

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08K 5/08

C07C 50/18



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01818762.5

[43] 公开日 2004年2月11日

[11] 公开号 CN 1474850A

[22] 申请日 2001.11.13 [21] 申请号 01818762.5

[30] 优先权

[32] 2000.11.13 [33] US [31] 60/247,937

[86] 国际申请 PCT/US01/48324 2001.11.13

[87] 国际公布 WO02/38664 英 2002.5.16

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.13

[71] 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

共同申请人 东方化学工业公司

[72] 发明人 R·科施达 Y·哈塔斯

R·哈亚施 H·苏米

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

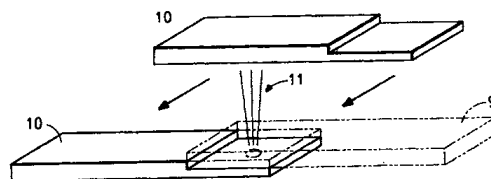
代理人 刘元金 马崇德

权利要求书5页 说明书37页 附图2页

[54] 发明名称 适合激光焊接的着色热塑性树脂组合物,其所用葱醌着色剂及其模塑制品

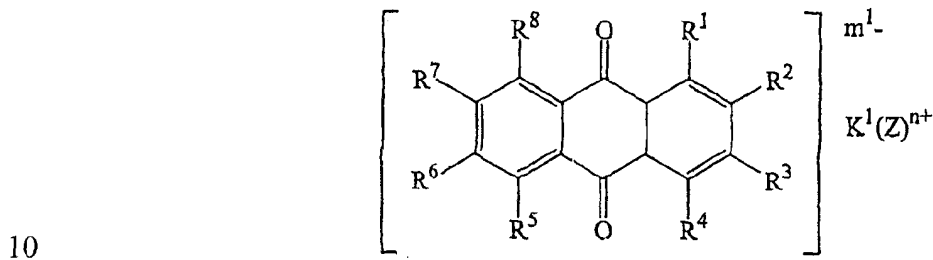
[57] 摘要

本发明描述适于激光焊接的热塑性树脂组合物,其中加入了黑着色剂。这类着色剂由葱醌染料的胺盐组成。可以加入其它染料、着色剂和许多其它材料。这类组合物一旦激光焊接,就表现出非常优良的力学与化学性能。



ISSN 1008-4274

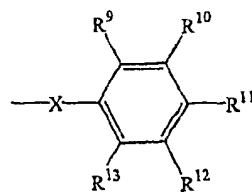
1. 一种用于激光焊接的热塑性树脂组合物，它包含
- 1) 热塑性树脂；和
 - 2) 包含蒽醌染料的胺盐的激光透射黑着色剂。
- 5 2. 一种用于激光焊接的热塑性树脂组合物，它包含
- 1) 热塑性树脂；和
 - 2) 包含式[I]或式[II]的蒽醌染料的胺盐的激光透射黑着色剂，其中式[I]为：



其中，可以相同或不同的 $\text{R}^1 - \text{R}^8$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基、环己酰胺、磺酰基、式[I-a]或-Y-W，以及 $\text{R}^1 - \text{R}^8$ 中至少一个是式[I-a]；其中 Y 是 S、O 或 NH；其中 W 选自未取代或取代烷基、链烯基和未取代或取代芳基；其中 $(\text{Z})^{n^+}$ 代表铵离子或一个衍生自一种有机胺化合物或一种碱性染料的阳离子；其中 n 为 1 或 2， m^1 为一个 1-4 的整数以及 K^1 是比值 m^1/n ；

以及其中式[I-a]是

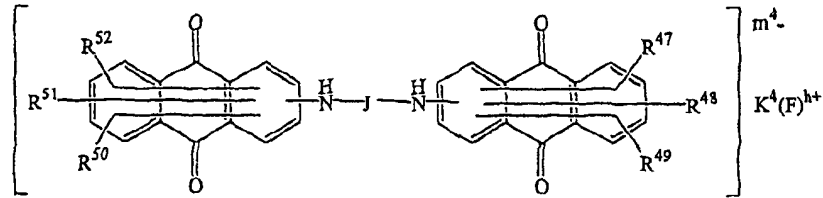
20



其中，X 是 O 或 NH，以及可以相同或不同的 $\text{R}^9 - \text{R}^{13}$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰胺、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、

25

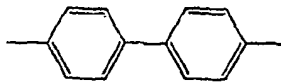
烷氧基羰基或磺酰基；其中 $R^1 - R^8$ 和 $R^9 - R^{13}$ 中至少一个是磺酰基；以及其中式 [II] 是



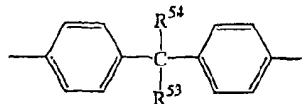
5

其中，可以相同或不同的 $R^{47} - R^{52}$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰胺、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基或磺酰基；以及 $R^{47} - R^{52}$ 中至少一个是磺酰基；以及

10 式 [II] 中的式 J 选自式 [II-a] 或 [II-b] 且键合 2 个蒽醌，其中式 [II-a] 是



15 和式 [II-b] 是



20 其中，可以相同或不同的 $R^{53} - R^{54}$ 独立地选自烷基（含 1 - 8 个碳原子）或氢；以及其中 $(F)^{h+}$ 代表铵离子或一个衍生自一种有机氨基化合物或一种碱性染料的阳离子，其中 h 为 1 或 2， m^4 是一个 1-4 的整数和 K^+ 是比值 m^4/h 。

3. 权利要求 1 的组合物，它还包含一种与所述蒽醌染料的所述胺盐混合以形成一种激光透射黑染料的第二染料。

25 4. 权利要求 2 的组合物，它还包含一种与所述蒽醌染料的所述胺盐混合以形成一种激光透射黑染料的第二染料。

5. 权利要求 4 的组合物, 其中所述第二染料选自下列一组: 迫位酮染料、单偶氮配合物染料、蒽吡啶酮染料和蒽醌染料。

6. 权利要求 2 的组合物, 它还包含 (i) 一种拟与所述蒽醌染料的所述胺盐混合以形成一种激光透射黑染料的红染料, 所述红染料选自迫位酮染料、单偶氮配合物染料和蒽吡啶酮染料; 和 (ii) 另一种拟加进选自单偶氮配合物染料和蒽醌染料的所述混合物的黄染料。

7. 权利要求 1-6 中任一项的组合物, 其中所述热塑性树脂是聚酰胺或聚酯。

8. 权利要求 7 的组合物, 它还包含增强剂。

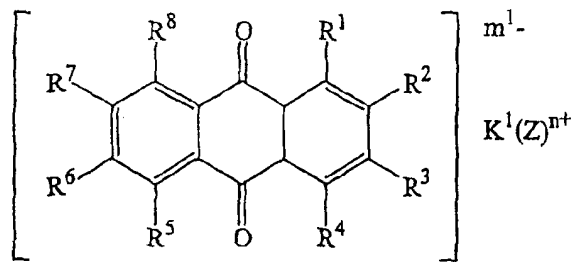
9. 一种由权利要求 1-6 中任何一项的组合物形成的激光透明制品。

10. 由激光焊接一个不透明制品与一个权利要求 9 中的激光透明制品所形成的制品。

11. 一种宜与至少包含蒽醌染料的胺盐的热塑性树脂混合的激光透射黑着色剂。

12. 一种宜与包含式 [I] 或式 [II] 蒽醌染料的胺盐的热塑性树脂混合的激光透射黑着色剂,

其中式 [II] 是

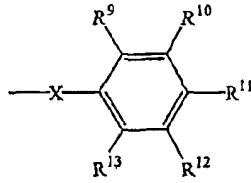


20

其中, 可以相同或不同的 $R^1 - R^8$ 独立地选自下列一组: H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基、环己酰胺、磺酰基、式 [I-a] 或 -Y-W, 以及 $R^1 - R^8$ 中至少一个是式 [I-a]; 其中 Y 是 S、O 或 NH; 其中 W 选自未取代或取代烷基、链烯基和未取代或取代芳基; 其中 (Z) $^{n^1}$ 代表铵离子或一个衍生自一种有机胺化合物或一种碱性染料的阳离子; 其中 n 为 1 或 2, m^1 为一个 1-4 的整数以及 K^1 是比值 m^1/n ;

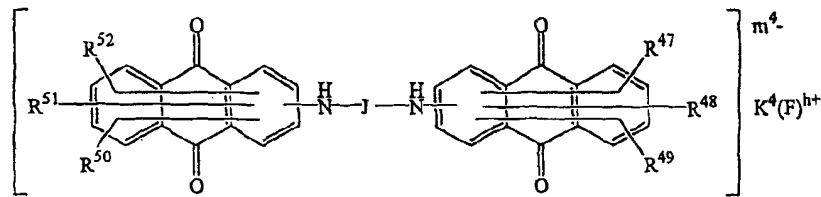
25

以及其中式[I-a]是



- 5 其中, X是O或NH, 以及可以相同或不同的 $R^9 - R^{13}$ 独立地选自下列一组: H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰胺、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基或磺酰基; 其中, $R^1 - R^8$ 和 $R^9 - R^{13}$ 中至少一个是磺酰基; 以及其中式[II]是:

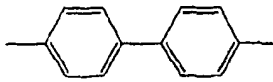
10



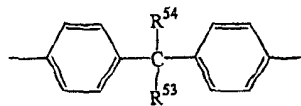
- 15 其中, 可以相同或不同的 $R^{47} - R^{52}$ 独立地选自下列一组: H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰胺、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基或磺酰基; 以及 $R^{47} - R^{52}$ 中至少一个是磺酰基; 以及

式[II]中的式J选自式[II-a]或[II-b]且键合2个萘醌,
其中式[II-a]是

20



和式[II-b]是



其中,可以相同或不同的 $R^{53} - R^{54}$ 独立地选自烷基(含 1-8 个碳原子)或氢; 以及其中 $(F)^{h+}$ 代表铵离子或一个衍生自一种有机氨基化合物或一种碱性染料的阳离子, 其中 h 为 1 或 2, m^4 是一个 1-4 的整数和 K^4 是比值 m^4/h 。

- 5 13. 权利要求 12 的组合物, 其中, 在宜与一种热塑性树脂混合的激光透射黑着色剂中至少包含式 [I] 的蒽醌染料的胺盐, 其中式 [I-a] 中 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 中至少一个是磺酰基。

