(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120187802 A
(43)申请公布日 2025.06.20

(21)申请号 202380077603.9
(22)申请日 2023.12.08
(30)优先权数据
2022-196589 2022.12.08 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.05.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/043964 2023.12.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/122629 JA 2024.06.13
(71)申请人 纪和化学工业株式会社
地址 日本
(72)发明人 松本敏昭 小林树 杉村亮治
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 张楠
(51)Int.Cl.
C09B 23/04(2006.01)
C07C 255/42(2006.01)
D06P 1/00(2006.01)
D06P 1/94(2006.01)

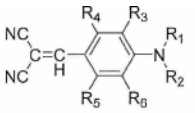
权利要求书4页 说明书36页 附图1页

(54)发明名称

用于使用超临界二氧化碳进行染色的染料

(57)摘要

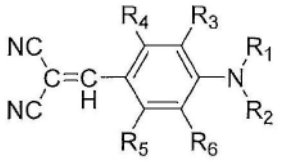
本发明的课题在于提供一种能够将纤维染色成高浓度的黄色且染色物的耐光、升华、洗涤等染色坚牢性优异的用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料、使用超临界二氧化碳的纤维的染色方法、通过该染色方法被染色而成的纤维及化合物。本发明提供一种包含式(I)的化合物的用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料、使用超临界二氧化碳的纤维的染色方法、通过该染色方法被染色而成的纤维及化合物。式(I)中,R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基,R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。



式(I)。

CN 120187802 A

1.一种用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料,其包含下述通式(I)的化合物,



式(I)

式(I)中,

R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基,

R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

2.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

3.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至14的烷基或碳数7至9的芳烷基。

4.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

5.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

6.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至12的烷基或碳数7至9的芳烷基。

7.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

8.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

9.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

10.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至10的烷基或碳数7至9的芳烷基。

11.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

12.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

13.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

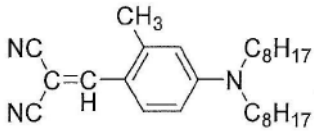
14.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

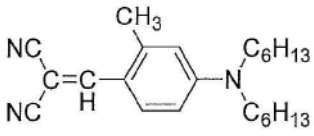
15.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

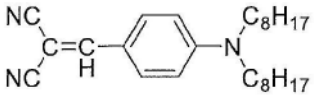
16.根据权利要求1所述的染料,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至8的烷

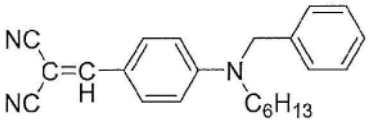
基或碳数7至9的芳烷基。

17.根据权利要求1所述的染料,其中,所述通式(I)的化合物选自下述式(1)～(4)所表示的化合物,


式（1）


式（2）


式（3）


式（4）。

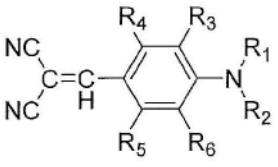
18.一种使用超临界二氧化碳的纤维的染色方法,其包括:使用权利要求1至17中任一项所述的染料在超临界二氧化碳存在下对纤维进行染色的工序。

19.根据权利要求18所述的染色方法,其中,所述染色工序在31℃以上且7.4MPa以上的压力下进行。

20.根据权利要求18或19所述的染色方法,其中,所述染料相对于纤维的浓度为0.1至6.0%o.m.f.的范围,其中,o.m.f.是指on the mass of fiber,基于纤维质量。

21.一种纤维,其通过权利要求18～20中任一项所述的染色方法被染色而成。

22.下述通式(I)的化合物,


式（I）

式(I)中,

R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基,

R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

23.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

24.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至14

的烷基或碳数7至9的芳烷基。

25.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

26.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

27.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至12的烷基或碳数7至9的芳烷基。

28.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

29.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

30.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

31.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至10的烷基或碳数7至9的芳烷基。

32.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

33.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

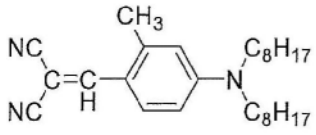
34.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

35.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

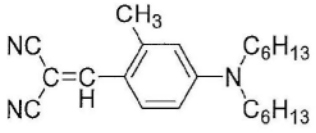
36.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1和R_2各自独立地为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

37.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述式(I)中,R_1及R_2各自独立地为碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基。

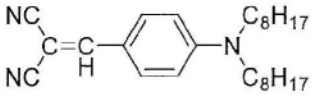
38.根据权利要求22所述的化合物,其中,所述通式(I)的化合物选自下述式(1)～式(4)所表示的化合物,



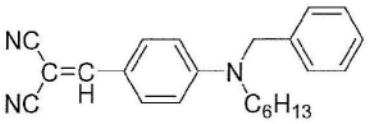
式（1）



式（2）



式（3）



式（4）。

用于使用超临界二氧化碳进行染色的染料

技术领域

[0001] 本发明涉及用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料、使用超临界二氧化碳的纤维的染色方法、通过上述染色方法被染色而成的纤维和化合物。

背景技术

[0002] 聚丙烯树脂及聚乙烯树脂等聚烯烃系树脂是结晶性的热塑性树脂,具有廉价、易加工性、高强度、高耐化学药品性、高耐擦伤性、高耐弯曲性、轻量、低吸湿性、低导热性、高抗静电性、可再生等优异的特性。

[0003] 另一方面,聚烯烃系树脂是主链、侧链都由烃构成的高分子化合物,由于与以往的染料化合物的亲和性、相容性低、此外不具有对化学反应有效的官能团等理由,高浓度并且高坚牢染色被视为是极其困难的。

[0004] 因此,目前市场上的有色聚烯烃系树脂中,在聚合物粒料等的制造阶段添加有色颜料、然后进行纺丝、成型等以形成所期望的形状的树脂占据了大部分。

[0005] 在该着色方法中,需要在树脂制品制造工序的初期阶段确定颜色。此外如果考虑核算性,则需要生产一定量以上的一种颜色,结果是颜色选择的自由受到限制。

[0006] 进而,在变更树脂制品的颜色的情况下,需要将残存于树脂制品制造装置内的之前的颜色的着色树脂用下一颜色的着色树脂置换的工序,此时出现产生大量的废弃树脂、并且浪费时间及能量等问题。

[0007] 如山本洋,纤维学会志,61(2005),319-321.中记载的那样,聚丙烯树脂及聚乙烯树脂是与聚氯乙烯树脂、聚苯乙烯树脂并列的四大通用合成树脂,在广泛的领域中被使用。

