メチル基、エチル基、tert-ブチル基、ドデシル基等のアルキル基、フェニル基、p-トリル基、キシリル基、クメニル基、ナフチル基、アンズリル基、フェナントリル基等のアリアル基、フリル基、チエニル基等の複素環基等の他、ヒドロキシ基、カルボキシ基、ホルミル基、メルカプト基、スルホ基、メシル基、p-トルエンスルホニル基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基、トリメチルシリル基、ホスフィニコ基、ホスホノ基、トリメチルアンモニウムミル基、ジメチルスルホニウムミル基、トリフェニルフェナシルホスホニウムミル基等が挙げられる。

【0030】

さらに、 R^{12} と R^{13} 、 R^{18} と R^{19} は、それぞれ一体となって、更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよい複素環を形成していてもよい。

【0031】

置換基を有してもよいフタルイミドメチル基としては、フタルイミドメチル基、4-ニトロフタルイミドメチル基、4-クロロフタルイミドメチル基、テトラクロロフタルイミドメチル基、(4,6-ビス(フタルイミドメチルアミノ)-1,3,5-トリアジン)-2-イルアミノメチル基等が挙げられる。

【0032】

1～3価の金属イオンとしては、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、ストロンチウムイオン、バリウムイオン、アルミニウムイオン等が挙げられる。

【0033】

少なくとも1つがアルキル基で置換されているアンモニウムイオンとしては、オクチルアンモニウムイオン、ドデシルアンモニウムイオン、ヘキサデシルアンモニウムイオン、オクタデシルアンモニウムイオン、ジメチルジデシルアンモニウムイオン、ジメチルジドデシルアンモニウムイオン、ジメチルジオクタデシルアンモニウムイオン、トリメチルドデシルアンモニウムイオン、トリメチルオクタデシルアンモニウムイオン等が挙げられる。

この中で、広範な樹脂に対し優れた分散性を示すだけでなく、非集合性、非結晶性、粘度適性、塗膜光沢、鮮明性、貯蔵安定性に優れたインキ及び塗料を得ることが容易に達成できる本発明のベンゾイソインドール誘導体は、 R^4 が

、一般式(3)または一般式(4)で表される置換基を有するものである。

10

20

30

40

50

【0034】

- Y - (NR¹⁵R¹⁶)_k 一般式(3)

式中、Yは、直接結合、-O-、-S(O)_m- (ここでmは、0から3の整数を表す)、-CO-、-NR¹⁴-、-CONR¹⁴-、-SO₂NR¹⁴-、-NR¹⁴CO-、-NR¹⁴SO₂- (ここでR₁は、水素原子、アルキル基、またはヒドロキシアルキル基を表す)、炭素数が1~12の直鎖または枝分かれしたアルキレン基、およびアルキル基、アミノ基、ニトロ基、水酸基、アルコキシ基、またはハロゲン原子で置換されてもよいベンゼン残基あるいはトリアジン残基、またはこれらの結合基を2個以上組み合わせた結合基を表す。R¹⁵とR¹⁶はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいフェニル基、またはR¹⁵とR¹⁶とで一体となって更なる窒素、酸素または硫黄原子を含んでもよく、置換基を有してもよい複素環を表す。kは1または2の整数を表す。

10

【0035】

一般式(3)で表される置換基としては、例えば、スルファモイル基、メチルアミノ基、エチルアミノ基、プロピルアミノ基、ブチルアミノ基、ヘキシルアミノ基、オクチルアミノ基、ドデシルアミノ基、オクタデシルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ジメチルアミノプロピルアミノ基、ジエチルアミノプロピルアミノ基、ジエチルアミノエチルアミノ基、ジブチルアミノプロピルアミノ基、ペペリジノメチル基、ジメチルアミノメチル基、ジエチルアミノメチル基、ジブチルアミノメチル基、ジメチルアミノエチルオキシ基、ジメチルアミノエチルチオ基、ジエチルアミノエチルチオ基、ジエチルアミノエチルスルフィニル基、(4,6-ビス(ジエチルアミノプロピルアミノ)-1,3,5-トリアジン)-2-イル基、ジメチルアミノプロピルアミノスルホニル基、ジエチルアミノプロピルアミノスルホニル基、ジブチルアミノプロピルアミノスルホニル基、モルホリノエチルアミノスルホニル基、4-アミノフェニルアミノスルホニル基、ペペリジノプロピルアミノスルホニル基、4-メチルペペラジノプロピルアミノスルホニル基、ジメチルアミノプロピルアミノカルボニル基、4-(ジエチルアミノプロピルアミノカルボニル)フェニルアミノカルボニル基、ジメチルアミノメチルカルボニルアミノメチル基、ジエチルアミノプロピルアミノメチルカルボニルアミノメチル基、ジブチルアミノプロピルアミノメチルカルボニルアミノメチル基などが挙げられる。

20

【0036】

- Y - (-SO₃·M/n、または-COO·M/n)_k 一般式(4)

式中、Yは、直接結合、-O-、-S(O)_m- (ここでmは、0から3の整数を表す)、-CO-、-NR¹⁴-、-CONR¹⁴-、-SO₂NR¹⁴-、-NR¹⁴CO-、-NR¹⁴SO₂- (ここでR₁は、水素原子、アルキル基、またはヒドロキシアルキル基を表す)、炭素数1~12の直鎖または枝分かれしたアルキレン基、およびアルキル基、アミノ基、ニトロ基、水酸基、アルコキシ基、またはハロゲン原子で置換されてもよいベンゼン残基あるいはトリアジン残基、またはこれらの結合基を2個以上組み合わせた結合基を表す。Mは水素イオン、1~3価の金属イオン、または少なくとも1つがアルキル基で置換されているアンモニウムイオンを表し、nはMの価数を表す。kは1または2の整数を表す。

30

40

【0037】

一般式(4)で表される置換基としては、例えば、スルホ基、ナトリウムスルホナト基、カルシウムスルホナト基、ストロンチウムスルホナト基、バリウムスルホナト基、アルミニウムスルホナト基、4-(アルミニウムスルホナト)フェニルカルバモイルメチル基、ドデシルアンモニオスルホナト基、オクタデシルアンモニオスルホナト基、トリメチルオクタデシルアンモニオスルホナト基、ジメチルジデシルアンモニオスルホナト基、カルボキシ基、2-アンモニウムカルボキシラト-5-ニトロベンズアミドメチル基、4-カルボキシフェニルアミノカルボニル基などが挙げられる。