适合激光焊接的着色热塑性树脂组合物，
其所用蒽醌着色剂及其模塑制品

5

技术领域

本发明涉及含黑着色剂并宜于激光焊接的热塑性树脂组合物。更具体地说，本发明涉及激光焊接性和力学性能提高的这类组合物。

背景技术

10 让 2 个树脂制品（分别为不透明和透明的）彼此接触，透过预设量的激光束，聚焦在它们的接头处，使接头部分熔化并连接在一起的方法（“激光焊接”）是本领域内已知的。与连接塑料制品的传统方法相比，激光焊接有几个优点。例如，激光焊接以其操作简单、节省劳力、生产率提高、接头干净和生产成本降低而著称。这在各种应用中，包括汽车工业和电气、电子工业中制造包括中空形制品在内的模塑制品
15 中很有用。最近，研究工作集中在热塑性树脂与一种含有机染料或颜料的着色剂的共混物的领域内。通过在树脂中加入这类着色剂能更好地控制激光能量转化为热能。激光束透过靠近激光束光源的透明制品，且被吸收系数比前述透明制品更高的不透明制品大量吸收。仔细控制其中的着色剂用量，使接头部分熔化并把两个制品连接在一起。

20 例如，参考日本出版(Koukoku)专利 62-49850 和日本出版(Koukoku)专利 5(93)-42336。与激光焊接相关的其它树脂组合物在美国专利 5,893,959 中已有所述，该专利公开了由沿接头区的激光束焊接在一起的透明与不透明工件。2 个工件都含炭黑之类的黑染料和颜料，使它们即使在焊接后仍有一个基本均匀的外观。

25 激光焊接组合物的其它实例可见诸于美国专利 5,893,959 中。例如，热塑性塑料部件的颜色可以是黑的(炭黑或尼格)，在各种应用中，这种颜色更广泛地用于汽车工业。但是，炭黑和尼格透不过主要波长在红外区(1200nm-800nm)的激光束，例如工业上广泛使用的 Nd:YAG 激光和二极管激光。

30 意外的是业已发现，对拟受激光束作用的透明与不透明部件，外观都是黑色的热塑性树脂组合物都能用于激光焊接模塑制品。通过包括特定重量百分数的含蒽醌染料的黑染料，可明显提高激光束

中近红外光的透射率并兼具汽车应用中所需的耐热性和力学性能。

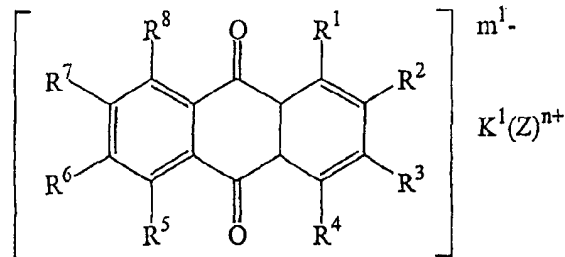
采用这些组分，热塑性树脂组合物能应用于激光焊接并表现出更好的可模塑性、在热塑性树脂中的溶解性、耐渗色与起霜性以及激光束波长的透明性与耐化学品性。

5

发明概述

本文公开并要求适用于激光焊接的热塑性树脂组合物的权利：该组合物包含热塑性树脂和含蒽醌染料的胺盐的激光透射黑着色剂。更具体地说，该黑着色剂包含式[I]或式[II]的蒽醌染料的胺盐，其中式[I]为：

10

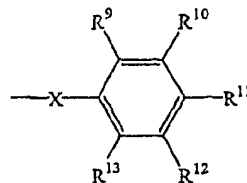


15

其中，可以相同或不同的 $R^1 - R^8$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基、环己酰胺、磺酰基、式[I-a]或-Y-W；以及 $R^1 - R^8$ 中至少一个是式[I-a]；其中 Y 是 S、O 或 NH，以及 W 选自未取代或取代烷基、链烯基和未取代或取代芳基，其中 $(Z)^{n+}$ 代表铵离子或一个衍生自一种有机胺化合物或一种碱性染料的阳离子；其中 n 为 1 或 2， m^1 为一个 1-4 的整数以及 K^1 是比值 m^1/n ；

20

以及其中式[I-a]是：

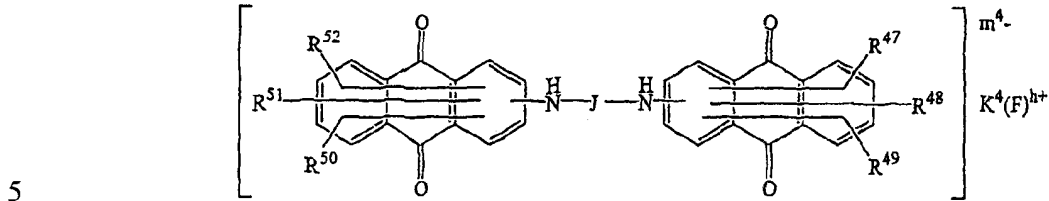


25

其中，X 是 O 或 NH，以及可以相同或不同的 $R^9 - R^{13}$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰

胺、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基或磺酰基。以上 $R^1 - R^8$ 和 $R^9 - R^{13}$ 中至少一个是磺酰基。

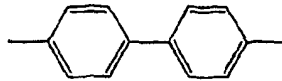
式 [III] 是:



其中，可以相同或不同的 $R^{47} - R^{52}$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰胺、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基或磺酰基；以及 $R^{47} - R^{52}$ 中至少一个是磺酰基。(F)^{h+} 代表铵离子或一个衍生自一种有机氨基化合物或一种碱性染料的阳离子，其中 h 是 1 或 2， m^4 是一个 1 - 4 的整数及 K^4 是比值 m^4/h 。

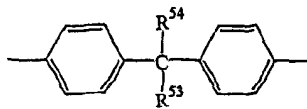
式 [III] 中的式 J 选自式 [II-a] 或 [II-b] 且键合 2 个葱醌，式 [II-a]:

15



和式 [II-b]:

20



其中，可以相同或不同的 $R^{53} - R^{54}$ 独立地选自烷基(含 1 - 8 个碳原子)或氢。

25 用作本发明着色剂的葱醌染料的胺盐具有红、蓝、紫和绿色。通过将上述染料盐与红染料如迫位酮染料和/或黄染料或单偶氮金属配合物染料或葱吡啶酮染料按预定重量比混合，有可能获得黑色调。

附图简述

参考本文的附图，可更好地理解本发明。

图 1 是互相接触的制品与施于其上的激光束的示意图。

图 2 与图 1 同，但用的制品颜色相同；

5 图 3 是为激光焊接试验定位制品的侧视图；

图 4 是为激光焊接试验定位制品的顶视图；

图 5 是激光焊接试验中所用试片的侧视图与顶视图；

图 6 为激光焊接试验移到位的试片的侧视图。

发明详述

10 用于本发明、前面已叙述的、由式 [I] 或式 [II] 代表的所期望结构的染料盐用一般共知的方法制造，本领域内的技术人员很容易理解这些方法。一种惯用技术是使蒽醌染料与有机胺在溶剂中发生反应。由此反应而成的式 [I] 或式 [II] 对主要激光束波长 (1200-800nm) 具有良好的透射性。

15 色指数中所列的且用于本发明的碱性染料包括

C. I. 碱性红染料: C. I. 碱红 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 26, 27, 35, 36, 37, 48, 49, 52, 53, 54, 66, 68,

20 C. I. 碱性蓝染料: C. I. 碱蓝 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 35, 36, 37, 45, 46, 47, 49, 50, 55, 56, 60, 62, 67, 75, 77, 79, 80, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 96, 97,

C. I. 碱性紫染料: C. I. 碱紫 1, 2, 3, 4, 5, , 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 40,

25 C. I. 碱性绿染料: C. I. 碱绿 1, 3, 4, 6, 9, 10,

在染料中形成上述蒽醌染料和/或能在染料中形成盐的适用胺包括脂族胺、脂环族胺、烷氧基烷基胺、带链烷醇的胺、二胺、胍衍生物的胺和芳族胺。

30 适用于制备用作本发明组合物中着色剂的式 [I] 染料盐的蒽醌酸性染料的实例示于下表 1-1 和 1-2。左栏中的符号(如 “I-2” 和 “I-13”)将有助于读者理解下文叙述中有关特定染料盐的讨论。

表 1-1

产品实例号	$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8$	$K^1(Z)^{n+}$
I-1	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^4=OH, R^1=R^3=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=NO_2, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	松香铵
I-2	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^4=OH, R^1=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3^-, R^{10}=$ $R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
I-3	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=I-a, R^4=Y-W,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3^-, R^{10}=R^{12}=$ $R^{13}=H$ Y-W: $Y=NH, W=CH_3$	$C_{12}H_{25}N^+H_3$
I-4	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$(C_4H_9)_4N^+$
I-5	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^9=R^{11}=R^{13}=CH_3, R^{12}=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
I-6	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$(N^+H_3)_2CNH$
I-7	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=C_4H_9, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
I-8	$R^2=R^3=R^5=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a, R^6=Y-W$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$ Y-W: $Y=S, W=$ 甲基苯基	$H_3N^+(CH_2)_4NH_2$

I-9	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=C_4H_9$, $R^9=SO_3^-$, $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$2(H_3N^+(CH_2)_6NH_2)$
I-10	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^3=SO_3^-$, $R^4=NH_2$, $R^1=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=N(C_3H_7)COCH_3$, $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	N-三甲基-N苄基 铵
I-11	$R^2=R^5=R^7=R^8=H$, $R^3=R^6=SO_3^-$, $R^4=NH_2$, $R^1=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=NHCOCH_3$, $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$2(CH_3)_4N^+$
I-12	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^9=R^{11}=R^{13}=CH_3$, $R^{12}=SO_3H$ 或 SO_3^- , $R^{10}=H$	二苯基胍铵
I-13	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=CH_3$, $R^9=SO_3H$ 或 SO_3^- , $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	二(对-甲基苯 基) 胍铵
I-14	$R^2=R^3=R^4=R^5=R^6=R^7=H$, $R^1=R^8=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=CH_3$, $R^9=SO_3H$ 或 SO_3^- , $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$C_{12}H_{25}N^+H_3$
I-15	$R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=NH_2$, $R^2=R^3=I-a$, 式 [I-a]: $X=O$, $R^{11}=CH_3$, $R^9=SO_3H$ 或 SO_3^- , $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$(CH_3)_4N^+$