[0008] 但是,作为合成纤维的聚丙烯树脂和聚乙烯树脂的用途非常受限。

[0009] 认为其理由在于:如上所述聚丙烯树脂纤维及聚乙烯树脂纤维的高浓度并且高坚牢染色极其困难,在唯一有效的着色方法即利用有色颜料的原液着色法中单丝纤度不得不变大,此外颜色选择的自由受到限制等。

[0010] 迄今为止,为了将聚烯烃系树脂纤维进行水系染色,尝试了变更染料的分子结构,在日本特公昭38-10741号公报、日本特公昭40-1277号公报、日本特公昭41-3515号公报、英国专利第872,882号说明书、美国专利第3,536,735号说明书、日本特开2019-203223号公报中提出了用于聚烯烃系树脂纤维染色的染料。

[0011] 在日本特公昭38-10741号公报中,记载了在蒽醌系染料中导入具有碳数为3至12的烷基或环烷基作为取代基的苯氧基而得到的红色染料和紫色染料的制造例及使用了它们的聚丙烯树脂纤维的染色例。

[0012] 但是,这些蒽醌系红色染料或蒽醌系紫色染料难以进行聚烯烃系树脂纤维的高浓度染色。进而,关于用于染色时的染料的形态,有将这些蒽醌系红色染料溶解于作为有机溶剂的醇或丙酮中后使用等记载,很难说对环境友好。此外没有关于黄色染料的记载。

[0013] 日本特公昭40-1277号公报中记载了在蒽醌系染料中导入了具有碳数1至9的烷基、环烷基或卤素基作为取代基的苯氧基而得到的蓝色染料的制造例、以及使用了它们的

聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚烯烃系树脂纤维的染色例。

[0014] 但是,这些蒽醌系蓝色染料难以进行聚烯烃系树脂纤维的高浓度染色,另外,关于得到的染色物的染色坚牢性没有具体的记载。进而,关于在染色中使用时的染料的形态,有将这些蒽醌系蓝色染料溶解于作为有机溶剂的醇或丙酮中后使用等记载,很难说对环境友好。此外没有关于黄色染料的记载。

[0015] 在日本特公昭41-3515号公报中,记载了在蒽醌系染料中导入具有碳数为1至9的烷基或卤素基作为取代基的苯氧基而得到的蓝色染料的制造例及使用了它们的聚烯烃系树脂纤维的染色例。

[0016] 但是,这些蒽醌系蓝色染料难以进行聚烯烃系树脂纤维的高浓度染色,另外,关于得到的染色物的染色坚牢性没有具体的记载。进而关于在染色中使用时的染料的形态,有溶解于作为有机溶剂的醇或丙酮中之后使用等记载,难以说它们对环境是友好的。此外没有关于黄色染料的记载。

[0017] 英国专利第872,882号说明书中记载了使用在蒽醌系染料的α位导入了烷基氨基、环烷基氨基而得到的蓝色染料的聚烯烃系树脂纤维的染色例。

[0018] 但是,这些蒽醌系蓝色染料难以进行聚烯烃系树脂纤维的高浓度染色,另外,关于得到的染色物的染色坚牢性没有具体的记载。此外没有关于黄色染料的记载。

[0019] 在美国专利第3,536,735号说明书中,记载了在蒽醌系染料中导入具有选自仲丁基、仲戊基、叔戊基中的2种取代基的苯氧基而得到的红色染料的制造例及使用了它们的聚丙烯树脂纤维的染色例。

[0020] 但是,这些蒽醌系红色染料难以进行聚烯烃系树脂纤维的高浓度染色,另外,关于得到的染色物的染色坚牢性没有具体的记载。进而关于在染色中使用时的染料的形态,有溶解于作为有机溶剂的二甲基甲酰胺中之后使用等记载,难以说它们对环境是友好的。此外没有关于黄色染料的记载。

[0021] 在日本特开2019-203223号公报中,记载了使用含有具有长链烷基的蒽醌系黄色染料、蒽醌系红色染料或蒽醌系蓝色染料的分散染料组合物将聚丙烯纤维在水中进行染色的染色例。

[0022] 但是,对于所记载的具有长链烷基的蒽醌系黄色染料,难以进行聚丙烯纤维的高浓度染色。

[0023] 在日本特开昭55-152869号公报中,记载了具有长链烷基的单偶氮系染料的制造例、以及使用了它们的细坦尼尔聚酯纤维的染色例。但是未记载使用了它们对聚烯烃系纤维的染色例。此外没有关于黄色染料的记载。

[0024] 另外,为了改善聚烯烃系树脂纤维的染色性,对于聚烯烃系树脂纤维的改性也进行了各种研究。

[0025] 作为改性技术,已知有聚酯等可染性树脂成分的配合、与具有可染性基团的乙烯基系单体等的共聚、硬脂酸金属盐等染色促进剂的配合等各种技术。

[0026] 这些改性聚烯烃系树脂纤维的染色性虽然得到了改善,但由于染色处理而纱的强度降低,在用于衣服等的情况下具有强度不足的问题。

[0027] 再者,在日本专利第3253649号公报中,作为代替水系染色的染色方法,记载了使用超临界二氧化碳作为染色介质,用各种染料对疏水性纤维材料进行染色等。

[0028] 但是,作为疏水性纤维材料的一例,记载了聚丙烯,但在实施例中仅记载了聚酯布的染色例,没有记载聚丙烯纤维的染色例。

[0029] 在日本专利第6721172号公报中,记载了使用超临界二氧化碳作为染色介质用蒽醌系蓝色染料、蒽醌系黄色染料、蒽醌系红色染料及这些染料混合而对作为聚烯烃系纤维的聚丙烯纤维进行染色。

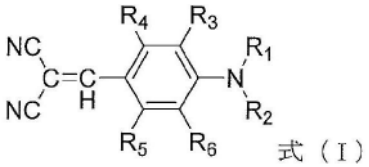
[0030] 但是,所记载的蒽醌系黄色染料难以进行聚丙烯纤维的高浓度染色。

[0031] 如果将聚丙烯树脂纤维及聚乙烯树脂纤维进行高浓度并且高坚牢染色的方法被实用化,则变得能够将无着色的小单丝纤度的廉价的普通纱没有色数限制地进行着色,期待在迄今为止未适用聚丙烯树脂纤维及聚乙烯树脂纤维的衣料或车辆内部装饰材料等要求高设计性的领域中展开新的用途。

发明内容

[0032] 本发明为一种用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料,其包含下述通式(I)所表示的化合物。

[0033] [化学式1]

[0034] 

式(I)

[0035] [式(I)中,

[0036] R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基,

[0037] R3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。]