【0038】

上記一般式(1)で表されるベンゾイソインドール誘導体の具体例を表1に示す。

50

(ただし、Meはメチル基、Etはエチル基、n-Prはノルマルプロピル基、i-Prは2-プロピル基、Buはブチル基、Hexはヘキシル基、Tolはパラトリル基、Acはアセチル基、Bzはベンゾイル基、Phはフェニル基を表す)。

【0039】

上記顔料組成物には、さらに顔料誘導体、好ましくはジケトピロロピロール、キナクリドン、チアジンインジゴまたはアントラキノンからなる顔料残基に、塩基性基、酸性基またはフタルイミドジメチル基が導入された顔料誘導体群から選ばれる少なくとも1種の顔料誘導体を含有させることができる。

【0040】

本発明におけるベンゾイソインドール誘導体の含有量としては、カーボンブラック100重量部に対し、一般式(1)で表されるベンゾイソインドール誘導体を0.1から20重量部である。好ましくは1から10重量部である。0.1重量部より少ないと十分な効果が得られず、また、20重量部より多くても効果の向上が認められず、場合によっては分散安定性が低下しブリード、粘度上昇等の悪影響を引き起こす原因となる。

【0041】

本発明におけるカーボンブラックとしては、ファーネスブラック、チャンネルブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック等を単独または組み合わせて用いることができる。これらのカーボンブラックは従来公知の方法により各種前処理が施されていたり、目的に応じて他の物質で表面処理されていたり、グラフト化等の処理が行われていてもよい。さらに他の物質の表面等に付着した状態あるいは処理されたカーボンブラックも使用できる。また、粒状、粉状、ウエット状、スラリー状の何れの形態であってもよい。

【0042】

本発明における結合剤としては、カーボンブラック分散に用いられる公知の樹脂を単独または組み合わせて用いることができる。具体例としては、塩化ビニル、酢酸ビニル、ビニルアルコール、マレイン酸、アクリル酸、アクリル酸エステル、アクリロニトリル、スチレン、ビニルブチラール、ビニルアセタール等を構成単位として含む重合体または共重合体、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、アクリル樹脂、ホルムアルデヒド樹脂、シリコン樹脂、硝化綿等の繊維素系樹脂が挙げられる。好ましい結合剤としては、アルキッド樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、硝化綿、フェノキシ樹脂、ポリビニルブチラール樹脂を単独または組み合わせたものである。

【0043】

またこれらの結合剤に紫外線または電子線で架橋する不飽和基を導入してもよい。またこれらの樹脂には架橋剤としてポリイソシアネート、メラミン樹脂を組み合わせてもよい。ポリイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネート、4-4'ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、オルトトルイジンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート等のイソシアネート類、またいわゆるブロック剤(マスク剤とも言う)でブロックされたブロックイソシアネート類、またこれらのイソシアネート類とポリアルコールとの生成物、またイソシアネート類の縮合によって生成したポリイソシアネート等を使用することができる。これらのポリイソシアネートは結合剤中の極性基と反応し3次的に架橋し、塗膜の強度、耐久性等を高める効果がある。

【0044】

本発明における溶剤としては、特に制限はないが、具体例としてはメチルエチルケトン、トルエン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸エチル、酢酸ブチル、テトラヒドロフラン等の任意比率の混合溶剤が挙げられる。これらの有機溶剤は必ずしも100%純粋である必要はなく、主成分以外に異性体、未反応物、副反応物、分解物、酸化物、水分等の不純物が含まれていても構わない。

【0045】

本発明のカーボンブラック組成物には、必要に応じて各種粉末、分散剤、潤滑剤、その他各種添加剤等の公知の材料を含有しても良い。粉末の具体例としては、酸化チタン、酸化鉄、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、アルミナ、シリカ、窒化珪素、炭化珪素等が挙げられる。分散剤としては、従来公知の樹脂型分散剤、界面活性剤、カップリング剤、レシチン、リン酸エステル、脂肪酸、脂肪酸金属塩、あるいは特開昭61-224136号公報や特第2602273号公報などに開示されている有機色素化合物やトリアジン化合物などを単独または2つ以上組み合わせて使用できる。

【0046】

本発明のカーボンブラック組成物の製造方法に関しては特に制限はないが、従来公知である製造工程、例えば2本ロールミル、3本ロールミル、ニーダー、加圧ニーダー、連続ニーダー、エクストルーダー、連続エクストルーダー、ボールミル、アトライター、サンドミル、コボールミル、アジテーターミル、スーパーミル、ショットミル、ピンミル、ジェットミル、ディスクミル、ホモジナイザー、バスケットミル、ペブルミル、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサー、プラネタリーミキサー、ディゾルバー、超音波分散機などを、単独あるいは2つ以上組み合わせて用いる工程により製造することができる。

10

【0047】

本発明にカーボンブラック組成物の利用分野としては、特に制限はないが遮光性、導電性、耐久性、漆黒性が要求される分野、例えば、グラビアインキ、オフセットインキ、磁気記録媒体用バックコート、静電トナー、インクジェット、自動車塗料、繊維・プラスチック形成材料等において、安定かつ均一な組成物を提供し得るものである。

20

【0048】

[実施例]

以下に、実施例により、本発明をさらに詳細に説明するが、以下の実施例は本発明の権利範囲を何ら制限するものではない。なお、実施例における「部」は、「重量部」を表す。

[実施例1]

下記の原料（アクリル樹脂は酸化16mg KOH/g、重量平均分子量60000、固形分50%ものを用いた。以下の列中のアクリル樹脂も全て同じもの）の混合物にスチールビーズを加え、ペイントシェカー（レッドデビル社製）を用いて90分間分散しカーボンブラック組成物を作製した。

30

カーボンブラック（FW-200 デグサ社製）	10.0部
ベンゾイソインドル誘導体[表1の化合物57]	1.0部
アクリル樹脂	60.0部
トルエン	20.0部
酢酸エチル	10.0部

【0049】

[実施例2]

実施例1におけるベンゾイソインゾール誘導体[表1の化合物57]を[表1の化合物33]に変更した以外は実施例1と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[実施例3]

実施例1におけるベンゾイソインゾール誘導体[表1の化合物57]を[表1の化合物25]に変更した以外は実施例1と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

40

[実施例4]

実施例1におけるベンゾイソインゾール誘導体[表1の化合物57]を[表1の化合物79]に変更した以外は実施例1と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[実施例5]

実施例1におけるベンゾイソインゾール誘導体[表1の化合物57]を1.0部から0.5部に変更した以外は実施例1と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

【0050】

[実施例6]