表 1-2

产品 实例号	$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8$	$K^1(Z)^{n+}$
I-16	$R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=NH_2, R^2=R^3=I-a,$ 式 [I-a]: $X=O, R^{11}=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
I-17	$R^3=R^6=R^7=R^8=H, R^2=CH_3, R^4=NH_2, R^5=SO_3H$ 或 $SO_3^-, R^1=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$C_4H_9 N^+H_3$
I-18	$R^3=R^6=R^7=R^8=H, R^2=Br, R^4=NH_2,$ $R^5=SO_3H$ 或 $SO_3^-, R^1=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-, R^{10}=$ $R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_4NH_2$
I-19	$R^2=R^6=R^7=R^8=H, R^3=OC12H25, R^4=NH_2,$ $R^5=SO_3H$ 或 $SO_3^-, R^1=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=SO_3H$ 或 $SO_3^-, R^9=R^{10}=$ $R^{12}=R^{13}=H$	$C_2H_5OC_3H_6N^+H_3$
I-20	$R^2=R^3=R^6=R^7=H, R^4=R^8=OH, R^1=R^5=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$(C_8H_{17})_4N^+$
I-21	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^9=R^{11}=R^{13}=CH_3, R^{12}=SO_3^-,$ $R^{10}=H$	$2(H_3N^+(CH_2)_6NH_2)$
I-22	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^3=SO_3^-, R^4=NH_2,$ $R^1=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=NHCOCH_3,$ $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$C_4H_9 N^+H_3$
I-23	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^1=R^4=I-a,$ 式 [I-a]: $X=NH, R^{11}=CH_3, R^9=SO_3H$ 或 $SO_3^-,$ $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$

I-24	$R^2=R^3=R^4=R^5=R^6=R^7=H$, $R^1=R^8=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=CH_3$, $R^9=SO_3^-$, $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$C_2H_5OC_3H_6N^+H_3$
I-25	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^3=SO_3^-$, $R^4=NH_2$, $R^1=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=NHCOCH_3$, $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
I-26	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^3=SO_3^-$, $R^4=NH_2$, $R^1=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=N(CH_3)COCH_3$, $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	环己铵
I-27	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^9=R^{11}=R^{13}=CH_3$, $R^{12}=SO_3H$ 或 SO_3^- , $R^{10}=H$	$C_2H_5OC_3H_6N^+H_3$
I-28	$R^2=R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^4=OH$, $R^1=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=CH_3$, $R^9=SO_3^-$, $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
I-29	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^3=SO_3^-$, $R^4=NH_2$, $R^1=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^{11}=N(CH_3)COCH_3$, $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	N-三甲基-N苄基铵
I-30	$R^3=R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=OH$, $R^2=I-a$, 式 [I-a]: $X=NH$, $R^9=CH_3$, $R^{11}=SO_3^-$, $R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	N-三丁基-N苄基铵
I-31	$R^5=R^6=R^7=R^8=H$, $R^1=R^4=NH_2$, $R^3=SO_3^-$, $R^2=I-a$, 式 [I-a]: $X=O$, $R^{11}=C_{12}H_{25}$, $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	$C_4H_9 N^+H_3$

I-32	$R^3=R^6=R^7=R^8=H, R^4=NH_2, R^2=R^5=SO_3H$ 或 SO_3^- , $R^1=I-a$, 式 [I-a] : $X=NH$, $R^{11}=C_{12}H_{25}$, $R^9=R^{10}=R^{12}=R^{13}=H$	苜基脲铵
I-33	$R^2=R^5=R^6=R^7=R^8=H, R^3=SO_3^-$, $R^4=NH_2$, $R^1=I-a$, 式 [I-a] : $X=NH$, $R^{10}=COOC_2H_5$, $R^9=R^{11}=R^{12}=R^{13}=H$	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$

适用于制备用作本发明组合物中所含着色剂的式 [II] 的染料盐的蒽醌酸性染料的实例示于下表 2 中。

表 2

产品 实例号	J	R ⁴⁷	R ⁴⁸	R ⁴⁹	R ⁵⁰	R ⁵¹	R ⁵²	K ⁺ (F) ^{h+}
II-1	式 [II-a]	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	2 (H ₃ N ⁺ (CH ₂) ₆ NH ₂)
II-2	式 [II-a]	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	SO ₃ H	NH ₂	H	H ₃ N ⁺ (CH ₂) ₆ NH ₂
II-3	式 [II-a]	SO ₃ ⁻	OH	H	SO ₃ H	OH	H	C ₁₂ H ₂₅ N ⁺ H ₃
II-4	式 [II-b], R ⁵³ =R ⁵⁴ =H	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	NH ₂	Cl	H	C ₂ H ₅ OC ₃ H ₆ N ⁺ H ₃
II-5	式 [II-b], R ⁵³ =R ⁵⁴ =CH ₃	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	SO ₃ H	NH ₂	H	二(对-甲基 苯基)胍铵
II-6	式 [II-b], R ⁵³ =R ⁵⁴ =CH ₃	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	H ₃ N ⁺ (CH ₂) ₄ N ⁺ H ₃
II-7	式 [II-b], R ⁵³ =R ⁵⁴ =H	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	SO ₃ H	NH ₂	H	松香铵
II-8	式 [II-b], R ⁵³ =R ⁵⁴ =H	SO ₃ ⁻	NH ₂	H	SO ₃ H	NH ₂	H	H ₃ N ⁺ (CH ₂) ₆ NH ₂
II-9	式 [II-b], R ⁵³ =H R ⁵⁴ =苯基	SO ₃ ⁻	OH	OCH ₃	SO ₃ H	OH	OCH ₃	(C ₄ H ₉) ₄ N ⁺
II-10	式 [II-b], R ⁵³ =R ⁵⁴ =H	SO ₃ ⁻	C ₃ H ₉	C ₃ H ₉	SO ₃ H	H	H	N-三丁基-N- 苄基铵

特别优选的胺是聚酰胺中的己二胺，因为它们结构的相似性。因此，由己二胺反应而成的式 [I] 或式 [II] 在聚酰胺中具有良好的溶解性和分散性。

含式 [I] 的 2 种染料盐的混合物或式 [I] 的染料盐和式 [II] 的染料盐的混合物的黑染料的实例如下：

实例 1-黑染料

式 [I-21] 的蒽醌染料盐：式 [I-23] 的蒽醌染料盐之重量比为 4：

10 5.

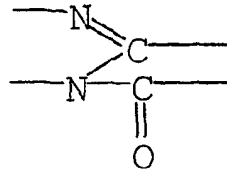
实例 2-黑染料

式[I-7]的蒽醌染料盐：式[II-8]的蒽醌染料盐之重量比为 1：

1.

各种迫位酮染料能与上述式[I]或式[II]的染料盐混合，以用作本发明组合物中的着色剂。现已知有下式[III]的产品。

5 式[III]：

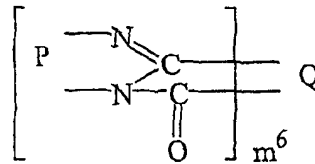


与蒽醌混合以产生黑染料的迫位酮染料可单独使用或组合使用。

10 考虑在树脂中的溶解性和/或分散性，用于本发明组合物的优选迫位

酮染料是式[IV]的那些，

式[IV]：

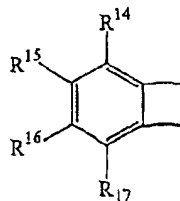


15

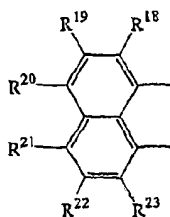
其中，可以相同或不同的 P 和 Q 独立地是由下式[IV-a]-[IV-c]代表的结构单元；以及可以相同或不同的 R^{14} - R^{29} 是独立地选自下列一组的一个原子或基团：H、Cl 与 Br 之类的卤原子、含 1-18 个碳原子的烷基、含 1-18 个碳原子的烷氧基、芳烷基、芳基；以及 m^6 是数 1 或 2。

20

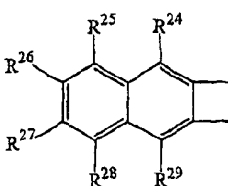
式[IV-a]：



式[IV-b]:



5 式[IV-c]:



上述迫位酮染料在模塑中具有实际的耐热性并对主要激光束波长
10 (800-1200 nm)具有良好的透射率。

属颜色指数表中列于迫位酮类的染料有, 例如

C. I. 溶剂橙 60, 78, C. I. 溶剂红 135, 162, 178, 179, C. I. 溶
剂紫 29, C. I. 颜料橙 43, C. I. 颜料红 149。如果要提高在树脂中的
溶解性和分散性, 则优选溶剂型染料。

15 式[IV]的迫位酮染料的实例列于下表3。

表 3

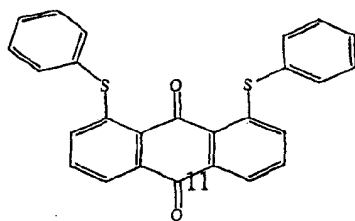
产品实例号	P	Q
IV-1	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-a] $R^{14}=R^{15}=R^{16}=R^{17}=H$
IV-2	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-a] $R^{14}=R^{15}=R^{16}=R^{17}=H$
IV-3	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-c] $R^{24}=R^{25}=R^{26}=R^{27}=R^{28}=R^{29}=H$
IV-4	式 [IV-a] $R^{14}=R^{15}=R^{16}=R^{17}=H$	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$
IV-5	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-c] $R^{24}=R^{26}=R^{27}=R^{28}=R^{29}=H, R^{25}=OC_2H_5$
IV-6	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-a] $R^{14}=R^{15}=R^{17}=H, R^{16}=\text{苯甲酰基}$
IV-7	2 个式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{22}=R^{23}=H$ $R^{21}=C_4H_9$	式 [IV-a] $R^{14}=R^{17}=H$
IV-8	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-c] $R^{24}=R^{26}=R^{27}=R^{28}=R^{29}=H, R^{25}=\text{苯基}$
IV-9	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-a] $R^{15}=R^{16}=R^{17}=H, R^{14}=Br$
IV-10	式 [IV-b] $R^{18}=R^{19}=R^{20}=R^{21}=R^{22}=R^{23}=H$	式 [IV-a] $R^{15}=R^{16}=R^{17}=H, R^{14}=COOH$