附图说明

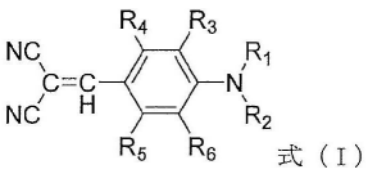
[0038] 图1表示染色中使用的超临界二氧化碳染色装置。

具体实施方式

[0039] 因此,本发明的目的在于提供一种能够将纤维染色成高浓度的黄色且染色物的耐光、升华、洗涤等染色坚牢性优异的用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料、使用了超临界二氧化碳的纤维的染色方法、通过上述染色方法被染色而成的纤维以及化合物。

[0040] 本发明为一种用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料,其包含下述通式(I)所表示的化合物。

[0041] [化学式2]

[0042] 

式(I)

[0043] [式(I)中,

[0044] R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，

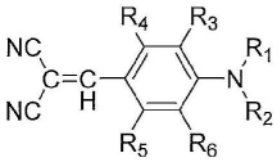
[0045] R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。]

[0046] 另外，本发明提供一种使用超临界二氧化碳的纤维的染色方法，其包括：使用本发明的上述染料在超临界二氧化碳存在下对纤维进行染色的工序。

[0047] 另外，本发明提供一种纤维，其通过包括使用本发明的上述染料在超临界二氧化碳存在下对纤维进行染色的工序的染色方法被染色而成。

[0048] 另外，本发明提供下述通式(I)所表示的化合物。

[0049] [化学式3]

[0050] 

式（I）

[0051] [式(I)中，

[0052] R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，

[0053] R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。]

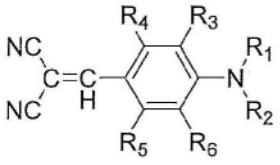
[0054] 本发明的染料能够在超临界二氧化碳存在下将纤维染色成高浓度的黄色，并且其染色物的耐光、升华、洗涤等染色坚牢性优异。

[0055] 本发明人们发现，包含以下特定化合物的染料对纤维的亲和性提高，并且，在超临界二氧化碳存在下将纤维染色成高浓度的黄色，从而完成了本发明。

[0056] <式(I)的化合物>

[0057] 本发明的染料中所含的通式(I)的化合物如下所述。

[0058] [化学式4]

[0059] 

式（I）

[0060] [式(I)中，

[0061] R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，

[0062] R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。]

[0063] 在上述式(I)中，作为碳数4至14的烷基，可以列举出正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、2-甲基丁基、正己基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、3-甲基戊基、4-甲基戊基、1-乙基丁基、2-乙基丁基、1,1-二甲基丁基、2,2-二甲基丁基、3,3-二甲基丁基、1-乙基-1-甲基丙基、正辛基、2-乙基己基、正癸基、正十二烷基和正十四烷基等。其中，作为碳数4至14的烷基，优选为碳数4至12的烷基，优选碳数4至10的烷基，更优选碳数4至8的烷基。

[0064] 在上述式(I)中，作为碳数7至12的芳烷基，可以列举出苄基、苯乙基、1-萘基甲基

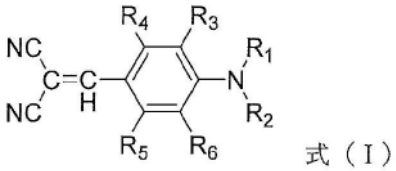
和2-萘基甲基等。其中，优选碳数7至10的芳烷基，优选碳数7至9的芳烷基，更优选碳数7的芳烷基。

[0065] 在上述式(I)中，作为被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，可以列举出4-甲基苄基、4-甲基苯乙基、4-乙基苄基、4-乙基苯乙基、4-正丙基苄基、4-正丙基苯乙基、4-正丁基苄基、4-正丁基苯乙基、4-异丙基苄基、4-叔丁基苄基和4-叔丁基苯乙基等。其中，优选被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，更优选被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0066] 上述式(I)中，所谓碳数1至4的烷基，例如可以列举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基等直链状或支链状的碳数1至4的烷基。作为上述碳数1至4的烷基，优选碳数1至3的烷基，优选碳数1或2的烷基，更优选碳数1的烷基。

[0067] 另外，本发明提供式(I)的化合物。

[0068] [化学式5]

[0069] 

式（I）

[0070] [式(I)中，

[0071] R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，

[0072] R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。]

[0073] 上述式(I)中，R_1及R_2各自独立地优选为：可分支的碳数4至14的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至14的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0074] 另外，上述式(I)中，R_1及R_2各自独立地优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0075] 另外，上述式(I)中，R_1及R_2各自独立地优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，更优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0076] 另外，上述式(I)中，R_1及R_2各自独立地优选为：可分支的碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可

分支的碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，进一步优选为：可分支的碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0077] 另外，上述式(I)中，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地优选为氢原子或可分支的碳数1至4的烷基。

[0078] 另外，上述式(I)中，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地更优选为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0079] 另外，上述式(I)中，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地更优选为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0080] 另外，上述式(I)中，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地进一步优选为氢原子或碳数1的烷基。

[0081] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0082] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基。

[0083] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0084] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0085] 另外，在上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0086] 另外，在上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0087] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0088] 另外，在上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0089] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0090] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0091] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0092] 另外，在上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基或碳数7至12的芳烷基。

[0093] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0094] 另外，上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0095] 另外，在上述式(I)中，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0096] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0097] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0098] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0099] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0100] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0101] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0102] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基或碳数7至12的芳烷基。

[0103] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0104] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0105] 另外,上述式(I)中,R_1及R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0106] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0107] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0108] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0109] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0110] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0111] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0112] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至12的芳烷基。

[0113] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0114] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0115] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至

10的芳烷基。

[0116] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0117] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0118] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0119] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0120] 另外,上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0121] 另外,在上述式(I)中,R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0122] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0123] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0124] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0125] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0126] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0127] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基或碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0128] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0129] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0130] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0131] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0132] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0133] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基或碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0134] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0135] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0136] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0137] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0138] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0139] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基或碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0140] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0141] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0142] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0143] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0144] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自

独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0145] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0146] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0147] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

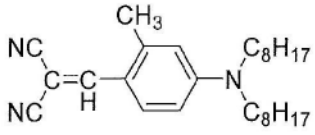
[0148] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

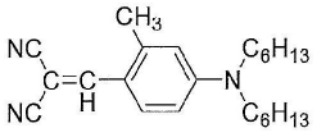
[0149] 另外,在上述式(I)中,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0150] 另外,上述式(I)中,优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至6的烷基,R_3、R_4和R_6表示氢原子,R_5为碳数1至4的烷基。

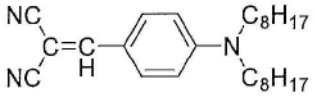
[0151] 式(I)的化合物优选以下的化合物,更优选式(1)、(2)的化合物。