50

実施例 2 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 3 3] を 1 . 0 部から 0 . 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[実施例 7]

実施例 3 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 2 5] を 1 . 0 部から 0 . 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[実施例 8]

実施例 4 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 7 9] を 1 . 0 部から 0 . 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

【 0 0 5 1 】

[比較例 1]

実施例 1 におけるベンゾイソインゾール誘導体を除く以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 2]

実施例 1 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 5 7] を 1 . 0 部から 0 . 0 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 3]

実施例 2 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 3 3] を 1 . 0 部から 0 . 0 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 4]

実施例 3 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 2 5] を 1 . 0 部から 0 . 0 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 5]

実施例 4 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 7 9] を 1 . 0 部から 0 . 0 5 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

【 0 0 5 2 】

[比較例 6]

実施例 1 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 5 7] を 1 . 0 部から 2 . 5 . 0 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 7]

実施例 2 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 3 3] を 1 . 0 部から 2 . 5 . 0 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 8]

実施例 3 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 2 5] を 1 . 0 部から 2 . 5 . 0 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。

[比較例 9]

実施例 4 におけるベンゾイソインゾール誘導体 [表 1 の化合物 7 9] を 1 . 0 部から 2 . 5 . 0 部に変更した以外は実施例 1 と同様にしてカーボンブラック組成物を作製した。
尚、評価方法としては下記の通り行った。

【 0 0 5 3 】

[濃色塗料配合]

カーボンブラック組成物と下記原料 (ユーバン 2 0 S E 6 0 は三井サイテック社製のメラミン樹脂) を混合し、アクリル / メラミン系の濃色塗料を得た。

カーボンブラック組成物	4 3 . 5 部
アクリル樹脂	3 4 . 8 部
ユーバン 2 0 S E 6 0	2 1 . 7 部

[淡色塗料配合]

濃色塗料中のカーボンブラックと酸化チタンの比率が 1 / 1 0 になるように下記酸化チタン塗料と混合し淡色塗料を得た。

濃色塗料	1 5 . 8 部
酸化チタン塗料	8 4 . 2 部

10

20

30

40

50

〔酸化チタン塗料組成〕

酸化チタン（タイペーク R - 670 石原産業社製）	18.8部
アクリル樹脂	34.8部
ユーバン20SE60	21.7部
トルエン	5.6部
酢酸エチル	2.8部

〔塗装方法〕

上記で作製した濃色塗料をPETフィルムに乾燥塗膜の膜厚が約10 μ mとなるようにパーコーターで塗装し、10分予備乾燥後、140 \pm 30分乾燥し塗膜を作製した。

【0054】

上記で作製した淡色塗料を6ミルのフィルムアプリケーションで白色アート紙上に展色し10分予備乾燥後、140 \pm 30分乾燥し塗膜を作製した。

【0055】

〔評価項目〕

〔光沢（60 $^\circ$ 鏡面反射率）〕光沢計〔日本電色工業（株）GlossMeter VG2000〕により60 $^\circ$ -60 $^\circ$ 反射率を測定した。

〔ヘイズ〕濁度計〔日本電色工業（株）300A〕によりヘイズを測定した。

〔着色力〕測色計〔日本電色工業（株）Spectrophotometer SE2000〕にて比較例1との明度指数差L値を測定し、下式により着色力を求めた。この数値が大きい程、分散性は良好である。

着色力 = $100 - (L \text{ 値} \times 10)$

〔保存安定性〕各比較例及び実施例より作製したカーボンブラック組成物の初期粘度と40 \pm 1ヶ月保存した経時粘度を測定し、初期粘度と経時粘度との比較より経時増粘率を算出した。経時増粘率 = 経時粘度 / 初期粘度 尚、粘度の測定はカーボンブラック組成物を25 \pm に調整した後にBL型粘度計において60rpm1分後の値を測定する。

【0056】

表2から明らかのように、特定の構造を持つベンゾイソインドール誘導体をカーボンブラック組成物中に0.1~20部の範囲で用いることにより分散安定性が良好となり、光沢、ヘイズ、着色力に優れるカーボンブラック組成物を得ることができた。

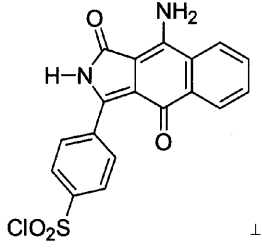
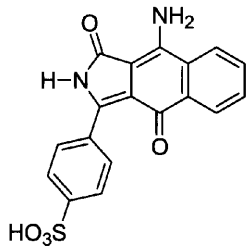
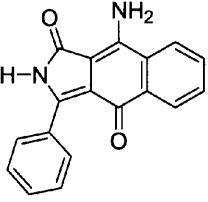
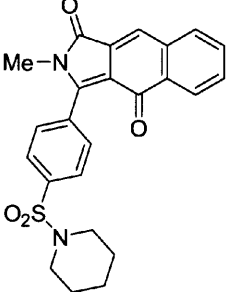
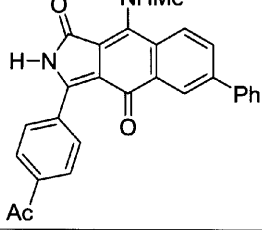
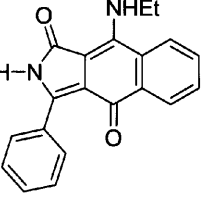
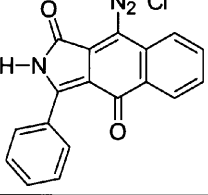
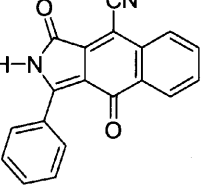
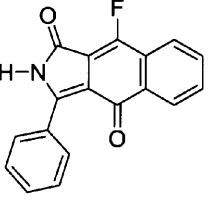
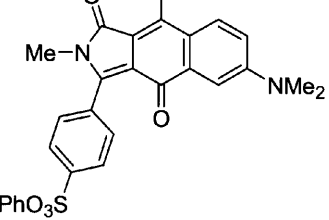
【0057】