含式 [I] 或式 [II] 的染料盐与迫位酮染料的混合物的黑染料的实例如下所述:

5 实例 3 - 黑染料

式 [I-11] 的蒽醌染料盐 : 式 [I-3] 的蒽醌染料盐 : 下式 [IV-3] 的迫位酮红染料 : 下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 5 : 4 : 1 : 1。

式 [a]:



实例 4-黑染料

- 5 式 [I-11] 的蒽醌染料盐：式 [I-7] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-1] 的迫位酮橙染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 5 : 3 : 1 : 1。

实例 5-黑染料

- 式 [I-21] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

- 10 实例 6-黑染料

- 式 [I-5] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [IV-1] 的迫位酮橙染料之重量比为 3 : 2 : 1。

实例 7-黑染料

- 15 式 [I-6] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

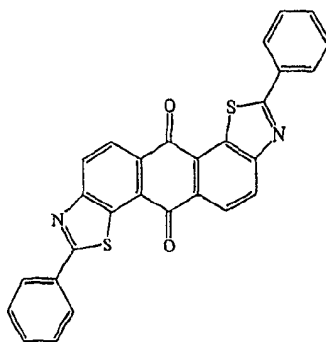
实例 8-黑染料

- 式 [I-6] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [IV-1] 的迫位酮橙染料之重量比为 3 : 2 : 1。

实例 9-黑染料

- 20 式 [I-21] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [b] 的蒽醌黄染料之重量比为 3 : 2 : 1。

式 [b]:



实例 10-黑染料

式 [I-23] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料之重量比为 2 : 1。

实例 11-黑染料

5 式 [I-21] 的蒽醌染料盐：下式 [I-23] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料之重量比为 3 : 1 : 1。

实例 12-黑染料

式 [I-9] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-2] 的迫位酮红染料：下式 [b] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

10 实例 13-黑染料

式 [II-8] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

实例 14-黑染料

15 式 [II-4] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-2] 的迫位酮红染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

实例 15-黑染料

式 [II-10] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

实例 16-黑染料

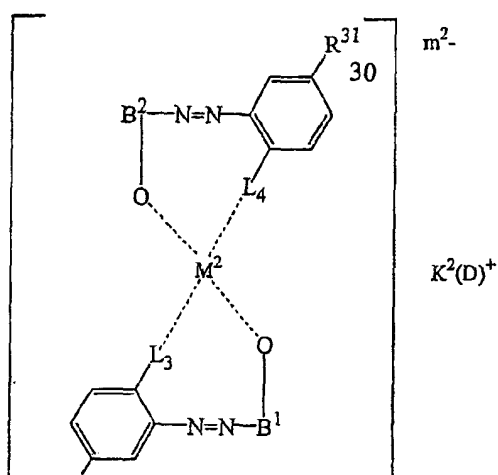
20 式 [II-2] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料：下式 [b] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

实例 17-黑染料

式 [I-5] 的蒽醌染料盐：下式 [II-8] 的蒽醌染料盐：下式 [IV-3] 的迫位酮红染料之重量比为 3 : 3 : 1。

25 属单偶氮配合物染料的染料能与式 [I] 或式 [II] 的染料盐混合以形成黑染料用作本发明组合物中的着色剂，且由下式 [V] 表示，

式 [V]:



- 其中，可以相同或不同的 R^{30} 和 R^{31} 是 $C1$ 、 SO_2R^{32} 、 $SO_2(-R^{33})(-R^{34})$ 或 H ；
- 5 其中可以相同或不同的 R^{33} 和 R^{34} 独立地是氢原子、线形或支化 $C1-C4$ 烷基； R^{32} 是线形或支化的 $C1-C4$ 烷基； L_3 和 L_4 独立地是 O 或 COO ； $(D)^+$ 是氢离子、碱金属的阳离子、铵阳离子、包括脂肪族伯胺、仲胺、叔胺在内的有机胺的阳离子、季铵离子； K^2 是一个整数， m^2 是 0 、 1 或 2 ； M^2 选自离子价为 $2-4$ 的金属（如 Zn 、 Sr 、 Cr 、 Al 、 Ti 、 Fe 、 Zr 、 Ni 、 Mn 、 B （硼）或 Co ），优选三价金属如 Cu ，或三价金属如 Cr 、 Co 、 Ni 和 Al 。

B^1 和 B^2 由式 [V-a] 或 [V-b] 表示。

式 [V-a]：



或

式 [V-b]：



其中,可以相同或不同的 R^{35} 和 R^{37} 是 $C1$ 、 SO_2R^{32} 、 $SO_2(-R^{33})$ ($-R^{34}$) 或 H ; 可以相同或不同的 R^{33} 和 R^{34} 独立地是氢原子、线形或支化 $C1-C4$ 烷基; 可以相同或不同的 R^{36} 和 R^{38} 独立地是氢原子、线形或支化 $C1-C18$ 烷基、羧基、羟基、 $C1-C18$ 烷氧基、氨基或卤原子。

- 5 适用于上述单偶氮配合物染料的阳离子是 H^+ ; 碱金属的阳离子、铵阳离子、有机胺(包括伯胺、仲胺和叔胺)的阳离子和季铵离子。

适用于形成上述单偶氮染料和染料中常用的胺包括脂族胺、脂环族胺、烷氧基烷基胺、带链烷醇的胺、二胺、胍衍生物的胺和芳族胺。

- 10 具有式[V]形式、其中 B^1 和 B^2 具有式[V-a]的单偶氮配合物染料的实例以下式[V-c]和表4中的信息示出。

式[V-c]:

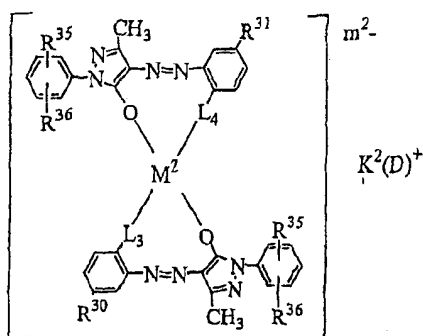


表 4

产品实例号	R^{30}	R^{31}	R^{35}	R^{36}	M^2	L_3	L_4	m^2	$K^2(D)^+$
V-1	H	H	H	H	Cr	COO	COO	1	H^+
V-2	C1	C1	SO_2NH_2	H	Cr	0	0	1	H^+
V-3	SO_2NH_2	SO_2NH_2	SO_2NH_2	H	Cr	0	0	1	H^+
V-4	C1	C1	SO_2NH_2	H	Co	0	0	1	H^+
V-5	SO_2NH_2	SO_2NH_2	H	H	Ni	0	0	1	H^+
V-6	H	H	SO_2NH_2	H	Cu	COO	COO	1	H^+
V-7	H	H	H	H	Cr	COO	COO	1	$C_4H_9CH(C_2H_5)OC_3H_6N^+H_3$
V-8	C1	C1	SO_2NH_2	H	Cu	0	0	1	$C_{12}H_{25}N^+H_2(CH_2CH_2O)_2H$
V-9	C1	C1	SO_2NH_2	H	Cr	0	0	1	Na^+
V-10	C1	SO_2NH_2	H	C1	Co	0	0	1	H^+

具有式[V]形式、其中 B¹ 和 B² 具有式[V-b]的单偶氮配合物染料以下式[V-d]和表 5 中的信息示出。

式[V-d]

5

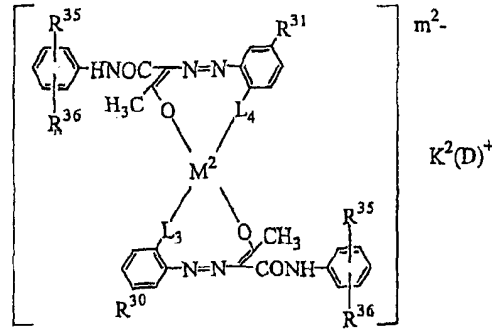


表 5

产品实例号	R ³⁰	R ³¹	R ³⁵	R ³⁶	M ²	L ₃	L ₄	m ²	K ² (D) ⁺
V-11	SO ₂ NH ₂	SO ₂ NH ₂	H	H	Co	0	0	1	H ⁺
V-12	H	H	SO ₂ NH ₂	H	Cr	COO	COO	1	H ⁺
V-13	C1	C1	H	H	Co	0	0	1	C ₄ H ₉ CH(C ₂ H ₅)OC ₃ H ₆ N ⁺ H
V-14	SO ₂ NH ₂	SO ₂ NH ₂	SO ₂ NH ₂	H	Cr	0	0	1	NH ₄ ⁺
V-15	C1	C1	SO ₂ NH ₂	H	Co	COO	COO	1	H ⁺

10 含式[I]或式[II]的染料盐与至少一种下式[V]的单偶氮配合物染料混合物的黑染料的实例详述如下：

实例 18-黑染料

式[II-2]的蒽醌染料盐：下式[V-2]的单偶氮配合物红染料：下式[V-14]的单偶氮配合物黄染料之重量比为 6：2：1。

实例 19-黑染料

15 式[I-21]的蒽醌染料盐：下式[V-2]的单偶氮配合物红染料：下式[V-3]的单偶氮配合物橙染料之重量比为 6：2：1。

实例 20-黑染料

式[I-26]的蒽醌染料盐：下式[V-2]的单偶氮配合物红染料：下式[V-3]的单偶氮配合物橙染料之重量比为 6：2：1。

实例 21-黑染料

式 [I-7] 的蒽醌染料盐：下式 [V-2] 的单偶氮配合物红染料：下式 [a] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 2 : 1。