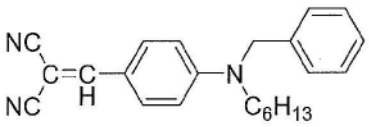
[0152] [化学式6]


式(1)


式(2)

[0153]


式(3)


式(4)

[0154] 上述式(I)的化合物为黄色的染料化合物。

[0155] 上述染料的上述式(I)中,从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发,R_1及R_2各自独立地优选为可分支的碳数4至14的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基,优选为:可分支的碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或

被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至14的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0156] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地优选为可分支的碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至12的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0157] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地优选为可分支的碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，更优选为：可分支的碳数4至10的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0158] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地优选为可分支的碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基，优选为：可分支的碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，进一步优选为：可分支的碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0159] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地优选为氢原子或可分支的碳数1至4的烷基。

[0160] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地更优选为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0161] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地更优选为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0162] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地进一步优选为氢原子或碳数1的烷基。

[0163] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0164] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基或碳数7至12的芳烷基。

[0165] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0166] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0167] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1及R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0168] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0169] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0170] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0171] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至14的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0172] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0173] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0174] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1及R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0175] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0176] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0177] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1及R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0178] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0179] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0180] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0181] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至12的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷

基取代的碳数7的芳烷基。

[0182] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0183] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0184] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基或碳数7至12的芳烷基。

[0185] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0186] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0187] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1及R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0188] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0189] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0190] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0191] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至10的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0192] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0193] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至12的芳烷基。

[0194] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至12的芳烷基。

[0195] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0196] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至10的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至10的芳烷基。

[0197] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至10的芳烷基。

[0198] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0199] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0200] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0201] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基。

[0202] 此外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，式(I)中R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基。

[0203] 此外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，上述式(I)中R_1和R_2各自独立地进一步优选为碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基。

[0204] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，R_1和R_2各自独立地进一步优选表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0205] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0206] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0207] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0208] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳

数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0209] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基或碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0210] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0211] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0212] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0213] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0214] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0215] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至12的烷基或碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0216] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0217] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0218] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或

2的烷基。

[0219] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0220] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0221] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至10的烷基或碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0222] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0223] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

[0224] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0225] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

[0226] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7至9的芳烷基、或被碳数1至2的烷基取代的碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0227] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基或碳数7至9的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。

[0228] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发，进一步优选的是：R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至4的烷基。

[0229] 另外，上述染料的上述式(I)中，从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出

发,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1至3的烷基。

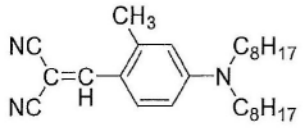
[0230] 另外,上述染料的上述式(I)中,从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1或2的烷基。

[0231] 另外,上述染料的上述式(I)中,从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发,进一步优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至8的烷基、碳数7的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7的芳烷基,并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或碳数1的烷基。

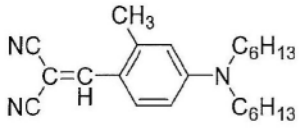
[0232] 另外,上述染料的上述式(I)中,从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发,优选的是:R_1和R_2各自独立地表示碳数4至6的烷基,并且R_3、R_4和R_6表示氢原子,R_5为碳数1至4的烷基。

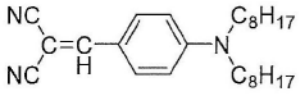
[0233] 从染色浓度、耐光坚牢度、升华坚牢度等观点出发,上述染料的上述式(I)的化合物优选为以下的化合物,更优选为式(1)、(2)的化合物。

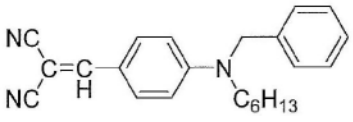
[0234] [化学式7]


式(1)

[0235]


式(2)


式(3)

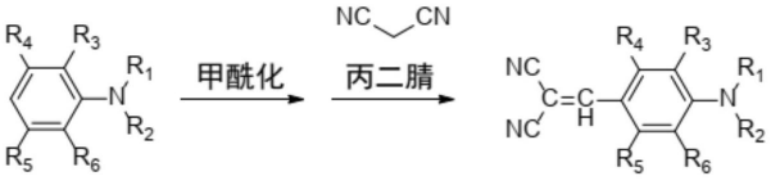

式(4)

[0236] <式(I)的化合物的制造方法>

[0237] 对上述式(I)所表示的化合物的制造方法进行说明。

[0238] [化学式8]

[0239]



[0240] 上述式(I)所表示的化合物通过将式(i-A)所表示的苯胺衍生物(式(i-A)中,R_1和

R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地表示氢原子或碳数1至4的烷基。)甲酰化接着使丙二腈进行缩合反应而得到。

[0241] (i)式(i-A)的化合物的甲酰化

[0242] 首先，在式(i-A)的化合物的N,N-二甲基甲酰胺(DMF)溶液中加入磷酰氯进行甲酰化，由此得到甲酰化物。

[0243] 甲酰化的反应温度优选为0至20℃，进一步优选为0至10℃。

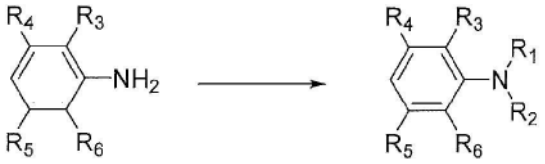
[0244] (ii)与丙二腈的缩合反应

[0245] 在式(i-A)的甲酰化物的DMF和醇类的溶液中添加丙二腈，将有机碱类作为催化剂，在例如10至85℃、优选40至85℃的温度范围进行搅拌，由此得到上述式(I)所表示的化合物。作为使用的醇类，例如可列举出甲醇、乙醇。另外，作为使用的有机碱类，例如可列举出吡啶、三乙胺。

[0246] (iii)式(i-A)的化合物的制造方法

[0247] 作为原料的式(i-A)的化合物可以如以下那样来制造。

[0248] [化学式9]

[0249] 

式(i-A1) 式(i-A)

[0250] 将DMF作为溶剂，使式(i-A1)所表示的化合物与R_1-X和R_2-X(R_1和R_2各自独立地表示碳数4至14的烷基、碳数7至12的芳烷基、或被碳数1至4的烷基取代的碳数7至12的芳烷基，X表示卤素原子)所表示的卤代烷基或卤代芳烷基反应，得到式(i-A)所表示的化合物。

[0251] <用于使用超临界二氧化碳对纤维进行染色的染料>

[0252] 本发明的染料具有式(I)的化合物。

[0253] 本发明的染料可以进一步包含添加剂。作为上述添加剂，例如可列举出助色剂、分散剂、填充剂、稳定剂、增塑剂、晶核剂、改性剂、发泡剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、抗菌剂、防霉剂、抗静电剂、阻燃剂、无机填充剂及耐冲击性改良用的弹性体等。