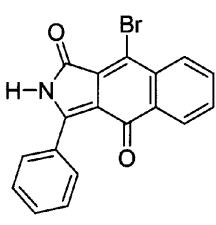
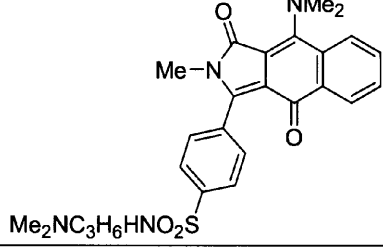
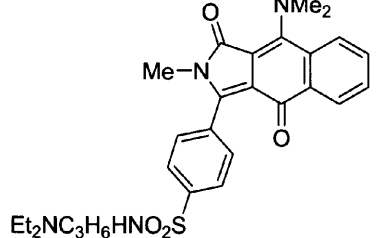
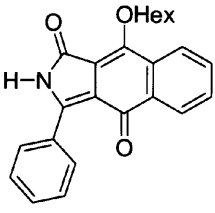
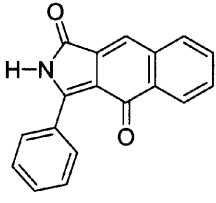
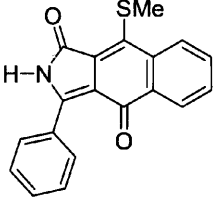
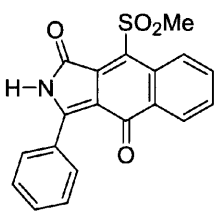
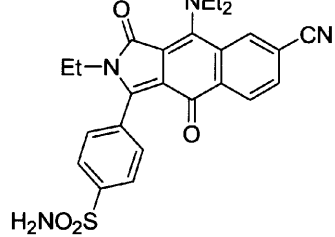
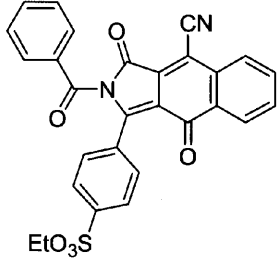
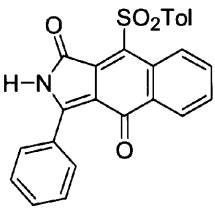
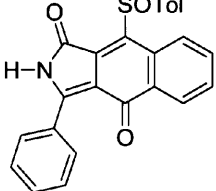
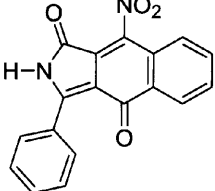
10

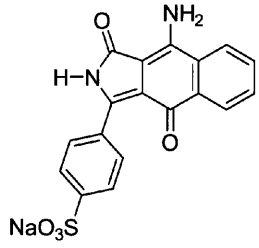
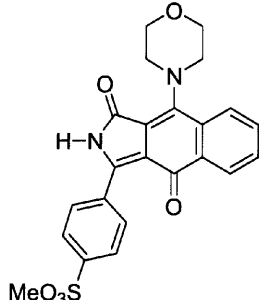
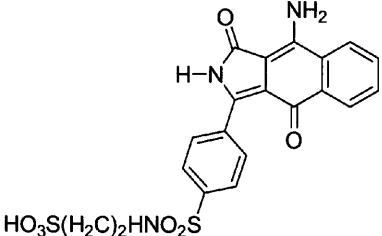
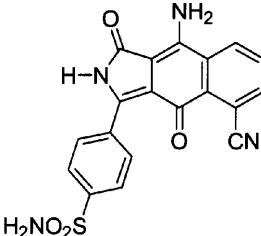
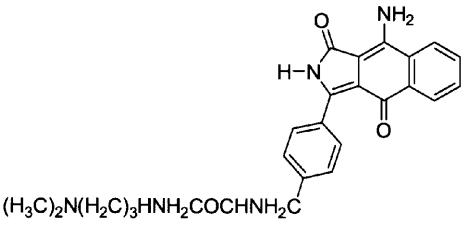
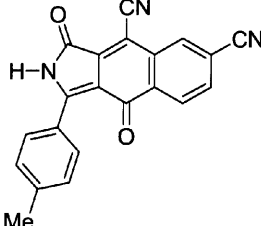
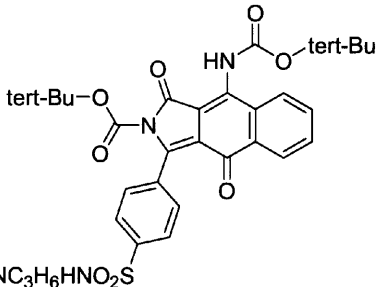
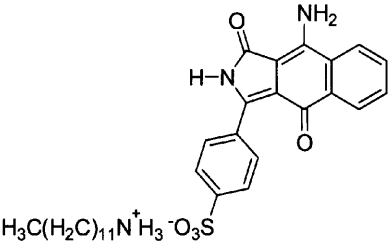
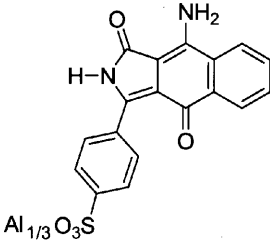
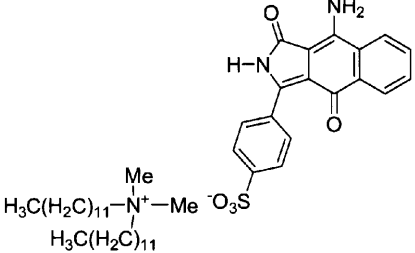
20

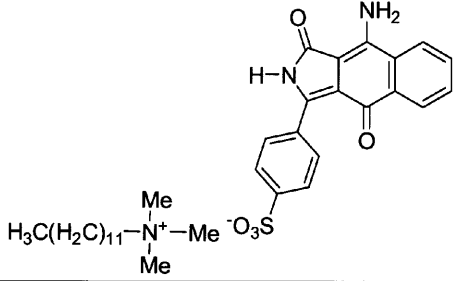
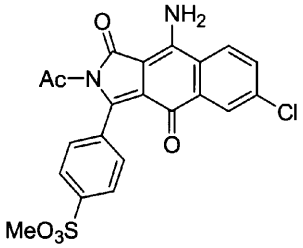
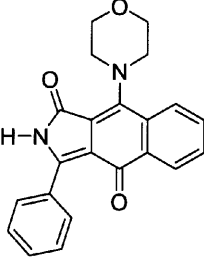
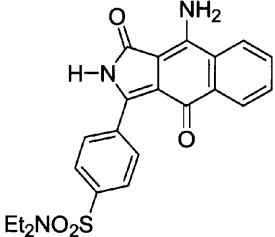
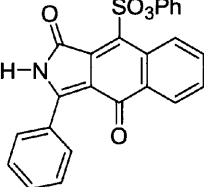
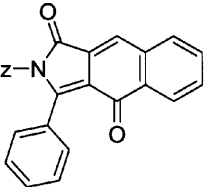
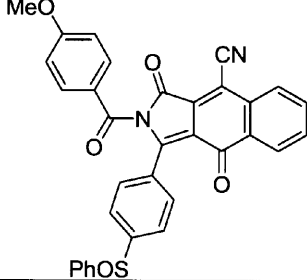
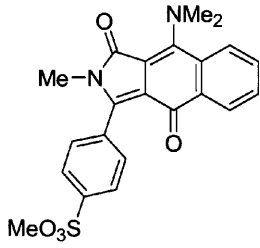
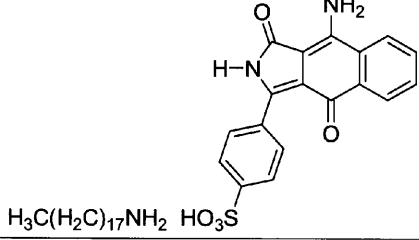
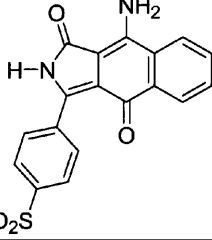
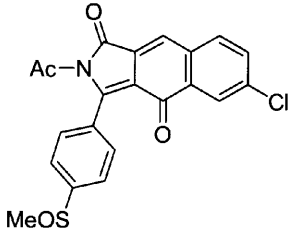
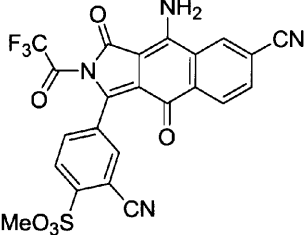
30