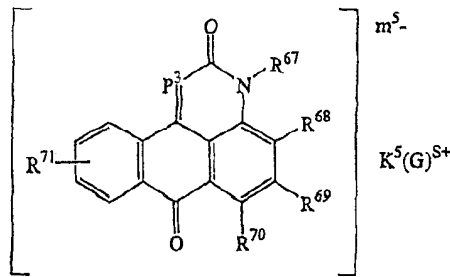
实例 22-黑染料

5 式 [I-5] 的蒽醌染料盐：下式 [V-2] 的单偶氮配合物红染料：下式 [b] 的蒽醌黄染料之重量比为 6 : 3 : 1。

属蒽吡啶酮染料的染料能与式 [I] 或式 [II] 的染料盐混合成一种宜作本发明组合物中着色剂的黑染料，并由式 [VI] 表示，

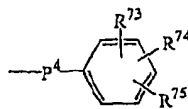
式 [VI]：

10



其中，可以相同或不同的 $R^{67} - R^{71}$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、
 15 酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基、环己酰胺、磺酰基、或式 [VI-a]，以及 $R^{67} - R^{74}$ 中至少一个是磺酰基，其中可以相同或不同的 P^3 独立地选自下列一组：C- R^{72} ，N； R^{72} 是 H、烷基、芳基、羟基、羧基、烷氧基、氨基、苯甲酰基、苄基，其中 $(G)^{S+}$ 代表铵离子或一个衍生自一种有机胺化合物或一种碱性染料的阳离子；其中 s 为 1 或 2， m^5 为一个 1-4 的
 20 整数以及 K^5 是比值 m^5/s ；

式 [VI-a]：



25 式中 P^4 是 O 或 NH，以及可以相同或不同的 $R^{73} - R^{75}$ 独立地选自下列一组：H、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、氨基、N-烷基酰胺、N-芳基酰胺、

羟基、卤原子、酰基、酰氧基、酰胺、酰基-N-烷基酰胺、羧基、烷氧基羰基或磺酰基。

适用于生成染料中上述蒽吡啶酮染料的胺包括脂肪族胺、脂环族胺、烷氧基烷基胺、带链烷醇的胺、二胺、胍衍生物的胺和芳族胺。

- 5 认为这类蒽吡啶酮染料在树脂中具有良好的溶解性和/或分散性。

式[VI]的蒽吡啶酮染料的实例如下表6所示。

表6

产品实例号	$R^{67}, R^{68}, R^{69}, R^{70}, R^{71}$	P^3	$K^5(G)^{\Sigma+}$
VI-1	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-, R^{74}=R^{75}=H$	CH	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
VI-2	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-, R^{74}=R^{75}=H$	CH	$(CH_3)_3N^+C_{12}H_{25}$
VI-3	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-, R^{74}=R^{75}=H$	CH	$C_2H_5OC_3H_6N^+H_3$
VI-4	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-, R^{74}=CH_3,$ $R^{75}=H$	CH	$C_4H_9 N^+H_3$
VI-5	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-, R^{74}=CH_3,$ $R^{75}=H$	CH	N-三甲基-N-苄基铵
VI-6	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=R^{74}=SO_3^-, R^{75}=H$	CH	$2(CH_3)_4N^+$
VI-7	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-,$ $R^{74}=C_4H_9, R^{75}=H$	CH	$C_{12}H_{25}N^+H_2(CH_2CH_2O)_2H$
VI-8	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H, R^{67}=CH_3, R^{70}=VI-a,$ 式 VI-a: $P^4=NH, R^{73}=SO_3^-, R^{74}=Cl,$ $R^{75}=H,$	CH	N-三甲基-N-苄基铵

VI-9	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=CH_3$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=CH_3$, $R^{75}=H$	N	$C_2H_5OC_3H_6N^+H_3$
VI-10	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=CH_3$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=C_8H_{17}$, $R^{75}=H$,	N	$C_{12}H_{25}N^+H_3$
VI-11	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=H$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=R^{75}=CH_3$	C-C ₄ H ₉	二(对-甲基 苯基)胍铵
VI-12	$R^{67}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{68}=VI-a-1$, $R^{70}=VI-a-2$, 式 VI-a-1 : $P^4=O$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=C_{13}H_{27}$, $R^{75}=H$, 式 VI-a-2 : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=R^{75}=CH_3$	C-苯甲 酰基	$(CH_3)_3N^+C_{12}H_{25}$
VI-13	$R^{67}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{68}=VI-a-1$, $R^{70}=VI-a-2$, 式 VI-a-1 : $P^4=O$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=CH_3$. $R^{75}=H$, 式 VI-a-2 : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=$ $R^{75}=CH_3$	C-苯甲 酰基	N-三甲基-N- 苄基铵
VI-14	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=CH_3$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=O$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=R^{75}=H$	C-苯甲 酰基	$C_4H_9 N^+$
VI-15	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=CH_3$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=R^{75}=H$	CH	N-三甲基-N- 苄基铵
VI-16	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=CH_3$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=CH_3$, $R^{75}=H$	CH	$H_3N^+(CH_2)_6NH_2$
VI-17	$R^{68}=R^{69}=R^{71}=H$, $R^{67}=CH_3$, $R^{70}=VI-a$, 式 VI-a : $P^4=NH$, $R^{73}=SO_3^-$, $R^{74}=C_8H_{17}$, $R^{75}=H$	N	二苯基胍铵

含式[I]或式[II]的染料盐和至少一种下式[VI]的蒽吡啶酮的混合物的黑染料的实例如下所述:

实例 23-黑染料

式[I-5]的蒽醌染料盐:下式[VI-2]的蒽吡啶酮红染料:下式[V-14]的单偶氮配合物黄染料之重量比为 6:2:1。

实例 24-黑染料

式[I-6]的蒽醌染料盐:下式[VI-1]的蒽吡啶酮红染料之重量比为 2:1。

实例 25-黑染料

式[I-7]的蒽醌染料盐:下式[VI-18]的蒽吡啶酮红染料之重量比为 2:1。

实例 26-黑染料

式[I-5]的蒽醌染料盐:下式[VI-9]的蒽吡啶酮红染料:下式[b]的蒽醌黄染料之重量比为 6:2:1。

实例 27-黑染料

式[I-5]的蒽醌染料盐:下式[VI-9]的蒽吡啶酮红染料之重量比为 3:1。

实例 28-黑染料

式[I-4]的蒽醌染料盐:下式[I-11]的蒽醌染料盐:式[VI-2]的蒽吡啶酮红染料之重量比为 5:5:1。

实例 29-黑染料

式[I-29]的蒽醌染料盐:下式[VI-15]的蒽吡啶酮红染料之重量比为 4:1。

实例 30-黑染料

式[I-3]的蒽醌染料盐:下式[VI-4]的蒽吡啶酮红染料:下式[a]的蒽醌黄染料的重量之比为 5:2:1。

除已经提到的黑染料实例之外,还可用下述混合物形成黑染料。

实例 31-黑染料

式[I-2]的蒽醌染料盐:下式[a]的蒽醌黄染料之重量比为 6:1。

适用于本发明组合物的热塑性树脂包括制造模塑产品中常用的聚酰胺、聚酯等。作为本发明中所用聚酰胺树脂的实例,可提及的有二羧酸与二元胺的缩聚产物、氨基酸的缩聚产物和环内酰胺的开环聚

合产物。作为二羧酸的实例，可提及的有己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷双酸、间苯二甲酸和对苯二甲酸。作为二元胺的实例，可提及的有丁二胺、己二胺、辛二胺、壬二胺、十二烷二胺、2-甲基戊二胺、2-甲基辛二胺、三甲基己二胺、二(对-氨基环己基)甲烷、间-二甲苯二胺、和对-二甲苯二胺。作为氨基羧酸的实例，可提及的有 11-氨基十二烷酸。作为环内酰胺的实例，可提及的有己内酰胺和月桂内酰胺。作为缩聚产物和开环聚合产物的具体实例，可提及的有脂族聚酰胺，如尼龙 6、尼龙 66、尼龙 46、尼龙 610、尼龙 612、尼龙 11、尼龙 12；半-芳族聚酰胺，如聚间二甲苯己内酰胺(尼龙 MXD6)、聚对苯二甲酸己二酰胺(尼龙 6T)、聚间苯二甲酸己二酰胺(尼龙 6I)和聚对苯二甲酸壬二酰胺(尼龙 9T)，以及这些聚合物的共聚物和混合物。作为共聚物可提及的有尼龙 6/66，尼龙 66/6I，尼龙 6I/6T，尼龙 66/6T。

在本发明的实践中，宜与着色剂共混的很多常用聚酯模塑组合物是本领域所共知的。它们包括一般为二羧酸与二元醇缩聚产物的聚合物。二羧酸可选自下列一组：己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷双酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、萘二羧酸和二苯基二羧酸；以及二元醇可选自下列一组：乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、新戊二醇、环己二醇和双酚 A。优选的聚酯包括聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚对苯二甲酸丙二酯(PGT)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚 2,6-萘二羧酸乙二酯(PEN)、聚对苯二甲酸环己烷二甲酯(PCT)和它们的共聚物和共混合物。作为共聚物的实例，可以在这些缩聚产物中加入某些二羧酸或某些二元醇。聚酯聚合物可以与少量有 3 个以上官能度的 1,3,5-苯三酸、偏苯三酸、1,2,4,5-均苯四酸、甘油和季戊四醇等共聚。

也可以存在另一些其它聚合物如聚碳酸酯，只要不会明显改变本发明组合物的基本特性即可。

当组合物至少包含聚酰胺 6 作为聚酰胺树脂组合物主要组分时，式[I]或式[II]的蒽醌染料的胺盐的存在量为 0.01-1 重量%。式[I]或式[II]的蒽醌染料的胺盐可以为要求不同激光焊接性能的应用规范化。

本发明的组合物可含有一种无机填料或增强剂，包括，例如，纤维增强剂，如玻璃纤维、玻璃箔、玻璃珠、滑石粉、高岭土、硅灰石、二氧化硅、碳酸钙、钛酸钾和云母。优选玻璃纤维与玻璃箔。适用于

本发明的玻璃纤维是通常用作热塑性树脂和热固性树脂增强剂的那些。在本发明的树脂组合物中，玻璃纤维的优选量是，每 100 重量份热塑性树脂配合约 5-约 120 重量份玻璃纤维。如果低于 5 重量%，则难以从玻璃纤维获得足够的增强效果，而如果超过 120 重量%，则加工性不好且对激光的透明性差。优选约 5-100 重量%，尤其优选约 15-约 85 重量%。