[0254] <纤维>

[0255] 作为被本发明的染料组合物染色的被染色物的纤维，例如可列举聚酯纤维、聚烯烃纤维、丙烯腈系纤维等，优选聚烯烃纤维。另外，作为被本发明的染料染色的被染色物的纤维更优选聚烯烃纤维。

[0256] 上述聚烯烃纤维例如可以列举出由选自丙烯、乙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-辛烯等α-烯烃的均聚物、这些α-烯烃的共聚物、或与可与这些α-烯烃共聚的其他不饱和单体的共聚物中的聚合物形成的纤维。此外，共聚物的种类例如可列举出嵌段共聚物、无规共聚物、接枝共聚物等。作为上述聚合物的具体例子，可列举出丙烯均聚物、丙烯-乙烯嵌段共聚物、丙烯-乙烯无规共聚物、丙烯-乙烯-(1-丁烯)共聚物等聚丙烯系树脂、低密度聚乙烯、中密度聚乙烯、高密度聚乙烯、直链状低密度聚乙烯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物等聚乙烯系树脂、聚1-丁烯、聚4-甲基-1-戊烯等。

[0257] 上述聚合物可以单独使用或将2种以上组合使用来形成聚烯烃纤维。

[0258] 作为上述聚烯烃纤维,优选由聚丙烯系树脂和/或聚乙烯系树脂形成,更优选由聚丙烯系树脂形成。

[0259] 上述聚烯烃纤维的形状例如可以为块状(成型品等)、膜状、纤维状(布状(织物、编织物、无纺布等)、纱状(长丝纱、短纤维纱、切膜纱、裂膜纱等)等)等中的任一者,优选纤维状。

[0260] 上述聚烯烃纤维也可以是将其他的聚合物成分与聚丙烯树脂和/或聚乙烯树脂进行配合、接合等而形成的纤维。上述聚烯烃纤维也可以是在聚丙烯纤维中混纺、混纤等聚酯等其他的纤维而得到的纤维。

[0261] <使用超临界二氧化碳的纤维的染色方法>

[0262] 本发明为一种方法,其是使用了超临界二氧化碳的纤维的染色方法,其包括:使用上述本发明的染料在超临界二氧化碳存在下对纤维进行染色的工序。在上述方法中,作为染色介质,使用超临界二氧化碳。

[0263] 使用超临界二氧化碳作为染色介质的染色方法与使用水作为染色介质的一般的染色方法相比,由于在染色时不使用水,此外不需要洗涤工序,因此不会产生废水,不需要染色助剂,染色时间短,能够将作为染色介质的二氧化碳进行再利用等,因此作为对环境友好的染色方法而受到关注。

[0264] 另外,在利用上述本发明的染料对使用了聚烯烃系树脂的纤维等进行染色的情况下,超临界二氧化碳为亲油性,本发明的染料和聚烯烃系树脂均为亲油性,因此染色介质、染料、被染色物各自的亲和性高,结果可得到高品质的染色物。

[0265] 本发明的使用了超临界二氧化碳的纤维的染色方法中的染色工序优选在31℃以上的温度和7.4MPa以上的压力下进行。因为上述染色温度及染色压力必须为作为染色介质的二氧化碳的临界点(31℃下的7.4MPa)以上。

[0266] 在上述染色工序中,主要根据被染色纤维的树脂的种类来确定染色温度。上述染色温度通常为60至180℃的范围,优选为80至160℃的范围。

[0267] 在上述染色工序中,主要根据被染色纤维的树脂的种类来确定染色压力。上述染色压力通常为约7.4至40.0MPa的范围,优选为20至30MPa。

[0268] 根据被染色纤维的树脂的种类和染色温度来确定上述染色工序中的染色时间。上述染色时间通常为约10至120分钟,优选为30至90分钟。

[0269] 在上述染色工序中,上述染料相对于上述纤维的浓度依赖于被染色纤维的种类和加工状态。在上述被染色纤维为纤维状的情况下,上述染料相对于上述纤维的浓度为0.1至6.0%o.m.f.(on the mass of fiber,相对于纤维质量),优选为0.1至4.0%o.m.f.。

[0270] 在本发明的染色方法中,浴比(被染色物:二氧化碳的质量比)依赖于被染色物的种类和加工状态。上述浴比通常为1:2至1:100,优选为1:5至1:75。在被染色物为被卷成适当的筒子纱的布的情况下,在本发明的染色方法中,浴比比较低,例如为1:2至1:5。

[0271] <被染色的纤维>

[0272] 本发明提供一种纤维,其通过本发明的染色方法被染色而成。该被染色的纤维被染色成高浓度、特别是高浓度的黄色,并且耐光、升华、洗涤等染色坚牢性优异。作为上述纤维的用途,例如可列举出衣服、内衣、帽子、袜子、手套、运动用衣料等衣料品、座套等车辆内

装材料、地毯、帘幕、地垫、沙发套、靠垫套等室内装饰用品等。

[0273] 以下,列举实施例对本发明进行更具体的说明,但本发明的方案并不限定于这些。

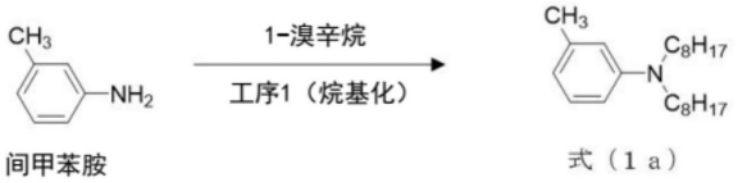
[0274] [实施例]

[0275] (合成例1)

[0276] [黄色染料化合物(1)的合成]

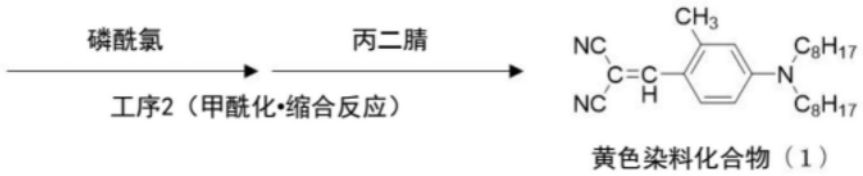
[0277] 黄色染料化合物(1)按照下述方案来制造。

[0278] [化学式10]



间甲苯胺 式（1a）

[0279]

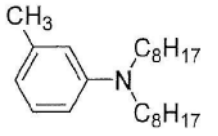


黄色染料化合物（1）

[0280] (工序1)