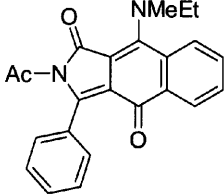
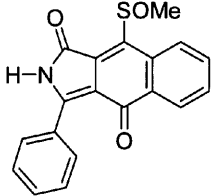
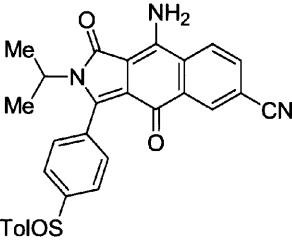
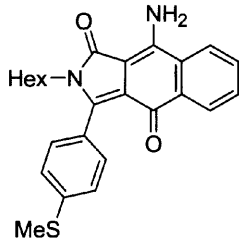
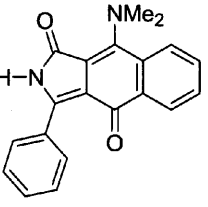
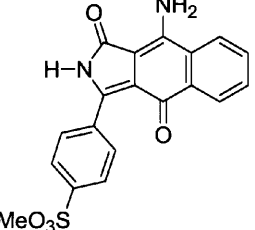
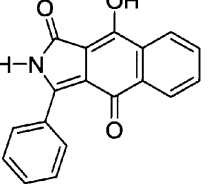
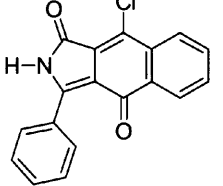
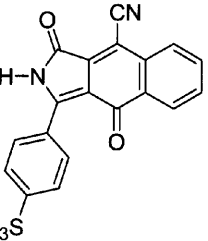
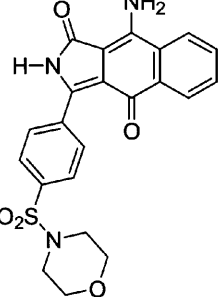
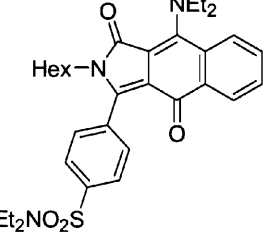
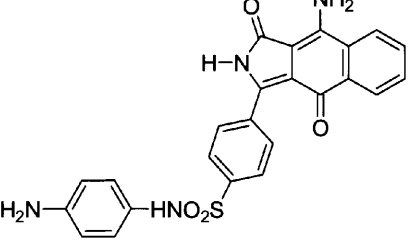
【表 1】

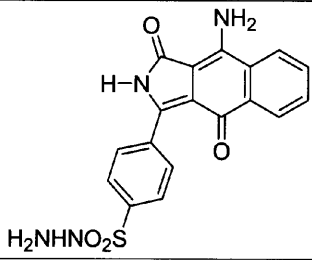
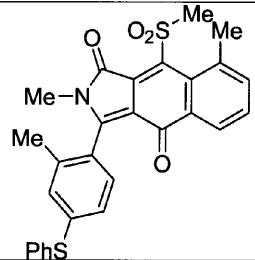
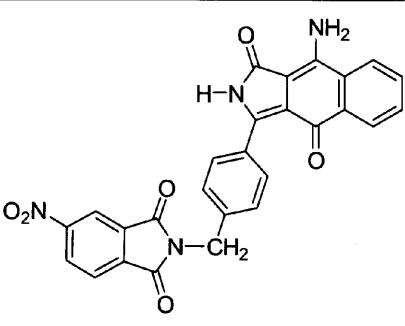
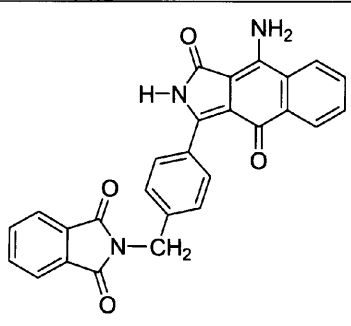
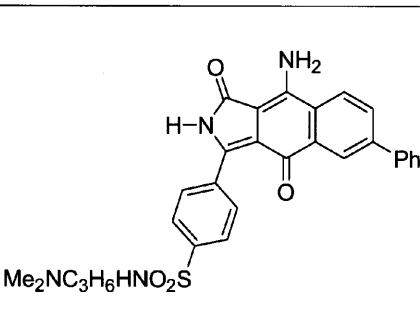
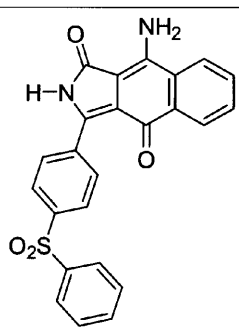
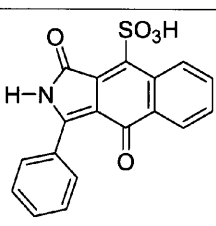
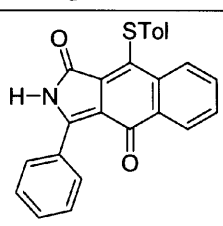
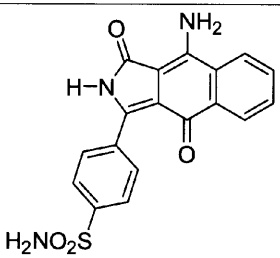
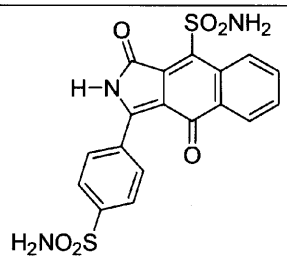
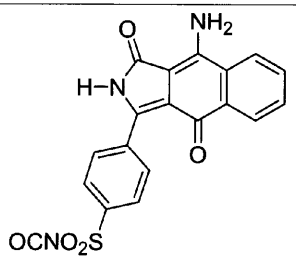
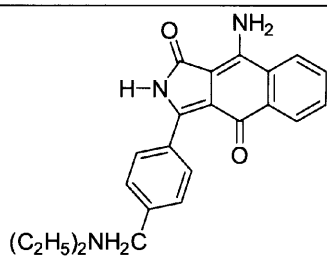
化合物 (1)		化合物 (2)		10
化合物 (3)		化合物 (4)		20
化合物 (5)		化合物 (6)		30
化合物 (7)		化合物 (8)		40
化合物 (9)		化合物 (10)		