正如本领域的技术人员所理解，在本发明的组合物中可加入一种或多种选自一大类为树脂组合物不同应用所特意加入的化合物。

一般而言，添加剂化合物可包括阻燃剂、冲击改性剂、粘度改性剂、耐热改性剂、润滑剂、抗氧剂和紫外光和其它稳定剂。本发明的聚酰胺树脂组合物可含有适量从而不会损害组合物特性的这类添加剂化合物。

在本发明中，提供适合于激光焊接的热塑性树脂组合物，包括对激光束透明的制品，以将其与用来吸收激光束的不透明制品焊接在一起。适用的不透明制品及其组合物在，例如，DE-A-4432081 中已有所述。

图 1 是一种传统激光焊接装置的示意图。激光束 1 透过第一制品 2 到达含激光束吸收组合物的第二制品 3，以及已吸收激光能量 1 的第二制品 3 的表面 4 熔化并与第一制品 2 的表面压在一起以将它们焊接在一起。如图 2 所示，第一制品 5 和第二制品 6 在表面 8 处连接。激光束 1 施在第一制品 5 的表面 7。两个热塑性部件必须具有不同的透射系数与吸收系数，而两个相同颜色的制品难以焊接在一起。

实施例

下面用实施例与对比实施例来说明本发明，但应认识到本发明决不限于这些实施例。这些实施例中部分目标是由实施例组合物形成的激光透射制品与由其它组合物形成的激光吸收制品的组的实际激光可焊性。实例包括尼龙 6 (见表 10 和 13)，66 (见表 14) 和聚酯 (见表 15)。为用于要激光焊接的模塑制品，其它必要性能，包括激光透射能力在内，示于其它表中。

例如，实施例 A; B, C, J, K, M 和对比实施例 D, E, F, L, N 的目标是制品的透射率。

实施例 A

将 400g 尼龙 6 ZYTEL 颗粒(购自杜邦公司,商品名为 ZYTEL®7301) 在 120℃真空中烘 8 小时以上,然后在一个不锈钢转鼓混合机内与式 [I-21]的蒽醌染料的胺盐 (0.53g)、由式 [IV-3]代表的迫位酮红染料 (0.18g)和由式 [a]代表的蒽醌黄染料(0.09g)的混合物搅拌混合 1 小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K.生产的 K50-C,以定在 250℃的料筒温度,将该混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm×3mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽,而未褪色。

10 实施例 B

将 400g 尼龙 6 ZYTEL 颗粒(购自杜邦公司,商品名为 ZYTEL®7301) 在 120℃真空中烘 8 小时以上,然后在一个不锈钢转鼓混合机内与式 [I-21]蒽醌染料的胺盐 (0.53g)、由下式 [V-2]代表的单偶氮配合物红染料 (0.18g)及另一种由下式 [V-3]代表的单偶氮配合物橙染料 (0.09g)的混合物搅拌混合 1 小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K.生产的 K50-C,以

定在 250℃的料筒温度,将该混合物注塑成型以形成注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm× 3mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽,而未褪色。

20 实施例 C

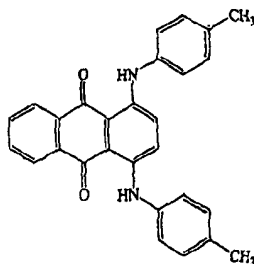
将 400g 尼龙 6 ZYTEL 颗粒(购自杜邦公司,商品名为 ZYTEL®7301) 在 120℃真空中烘 8 小时以上,然后在一个不锈钢转鼓混合机内与式 [I-6]的蒽醌染料的胺盐 (0.53g)、由式 [IV-3]代表的迫位酮红染料 (0.18g)及由式 [a]代表的蒽醌黄染料(0.09g)的混合物搅拌混合 1 小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K.生产的 K50-C,以定在 250℃的料筒温度,将该混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm×3mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽,而未褪色。

对比实施例 D

30 将 400g 尼龙 6 ZYTEL 颗粒(购自杜邦公司,商品名为 ZYTEL®7301) 在 120℃真空中烘 8 小时以上,然后在一个不锈钢转鼓混合机内与下式 [c]的蒽醌绿染料 (0.53g)、由式 [IV-3]代表的迫位酮红染料 (0.18g)

及由式[a]代表的蒽醌黄染料(0.09g)的混合物搅拌混合1小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K.生产的 K50-C, 以定在 250℃的料筒温度, 将混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm×3mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽, 而未褪色。

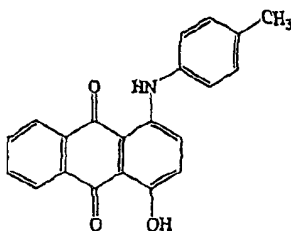
5 式[c]:



对比实施例 E

10 将 400g 尼龙 6 ZYTEL 颗粒(购自杜邦公司, 商品名为 ZYTEL®7301) 在 120℃真空中烘 8 小时以上, 然后在一个不锈钢转鼓混合机内与式[d] 的蒽醌紫染料(0.53g)、由式[IV-3]代表的迫位酮红染料(0.18g)及由 式[a]代表的蒽醌黄染料(0.09g)的混合物搅拌混合 1 小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K.生产的 K50-C, 以定在 250℃的料筒温度, 将 15 该混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm×3mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽, 而未褪色。

式[d]:



20

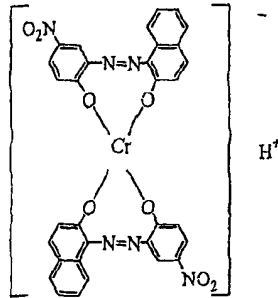
对比实施例 F

将 400g 尼龙 6 ZYTEL 颗粒(购自杜邦公司, 商品名为 ZYTEL®7301) 在 120℃真空中烘 8 小时以上, 然后在一个不锈钢转鼓混合机内与下式 [e]代表的单偶氮配合物黑染料(0.80g)搅拌混合 1 小时。然后用

Kawaguchi Steel K.K.生产的 K50-C, 以定在 250℃的料筒温度, 将该混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm×3mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽, 而未褪色。

式[e]:

5



试验方法

(1) 透射性

10 用 Hitachi 生产的带适用于从紫外至近红外的 60φ球式分光计的 U-3410 分光光度计, 以波长分别为 940nm(半导体激光)和 1064nm(YAG 激光)的激光束, 测定试片在 400nm-1200nm 范围内的透射率 (T)。确定 940nm 的透射率: 1064nm 的透射率之比 (TA) 和 940nm 的透射率: 天然树脂的透射率之比 (TB), 并在不同实施例之间进行比较。

15 (2) 外观和表面光泽

评价试片外观的方法是, 用 Macbeth 生产的反射密度计 TR-927 测定试片的反射密度 (OD)。试片的 OD 值越高, 说明有较好的表面光洁度且富有光泽。

(3) 耐光性

20 将每个试片按下述条件在氙光老化仪 (Toyo Seiki K.K. 生产, 商品名: AtlasCI-4000) 中暴露 150 小时。用比色计 (Juki 生产, 商品名: JP7000) 确定光辐照“前”、“后”的褪色量 ΔE。

耐光试验条件

25	辐射照度 (W/m ²) (E)	60
	黑体标准温度 (℃)	83
	淋雨试验	未进行

室内温度(℃)	55
湿度(%)	50

试片的 ΔE 越高,则表明褪色越严重。

5 (4) 耐热性

用比色计(Juki生产,商品名:JP7000)测定每个试片放置并保持在160℃烘箱内15天“前”、“后”的褪色量 ΔE 。

(5) 耐湿性

10 用比色计(Juki生产,商品名:JP7000)测定每个试片放置并保持在80℃(湿度95%)调温箱内7天“前”、“后”的褪色量 ΔE 。

(6) TG(热重分析仪)/DTA(差热分析仪)

15 用TG/DTA分析仪(Seiko Instrument生产,商品名:SII EXSTAR 6000)在加热炉内测定每种试验着色剂粉末的TG和DTA:加热炉内输入200ml/min的空气,从30-55℃起,以10℃/min的速率升温,当达到550℃时,保持28min。

(7) 在有机溶剂中的抗溶解性

用比色计(Juki生产,商品名:JP7000)测定各试片浸在乙二醇中且经密封然后在40℃控温箱内保持48小时“前”、“后”的褪色量 ΔE 。

20 试片的 ΔE 越高,则表明其褪色越严重。

结果列于下表7中。

表 7

		实施例 A	实施例 B	实施例 C	对比 实施例D	对比 实施例E	对比 实施例F
透射率	TA	0.96	0.95	0.95	0.98	0.83	0.72
	TB	1.00	1.02	1.02	0.98	0.78	0.71
OD		2.47	2.49	2.45	2.51	2.49	2.43
耐光性 ΔE		1.12	0.98	1.18	1.08	1.05	0.89
耐热性 ΔE		0.61	0.64	0.62	1.29	1.12	0.35
耐溶解性 ΔE	试片	0.34	0.47	0.40	0.93	0.81	0.28
	溶剂	0.61	0.08	0.65	1.59	1.06	0.32
耐湿性 ΔE		0.16	0.17	0.09	1.53	0.71	0.24
TG/DTA							
放热峰(°C)		246.5,	346.9/	315.1/	378.6/	无/	无/
吸热峰(°C)		506.2	无	无	181.1	193.7	293.7
		/无					

5 该试验表明,与含单偶氮配合物染料的对比实施例 F 相比,实施例 A-C 对红外区内主波长(800nm-1200nm)的透射率与天然色树脂的同样高。在实施例 A-C 中,外观、表面光泽和耐光性均未衰减。在实施例 A-C 中,热暴露后无褪色现象,而且耐热性、耐溶解性和耐湿性均比含中性蒽醌的对比实施例 D 和 E 的好得多。在试验着色粉末实施例 A-C 时,在 200-300°C 范围内未发现放热峰,且在模塑期间并未因加入着色剂而对热塑性树脂有不良影响。

10 (8)耐起霜性

将如实施例 A 和对比实施例 D 所得的模塑板在温度定为 60°C、相对湿度定为 95%的烘箱内放置 1 周。然后用白棉布擦拭试片,目测棉布的颜色变化。结果示于表 8。