[0281] 将间甲苯胺(10.6g)、三乙胺(25.2g)、DMF(30g)和1-溴辛烷(57.9g)的混合物升温至100℃,在相同温度下搅拌5小时,由此以反应混合物得到下述式(1a)所表示的N,N-二辛基-3-甲基苯胺。

[0282] [化学式11]

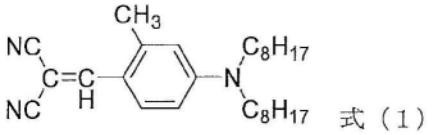
[0283] 

式（1a）

[0284] (工序2)

[0285] 将上述工序1中得到的N,N-二辛基-3-甲基苯胺的反应混合物冷却至5℃。在5至10℃的范围内以1小时向该混合物中滴加磷酰氯(23.0g),进而在5至10℃的范围内滴加吡啶(11.9g)后,升温至40至45℃,搅拌1小时。将该反应混合物冷却至10℃后,在10至20℃的范围内滴加甲醇(40g),进一步在10至20℃的范围内加入无水乙酸钠(35g)。在10至20℃的范围内向该混合物中滴加将丙二腈(6.61g)溶解于甲醇(10g)而得到的溶液。将该混合物升温至25～30℃,搅拌30分钟后,升温至85℃,搅拌4小时。将该反应混合物冷却至室温后,加入水(200g)、乙酸乙酯(200g)萃取有机层,用饱和食盐水洗涤后,将溶剂减压蒸馏除去。向该粗产物中加入甲醇(80g),冷却至0至5℃后,滤出产物,用甲醇洗涤,接着用水洗涤,在50℃下干燥至水分为1.0wt％以下,得到下述式(1)所表示的黄色染料化合物(27.6g、收率67.8％)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 408(M^+))确认其结构。

[0286] [化学式12]

[0287] 

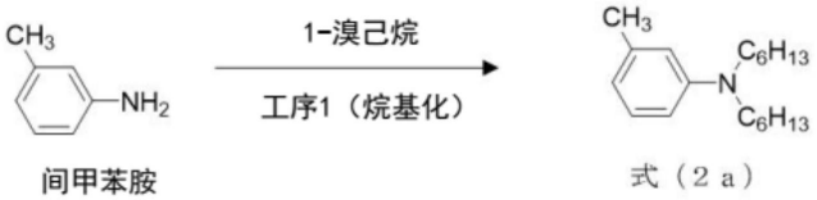
式（1）

[0288] (合成例2)

[0289] [黄色染料化合物(2)的合成]

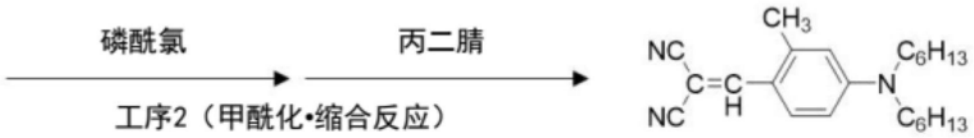
[0290] 黄色染料化合物(2)按照下述方案来制造。

[0291] [化学式13]



间甲苯胺 式（2a）

[0292]

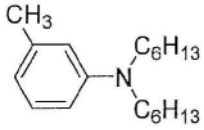


黄色染料化合物（2）

[0293] (工序1)

[0294] 使用1-溴己烷(49.5g)代替1-溴辛烷,除此以外,按照与合成例1的工序1同样步骤,以反应混合物获得下述式(2a)所表示的N,N-二己基-3-甲基苯胺。

[0295] [化学式14]

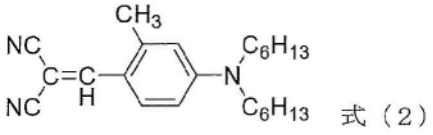
[0296] 

式（2a）

[0297] (工序2)

[0298] 使用上述工序1中得到的N,N-二己基-3-甲基苯胺的反应混合物代替N,N-二辛基-3-甲基苯胺,除此以外,按照与合成例1的工序2同样的步骤,得到下述式(2)所表示的黄色染料化合物(23.4g、收率66.7%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 352(M^+))确认其结构。

[0299] [化学式15]

[0300] 

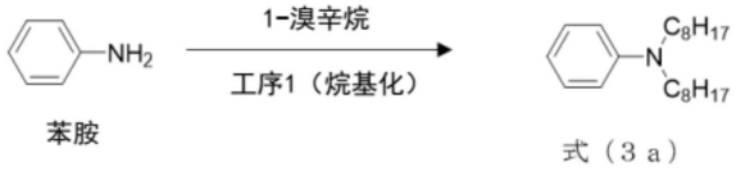
式（2）

[0301] (合成例3)

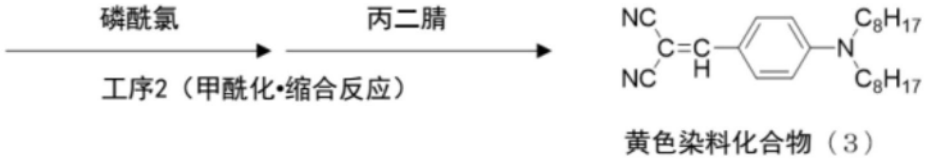
[0302] [黄色染料化合物(3)的合成]

[0303] 黄色染料化合物(3)按照下述方案来制造。

[0304] [化学式16]



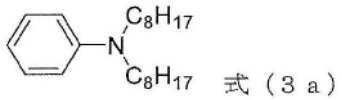
[0305]



[0306] (工序1)

[0307] 使用苯胺(9.31g)代替间甲苯胺,除此以外,按照与合成例1的工序1同样的步骤,以反应混合物得到下述式(3a)所表示的N,N-二辛基苯胺。

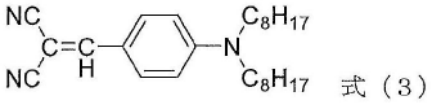
[0308] [化学式17]

[0309]  式（3a）

[0310] (工序2)

[0311] 使用上述工序1中得到的N,N-二辛基苯胺的反应混合物代替N,N-二辛基-3-甲基苯胺,除此以外,按照与合成例1的工序2同样的步骤,得到下述式(3)所表示的黄色染料化合物(26.5g、收率67.4%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 394(M+))来确认其结构。

[0312] [化学式18]

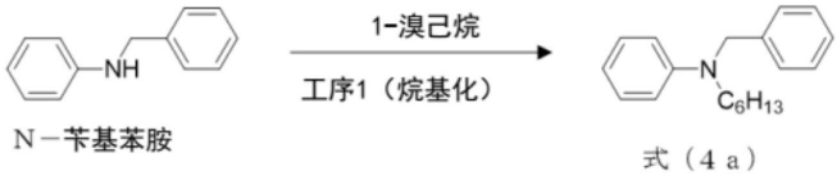
[0313]  式（3）

[0314] (合成例4)