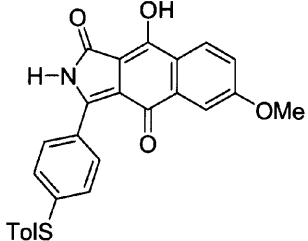
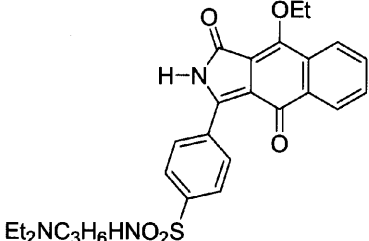
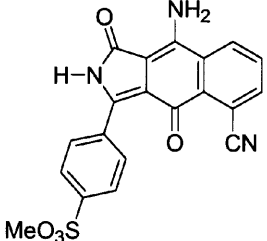
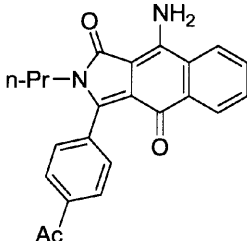
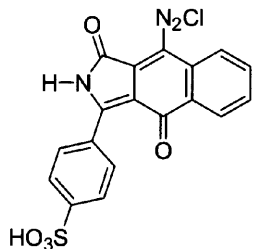
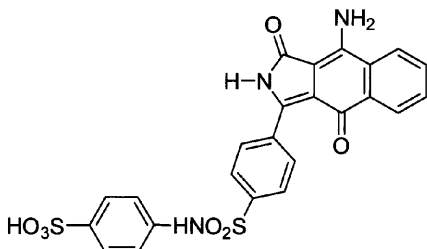
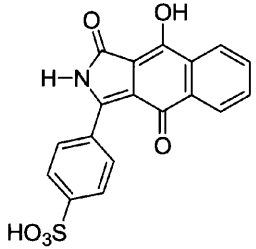
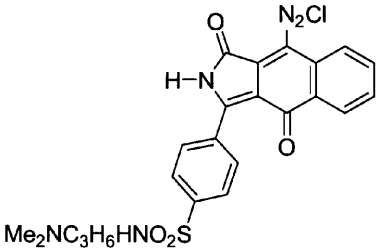
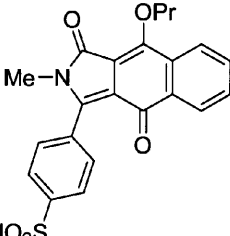
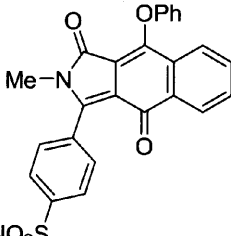
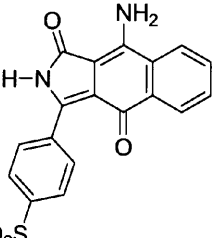
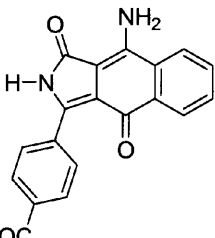
化合物 (11)		化合物 (12)		10
化合物 (13)		化合物 (14)		20
化合物 (15)		化合物 (16)		30
化合物 (17)		化合物 (18)		40
化合物 (19)		化合物 (20)		
化合物 (21)		化合物 (22)		

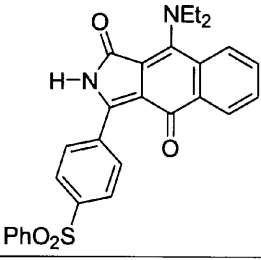
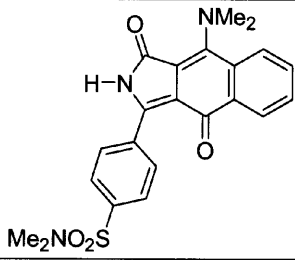
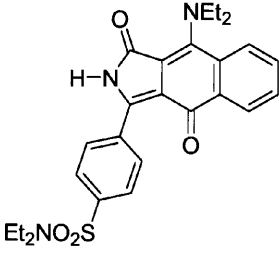
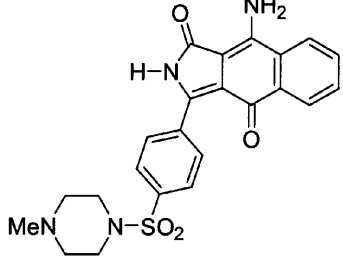
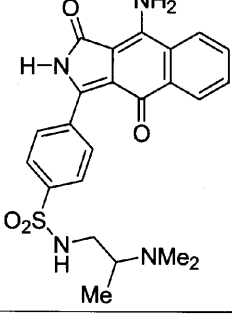
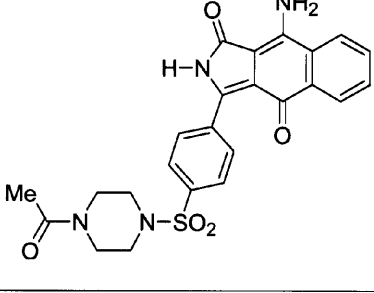
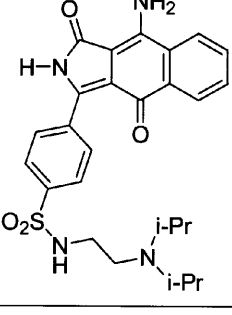
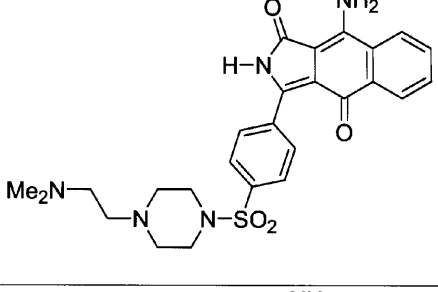
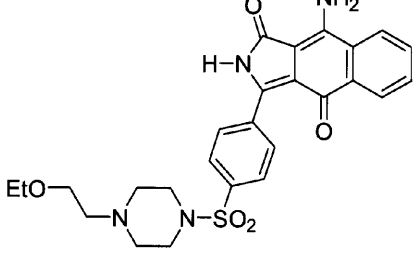
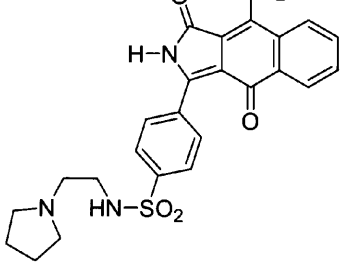
化合物 (23)		化合物 (24)		10
化合物 (25)		化合物 (26)		20
化合物 (27)		化合物 (28)		30
化合物 (29)		化合物 (30)		40
化合物 (31)		化合物 (32)		