15 表 8

	实施例 A	对比实施例 D
棉布外观	无变化	变成深绿色

实施例 G

将 14kg 尼龙 6 Zytel® 颗粒 (购自杜邦公司, 商品名为 ZYTEL®7301)、8.8g CuI、100g 二硬脂酸铝和 6kg 纤维玻璃 (TP57, 购自 Nippon Sheet Glass 公司) 在双螺杆挤出机 (W&P 的 ZSK-40) 上混合并挤出。

将所得到的 5kg 颗粒在温度定为 80℃ 的去湿干燥器内放置 4 小时以上, 然后与 10g 下列组分的染料混合物混合: 式 [I-21] 的蒽醌染料的胺盐 (6.6g)、实施例 A 中所用的式 [I-3] 的迫位酮红染料 (2.3g) 和实施例 A 中所用的式 [a] 的蒽醌黄染料 (1.1g)。

然后在 Toshiba IS 170FIII 模塑机上, 按照 ISO3167, 将上述干混颗粒模塑成试片, 料筒温度定在 260℃, 模具温度为 80℃, 并在 Sumitomo 75T 模塑机上模塑成型 60mm×18mm×1.5mm 的试片, 料筒温度定在 260℃, 模具温度为 80℃。

对比实施例 H

将 14kg 尼龙 6 Zytel® 颗粒 (购自杜邦公司, 商品名为 ZYTEL®7301)、8.8g CuI、100g 二硬脂酸铝和 6kg 纤维玻璃 (TP57, 购自 Nippon Sheet Glass 公司) 在双螺杆挤出机 (W&P 的 ZSK-40) 上混合并挤出。

将所得到的 5kg 颗粒在温度定为 80℃ 的去湿干燥器内放置 4 小时以上, 然后与 28g 尼格染料混合。

然后在 Toshiba IS 170FIII 模塑机上, 按照 ISO3167, 将上述干混颗粒模塑成试片, 料筒温度定为 260℃, 模具温度为 80℃, 并在 Sumitomo 75T 模塑机上模塑成型 60mm×18mm×1.5mm 的试片, 料筒温度定在 260℃, 模具温度为 80℃。

对比实施例 I

将 14kg 尼龙 6 Zytel® 颗粒 (购自杜邦公司, 商品名为 ZYTEL®7301)、8.8g CuI、100g 二硬脂酸铝和 6kg 纤维玻璃 (TP57, 购自 Nippon Sheet Glass 公司) 在双螺杆挤出机 (W&P 的 ZSK-40) 上混合并挤出。

将所得到的 5kg 颗粒在温度定为 80℃ 的去湿干燥器内放置 4 小时以上, 然后与 5g 炭黑和 28g 尼格染料混合。

然后在 Toshiba IS 170FIII 模塑机上, 按照 ISO3167, 将上述

干混颗粒模塑成试片，料筒温度定在 260℃，模具温度为 80℃，并在 Sumitomo 75T 模塑机上模塑 60mm×18mm×1.5mm 的试片，料筒温度定在 260℃，模具温度为 80℃。

(9) 拉伸性能和热老化

- 5 模塑后以及经 150℃ 老化 1000 小时后，按 ISO527 测定拉伸强度和伸长率，结果示于表 9。同时也观察试片外观。

表 9

		实施例 G	对比实施例 H	对比实施例 I
模塑后	拉伸强度 (MPa)	183	171	190
	伸长率 (%)	3.6	3.4	3.8
老化后	拉伸强度 (MPa)	191	181	155
	伸长率 (%)	3.1	3.2	2.1
	外观	黑	深褐	黑

10 (10) 激光焊接试验

将 60mm×18mm×1.5mm 试片搭接 20mm。用功率为 4W、直径为 3mm 的二极管激光 (SDL-FD25, 820nm 连续) 辐照搭接区 10 秒钟。(见图 3&4)。见示意试验中所用上试片 9 和下试片 10 的图 3 和 4。激光 11 聚焦在区 12，从而使试片 9 和 10 焊接在一起。图 3-6 表示激光焊接试验的准备和怎样进行激光焊接试验。

15

表 10

上试片	实施例 G	对比实施例 H
下试片	对比实施例 I	对比实施例 I
焊接结果	粘合良好	不能粘合

20 对上述试验的变更示意在图 5 和图 6 中。每个上试片 9 和下试片 10 都有一个长 20mm 的缺口 13。当试片 9 和 10 如上所述受激光 11 辐照连接在一起时，就形成一个光滑表面。

实施例 G 在与一个用来吸收激光束的含炭黑热塑性树脂不透明工件的激光焊接中粘合良好。甚至加入了着色剂，模塑后并经老化后，

表 11

		实施例 J	实施例 K	对比实施例 L
透射率	TA	0.94	0.94	0.93
	TB	0.95	0.96	0.91
OD		2.40	2.41	2.32
耐热性 ΔE		0.51	0.47	1.30
耐湿性 ΔE		0.14	0.36	1.02
TG/DTA 放热峰(°C) / 吸热峰(°C)		346.5, 506.2 / 无	346.9 / 无	320.9/179.5

5 试验表明, 实施例 J 和 K 对红外区(800nm-1200nm)主波长有高的透射率和良好的表面光泽。在耐热与耐湿性方面, 实施例 J 和 K 比含中性蒽醌的对比实施例 L 好得多。

实施例 M

10 将 400g 玻璃纤维增强聚酯颗粒(从对苯二甲酸和乙二醇制备, 以其在重量比为 1:1 的苯酚/二氯代苯混合溶剂中 1% 的溶液在 25°C 测定时, 特性粘数为 0.85, 含聚酯树脂组合物总重量 30 重量%的 Nippon Electric Glass 公司制造的短切玻璃纤维 187H)在 120°C 真空中烘 8 小时以上, 然后在一个不锈钢转鼓混合机内与式 [I-11] 的蒽醌染料的胺盐(0.50g)、式 [I-14] 代表的蒽醌染料的胺盐(0.40g)和式 [VI-2] 代表的蒽吡啶酮染料的胺盐(0.10g)的混合物搅拌混合 1 小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K. 生产的 K50-C, 以定在 290°C 的料筒温度, 将
15 该混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为 48mm×86mm×3mm)。模具温度为 60°C。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽, 而未褪色。见表 12。

对比实施例 N

20 将 400g 实施例 M 中的玻璃纤维增强聚酯颗粒在 120°C 真空中烘 8 小时以上, 然后在一个不锈钢转鼓混合机中与下式 [d] 的蒽醌紫染料(0.68g)和式 [f] 代表的醌型 phthalone 黄染料(0.12g)的混合物搅拌混合 1 小时。然后用 Kawaguchi Steel K.K. 生产的 K50-C, 以定在 290°C 的料筒温度, 将该混合物注塑成型为注塑试样(其尺寸为

48mm×86mm×3 mm)。模具温度为 60℃。观察到试样有良好和均匀黑色外观与表面光泽，而未褪色。见表 12。

表 12

		实施例 M	对比实施例 N
透射率	TA	0.92	0.92
	TB	0.85	0.89
OD		1.90	1.86
耐湿性 ΔE		0.61	3.58
TG/DTA 放热峰(℃) / 吸热峰(℃)		337.0 / 无	320.9/179.5

5

试验表明，实施例 M 的耐湿性比含中性蒽醌的对比实施例 N 的好得多。如果在高湿气氛中用对比实施例 N 之类的着色树脂组合物，则很可能会褪色。

实施例 O - 实施例 R，对比实施例 S - T

10 将玻璃纤维增强尼龙 6 (Zytel®73G30L, 购自杜邦公司) 与染料按表 13 所示之量进行干混。将共混料模塑成两类试片：一类用来测力学性能，另一类用来激光焊接。测力学性能用的试片在 Toshiba IS 170FIII 注塑机上按 ISO3167 模塑成型，料筒温度定在 260℃，模具温度为 80℃。激光焊接用的试片尺寸如图 5 所示，在 Sumitomo Juki 75T
15 注塑机上模塑成型，料筒温度定为 250℃，模具温度为 60℃。

拉伸强度和伸长率按 ISO 527 测定，缺口冲击强度按 ISO 179 测定。

20 用 2 块上述试片结合图 6 的描述进行激光焊接。用实施例 O-R 和对比实施例 S 作为上试片以及对比实施例 T 作为下试片。用各种不同功率和速度、直径为 3mm 的二极管激光(波长 940nm, Rofin-Sinar Laser GmbH 制造)进行辐照。焊接试片的拉伸强度在 Autograph (Shimazu Seisakusho 制造) 上以 5mm/min 的速率将两试片拉开进行测定，并记录最大载荷。

表 13

	实施例 0	实施例 P	实施例 Q	实施例 R	对比实 施例S	对比实 施例T
73G30L kg	4.9925	4.9925	4.9925	1.9925	5	4.99
蒽醌染料的胺盐 [I-21]	5.00g	5.00g				
蒽醌染料的胺盐 [I-23]			5.00g			
蒽醌染料的胺盐 [I-13]				5.63g		
单偶氮配合物红染料 [V-2]	1.67g					
单偶氮配合物橙染料 [V-3]	0.83g					
迫位酮红染料 [IV-3]		1.67g	2.50g	1.88g		
黄染料 [a]		0.83g				
炭黑						10g
拉伸强度 MPa	175	170	176	174	179	185
伸长率 %	3.8	3.7	3.9	3.8	3.5	3.4
缺口冲击强度 kJ/m ²	12.2	12.4	12.4	12.4	13.4	12.2
激光焊接, 50W						
2.5m/min kgf	195	193	197	199	203	-
5m/min kgf	194	186	182	189	182	-
10m/min kgf	99	99	132	-	134	-

实施例 U - 实施例 Z, 对比实施例 AA - AB

5 将玻璃纤维增强尼龙 66 (Zytel®70G33HS1L, 购自杜邦公司) 与染料按表 13 所示之量进行干混。将共混料模塑成两类试片: 一类用来测力学性能, 另一类用来激光焊接。测力学性能用的试片在 Toshiba IS 170FIII 注塑机上按 ISO3167 模塑成型, 料筒温度定为 280℃, 模具温度为 80℃。激光焊接用的试片尺寸如图 5 所示, 在 Sumitomo Juki 75T 注塑机上模塑成型, 料筒温度定为 270℃, 模具温度为 80℃。