[0315] [黄色染料化合物(4)的合成]

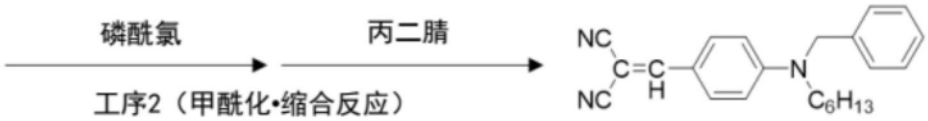
[0316] 黄色染料化合物(4)按照下述方案来制造。

[0317] [化学式19]



N－苄基苯胺　　式（4a）

[0318]

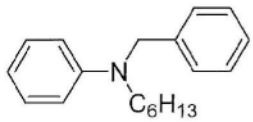


黄色染料化合物（4）

[0319] (工序1)

[0320] 将N-苄基苯胺(18.3g)、三乙胺(17.6g)、DMF(50g)和1-溴已烷(33.0g)的混合物升温至110℃,在相同温度下搅拌8小时,由此以反应混合物得到下述式(4a)所表示的N-苄基-N-已基苯胺。

[0321] [化学式20]

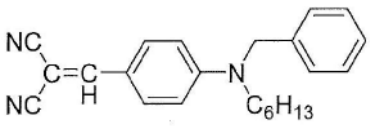
[0322] 

式（4a）

[0323] (工序2)

[0324] 使用上述工序1中得到的N-苄基-N-已基苯胺的反应混合物代替N,N-二辛基-3-甲基苯胺,除此以外,按照与合成例1的工序2同样的步骤,得到下述式(4)所表示的黄色染料化合物(21.2g、收率57.1％)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 372(M+))来确认其结构。

[0325] [化学式21]

[0326] 

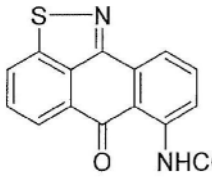
式（4）

[0327] (合成例5)

[0328] [黄色染料化合物(5)的合成]

[0329] 在5-氨基-蒽[9,1-cd]异噻唑-6-酮(25.2g)与甲苯(120g)与吡啶(9.49g)的混合物中滴加正辛酰氯(19.5g)之后,升温至110℃,搅拌1小时。将该混合物冷却至室温后,添加甲醇(150g)而使沉淀析出。将该混合物滤出,将滤取物用甲醇进行洗涤,在60℃下干燥至水分为1.0wt％以下,得到下述式(5)所表示的黄色染料化合物(31.8g、收率83.9％)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 379(M^+))确认其结构。

[0330] [化学式22]

[0331] 

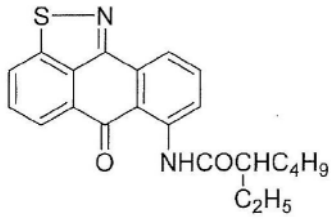
式（5）

[0332] (合成例6)

[0333] [黄色染料化合物(6)的合成]

[0334] 使用2-乙基己酰氯(19.5g)来代替正辛酰氯,除此以外,按照与合成例5同样的操作,得到下述式(6)所表示的黄色染料化合物(33.1g、收率87.3%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 379(M^+))确认其结构。

[0335] [化学式23]

[0336] 

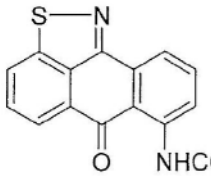
式（6）

[0337] (合成例7)

[0338] [黄色染料化合物(7)的合成]

[0339] 使用正壬酰氯(21.2g)来代替正辛酰氯,除此以外,按照与合成例5同样的操作,得到下述式(7)所表示的黄色染料化合物(31.0g、收率78.9%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 393(M^+))确认其结构。

[0340] [化学式24]

[0341] 

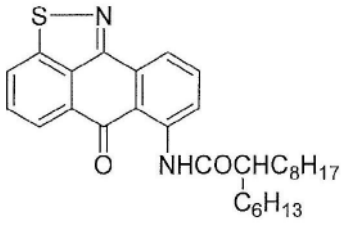
式（7）

[0342] (合成例8)

[0343] [黄色染料化合物(8)的合成]

[0344] 在2-已基癸烷酸(30.8g)与甲苯(30g)的混合物中滴加亚硫酰氯(14.3g)与甲苯(20g)的混合物。在该混合物中用1小时缓慢地滴加吡啶(9.49g)与甲苯(30g)的混合物之后,升温至110℃,搅拌1小时。将反应混合物冷却至室温后,向上述反应混合物中滴加5-氨基-蒽[9,1-cd]异噻唑-6-酮(25.2g)与甲苯(30g)的混合物。将反应混合物升温至110℃并搅拌2小时后,将溶剂从混合物中减压蒸馏除去,通过在残渣中添加甲醇(100g)而使沉淀析出。将该混合物滤出,将滤取物用甲醇进行洗涤,接着用水进行洗涤,在60℃下干燥至水分为1.0wt%以下,得到下述式(8)所表示的黄色染料化合物(36.7g、收率74.7%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 491(M^+))确认其结构。

[0345] [化学式25]

[0346] 

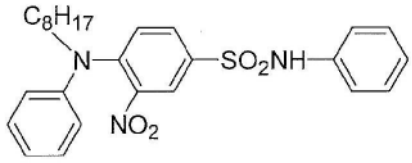
式（8）

[0347] (合成例9)

[0348] [黄色染料化合物(9)的合成]

[0349] 将4-(苯胺基)-3-硝基-N-苯基苯磺酰胺(9.84g)与DMF(15.7g)与碳酸钾(3.68g)与1-溴辛烷(7.73g)的混合物升温至80℃,搅拌2小时。将反应混合物冷却至室温后,向其中添加水100g而使固体析出。将该混合物滤出,将滤取物用甲醇进行洗涤,接着用水进行洗涤,在60℃下干燥至水分为1.0wt%以下,得到下述式(9)所表示的黄色染料化合物(11.9g、收率92.8%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 482(M+))确认其结构。

[0350] [化学式26]

[0351] 

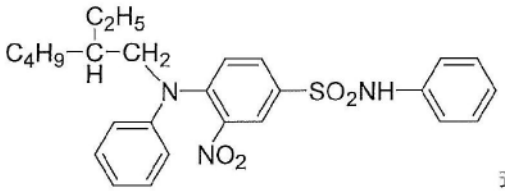
式（9）

[0352] (合成例10)

[0353] [黄色染料化合物(10)的合成]