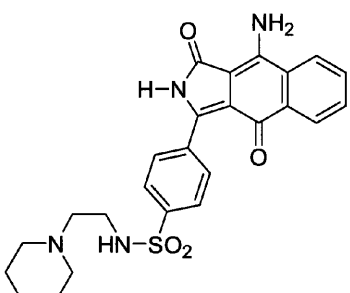
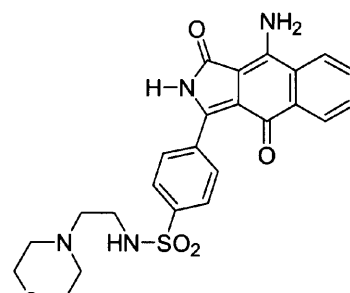
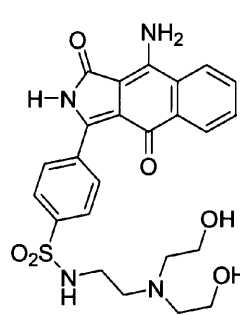
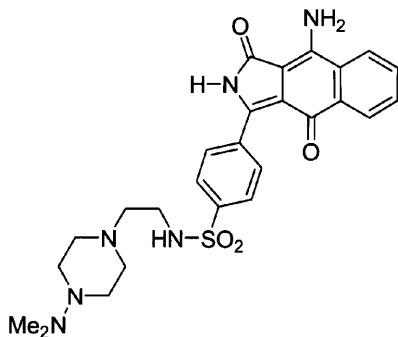
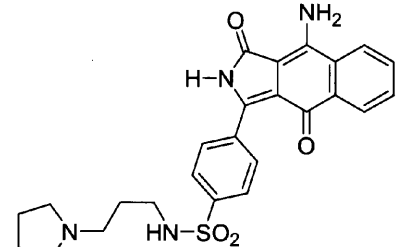
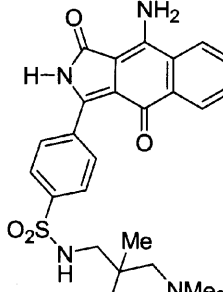
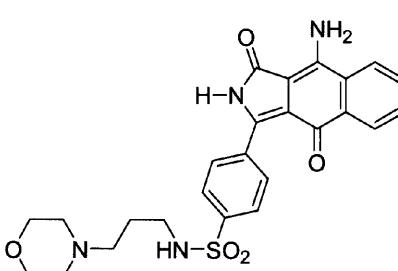
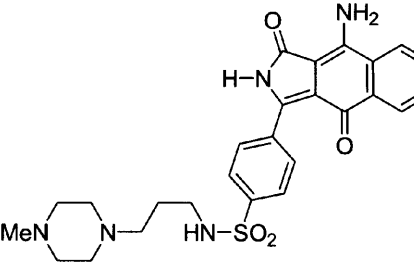
化合物 (33)		化合物 (34)		10
化合物 (35)		化合物 (36)		20
化合物 (37)		化合物 (38)		30
化合物 (39)		化合物 (40)		40
化合物 (41)		化合物 (42)		10
化合物 (43)		化合物 (44)		10