10 拉伸强度和伸长率按 ISO 527 测定, 缺口冲击强度按 ISO 179 测定。

用 2 块上述试片, 结合图 6 的描述进行激光焊接。用实施例 U-Z 和对比实施例 AA 作为上试片以及对比实施例 AB 作为下试片。用各种不同功率和速度、直径为 3mm 的二极管激光 (波长 940nm, Rofin-Sinar

Laser GmbH 制造) 进行辐照。焊接试片的拉伸强度在 Autograph (Shimazu Seisakusho 制造) 上以 5mm/min 的速率将两试片拉开进行测试, 并记录最大载荷。

5 表 14

	实施例 U	实施例 V	实施例 W	实施例 X	实施例 Y	实施例 Z	对比实 施例 AA	对比实 施例 AB
70G33HS1L kg	4.9925	4.9925	4.9925	4.9925	4.9925	4.9925	5	4.99
葱醌染料的胺盐 [I-21]	5.00g	5.00g						
葱醌染料的胺盐 [I-23]			5.00g					
葱醌染料的胺盐 [I-13]				5.63g				
葱醌染料的胺盐 [II-8]					5.00g			
葱醌染料的胺盐 [II-7]						5.00g		
单偶氮配合物红染料 [V-2]	1.67g							
单偶氮配合物橙染料 [V-3]	0.83g							
卟啉酮红染料 [IV-3]		1.67g	2.50g	1.88g	1.67g	1.67g		
黄染料 [a]		0.83g			0.83g	0.83g		
炭黑								10g
拉伸强度 MPa	198	203	197	197	197	194	206	207
伸长率 %	3.5	3.3	3.4	3.5	3.5	3.4	3.6	3.2
缺口冲击强度 kJ/m ²	12.7	12.4	12.8	12.6	12.7	12.5	12.8	11.9
激光焊接, 80W								
2.5m/min kgf	82	57	96	86	204	177	95	-
5m/min kgf	180	193	184	181	192	196	184	-
10m/min kgf	182	113	185	167	89	-	172	-

实施例 AC, 对比实施例 AD - AE

10 将实施例 M 的玻璃纤维增强聚酯与染料按表 14 所示之量进行干混。将共混料模塑成两类试片: 一类用来测力学性能, 另一类用来激光焊接。测力学性能用的试片在 Toshiba IS 170FIII 注塑机上按 IS03167 模塑成型, 料筒温度定为 280℃, 模具温度为 60℃。激光焊接用的试片尺寸如图 5 所示, 在 Sumitomo Juki 75T 注塑机上模塑成

型，料筒温度定为 280℃，模具温度为 60℃。

拉伸强度和伸长率按 ISO 527 测定，缺口冲击强度按 ISO 179 测定。

- 5 用 2 块上述试片，结合图 6 的描述进行激光焊接。用实施例 AC 和对比实施例 AD 作为上试片以及对比实施例 AE 作为下试片。用各种不同功率和速度、直径为 3mm 的二极管激光(波长 940nm, Rofin-Sinar Laser GmbH 制造)进行辐照。焊接试片的拉伸强度在 Autograph (Shimazu Seisakusho 制造) 上以 5mm/min 的速率将两试片拉开进行测试，并记录最大载荷。

10

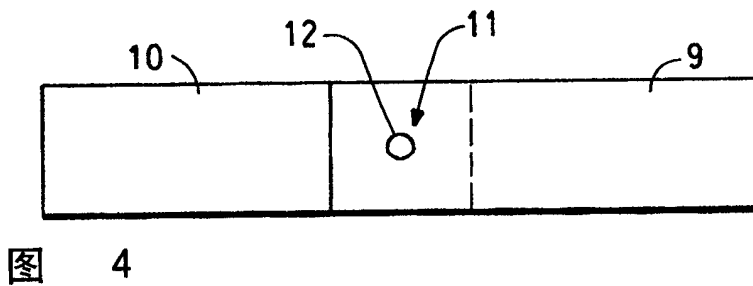
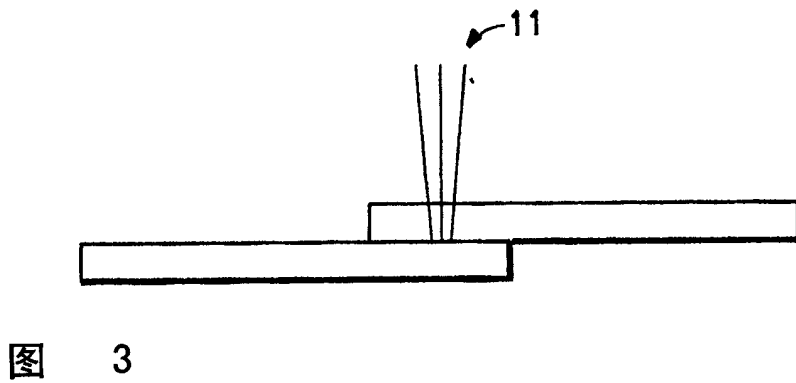
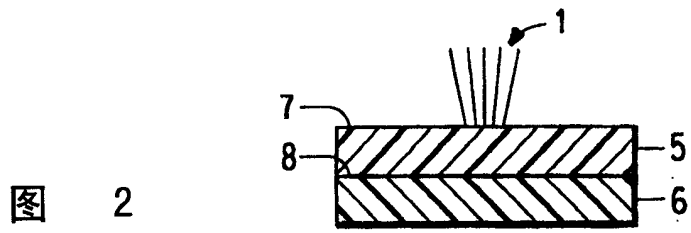
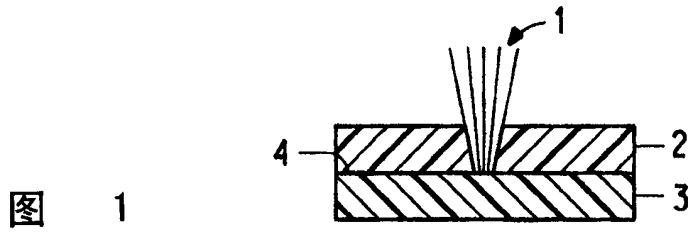
表 15

	实施例 AC	对比实施例 AD	对比实施例 AE
聚酯颗粒 kg	5.0	5.0	5.0
蒽醌染料的胺盐 [I-11]	6.25		
蒽醌染料的胺盐 [I-14]	5.0		
蒽醌染料的胺盐 [VI-2]	1.25		
炭黑			22.5
拉伸强度 MPa	139	140	138
伸长率 %	3.7	3.2	3.4
缺口冲击强度 KJ/m ²	11	11	11
激光焊接, 50W 5m/min Kgf	149	145	-

实施例 AC 与实施例 M 的组合物相同

对比实施例 AD 含实施例 M 或 N 中所用的中性着色玻璃纤维增强聚酯

- 15 对比实施例 AE 通过在中性着色聚酯中加入炭黑而包含实施例 M 或 N 中所用的着黑色的玻璃纤维增强聚酯



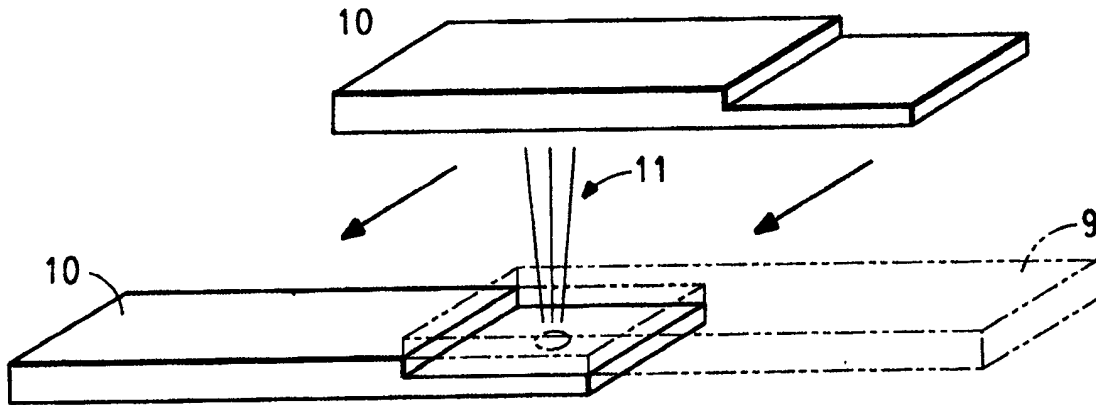
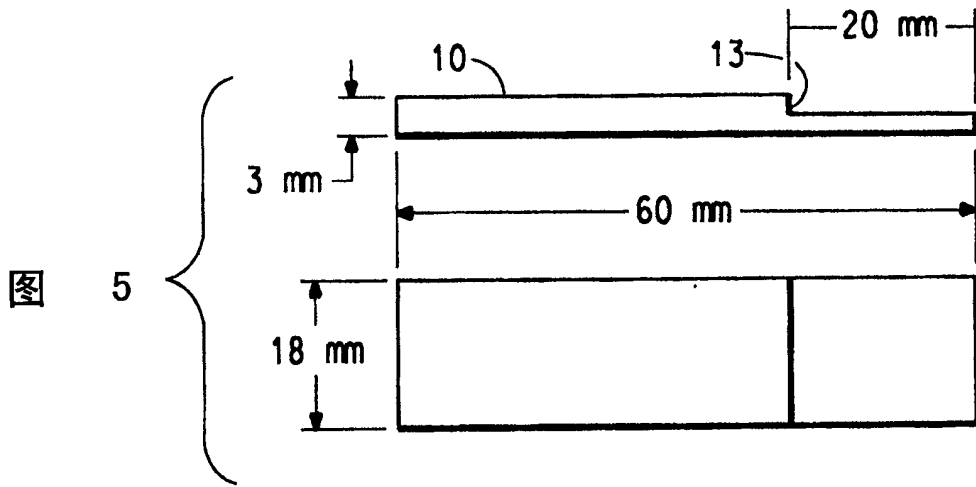


图 6