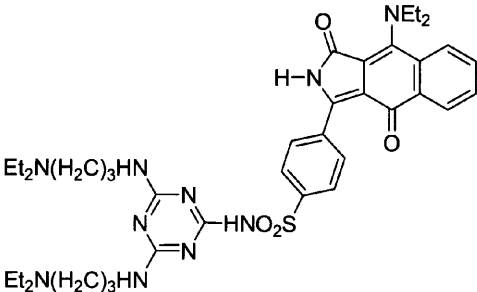
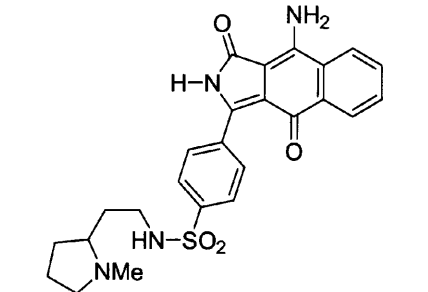
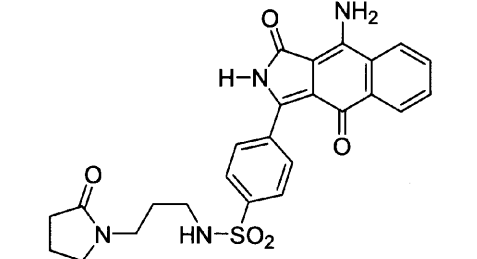
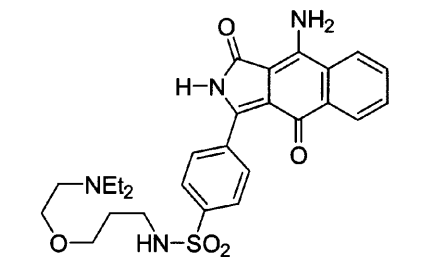
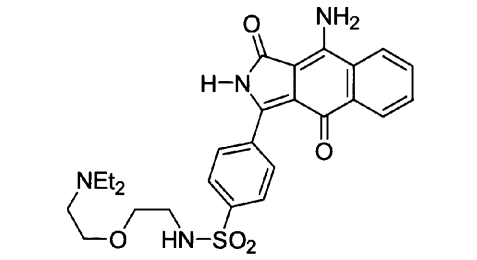
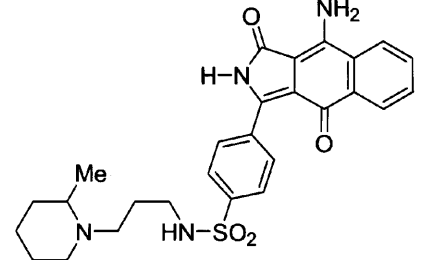
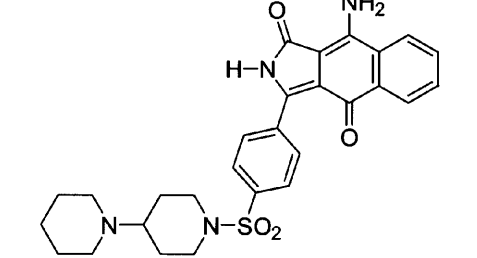
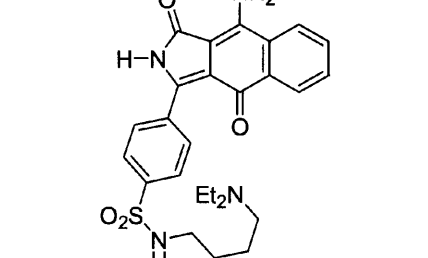
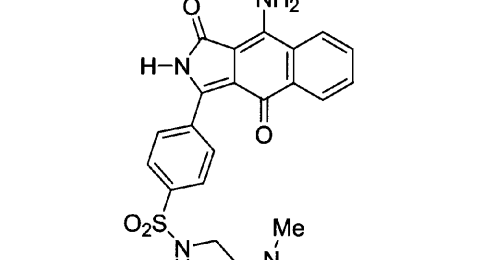
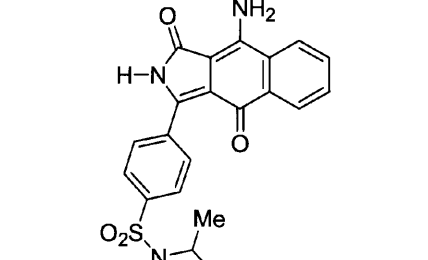
化合物 (45)		化合物 (46)		10
化合物 (47)		化合物 (48)		20
化合物 (49)		化合物 (50)		30
化合物 (51)		化合物 (52)		40
化合物 (53)		化合物 (54)		40
化合物 (55)		化合物 (56)		40

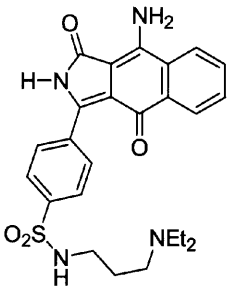
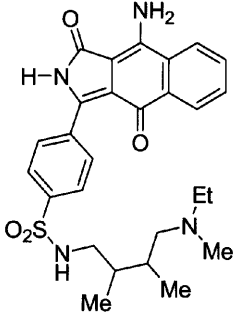
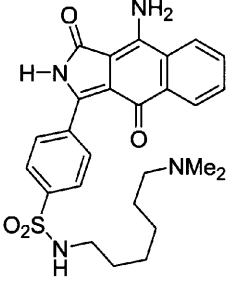
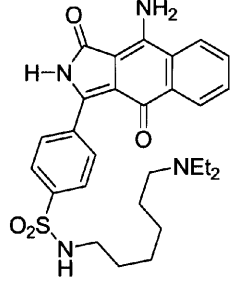
化合物 (57)		化合物 (58)		10
化合物 (59)		化合物 (60)		20
化合物 (61)		化合物 (62)		30
化合物 (63)		化合物 (64)		40
化合物 (65)		化合物 (66)		
化合物 (67)		化合物 (68)		

化合物 (69)		化合物 (70)		10
化合物 (71)		化合物 (72)		20
化合物 (73)		化合物 (74)		30
化合物 (75)		化合物 (76)		40
化合物 (77)		化合物 (78)		
化合物 (79)		化合物 (80)		

化合物 (81)		化合物 (82)		10
化合物 (83)		化合物 (84)		20
化合物 (85)		化合物 (86)		30
化合物 (87)		化合物 (88)		40
化合物 (89)		化合物 (90)		40

化合物 (91)		化合物 (92)		10
化合物 (93)		化合物 (94)		20
化合物 (95)		化合物 (96)		30
化合物 (97)		化合物 (98)		40

化合物 (99)		化合物 (100)		10
化合物 (101)		化合物 (102)		20
化合物 (103)		化合物 (104)		30
化合物 (105)		化合物 (106)		40
化合物 (107)		化合物 (108)		

化合物 (109)		化合物 (110)	
化合物 (111)		化合物 (112)	

10

20

【 0 0 5 8 】

【表 2】

	結 果					
	60° 鏡面反射率 (%)	ヘイズ (%)	着色力 (%)	保存安定性		
				初期粘度 (mPa・s)	経時粘度 (mPa・s)	経時増粘率
実施例 1	92.5	17.2	130.4	236	260	1.10
実施例 2	91.2	18.8	133.4	320	428	1.34
実施例 3	89.9	18.4	131.9	425	585	1.38
実施例 4	92.1	18.3	132.0	343	382	1.11
実施例 5	87.9	19.2	131.1	288	329	1.14
実施例 6	89.9	19.8	131.9	345	410	1.19
実施例 7	90.1	19.1	134.2	512	605	1.18
実施例 8	90.9	18.8	132.9	387	456	1.18
比較例 1	40.1	26.2	100.0	3180	6680	2.10
比較例 2	46.2	29.9	100.1	2880	6790	2.36
比較例 3	47.2	31.1	101.9	3100	6570	2.12
比較例 4	46.6	28.9	102.0	2990	6810	2.28
比較例 5	46.7	30.2	100.4	3250	7090	2.18
比較例 6	49.8	32.9	98.9	4010	9220	2.30
比較例 7	47.2	31.1	101.7	3880	8860	2.28
比較例 8	48.1	29.9	103.1	4230	9050	2.14
比較例 9	48.7	31.0	99.0	4110	9330	2.27

10

20

30

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 AB021 BC031 BD031 BE021 BE061 BF021 BG041 BG091 CC031 CC161
CC181 CD001 CF001 CF281 CH081 CK021 CP031 DA036 EA058 EE038
EU027 FD201 FD207 FD208 GH01
4J037 AA02 CB01 CB03 CB08 CB19 CC11 CC14 CC15 CC16 CC22
CC23 CC24 CC26 DD23 EE08 EE28 EE43 FF05 FF09 FF15
FF23