[0354] 使用1-溴-2-乙基己烷(7.73g)来代替1-溴辛烷,除此以外,按照与合成例9同样的操作,得到下述式(10)所表示的黄色染料化合物(11.5g、收率89.7%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 482(M^+))确认其结构。

[0355] [化学式27]

[0356] 

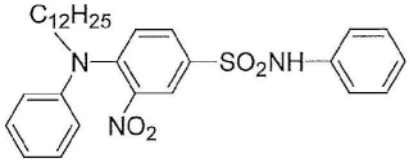
式（10）

[0357] (合成例11)

[0358] [黄色染料化合物(11)的合成]

[0359] 使用1-溴十二烷(9.98g)来代替1-溴辛烷,除此以外,按照与合成例9同样的操作,得到下述式(11)所表示的黄色染料化合物(14.2g、收率99.4%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 538(M^+))确认其结构。

[0360] [化学式28]

[0361] 

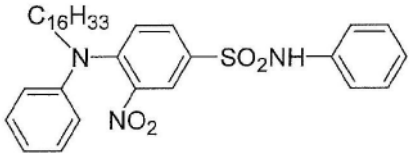
式（11）

[0362] (合成例12)

[0363] [黄色染料化合物(12)的合成]

[0364] 使用1-溴十六烷(12.2g)来代替1-溴辛烷,除此以外,按照与合成例9同样的操作,得到下述式(12)所表示的黄色染料化合物(15.5g、收率98.5%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 594(M^+))确认其结构。

[0365] [化学式29]

[0366] 

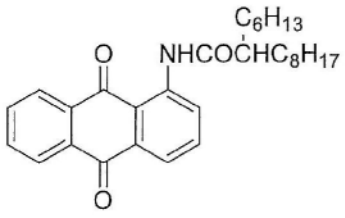
式(12)

[0367] (合成例13)

[0368] [黄色染料化合物(13)的合成]

[0369] 在2-己基癸烷酸(30.8g)与甲苯(30g)的混合物中滴加亚硫酰氯(14.3g)与甲苯(20g)的混合物。在该混合物中用1小时缓慢地滴加吡啶(9.49g)与甲苯(30g)的混合物之后,升温至110℃,搅拌1小时。将反应混合物冷却至室温后,向其中加入1-氨基蒽醌(22.3g)和甲苯(30g)的混合物。将反应混合物升温至110℃并搅拌2小时后,冷却至室温,添加24%氢氧化钠水溶液10g,添加水200g而萃取有机层。将该萃取物用饱和食盐水洗涤后,减压蒸馏除去溶剂,在残渣中加入甲醇(200g),由此使沉淀析出。将该混合物滤出,将滤取物用甲醇进行洗涤,接着用水进行洗涤,在60℃下干燥至水分为1.0wt%以下,得到下述式(13)所表示的黄色染料化合物(41.0g、收率88.7%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 462(M^+))确认其结构。

[0370] [化学式30]

[0371] 

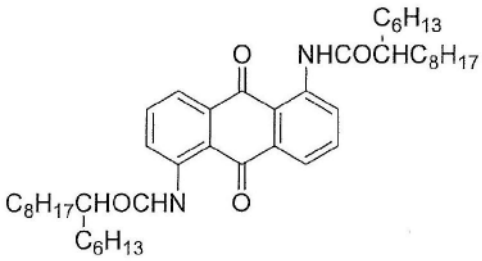
式(13)

[0372] (合成例14)

[0373] [黄色染料化合物(14)的合成]

[0374] 在2-己基癸烷酸(61.6g)与甲苯(60g)的混合物中滴加亚硫酰氯(28.6g)与甲苯(40g)的混合物。在该混合物中用1小时缓慢地滴加吡啶(19.0g)与甲苯(60g)的混合物之后,升温至110℃,搅拌1小时。将反应混合物冷却至室温后,向其中加入1,5-二氨基蒽醌(23.8g)和甲苯(30g)的混合物。将反应混合物升温至110℃并搅拌2小时后,冷却至室温,添加24%氢氧化钠水溶液20g,加入水300g,萃取有机层。将该萃取物用饱和食盐水洗涤后,减压蒸馏除去溶剂,向残渣中加入甲醇(300g),由此使沉淀析出。将该混合物滤出,将滤取物用甲醇进行洗涤,接着用水进行洗涤,在60℃下干燥至水分为1.0wt%以下,得到下述式(14)所表示的黄色染料化合物(22.6g、收率31.6%)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 715(M^+))确认其结构。

[0375] [化学式31]

[0376] 

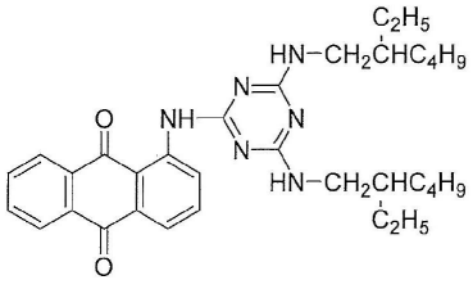
式（14）

[0377] (合成例15)

[0378] [黄色染料化合物(15)的合成]

[0379] 将1-氨基蒽醌(22.3g)、氰脲酰氯(18.4g)和N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)(100g)的混合物升温至60℃,搅拌2小时。将反应混合物冷却至室温,加入水200g使沉淀析出。滤出该混合物,用水洗涤滤取物,在60℃下干燥至水分为1.0wt％以下。在得到的固体中加入DMF(60g)、三乙胺(8.1g)和2-乙基己胺(12.4g),升温至90℃,搅拌2小时。将混合物冷却至室温,向其中添加30％硫酸20g、接着添加水100g,使沉淀析出。滤出该混合物,用水洗涤滤取物。在该粗产物中加入甲醇(60g),在60℃下搅拌30分钟。冷却至室温后,滤出该混合物,将滤取物用甲醇洗涤,接着用水洗涤,在60℃下干燥至水分为1.0wt％以下,得到下述式(15)所表示的黄色染料化合物(14.4g、收率25.9％)。上述黄色染料化合物通过LCMS分析(m/z 557(M^+))确认其结构。

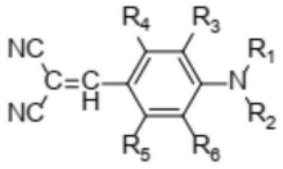
[0380] [化学式32]

[0381] 

式（15）

[0382] 将合成例中记载的染料化合物示于表1至表2。

[0383] [表1]

[0384] 

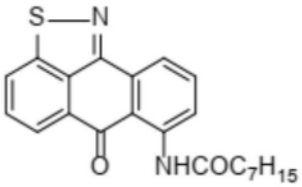
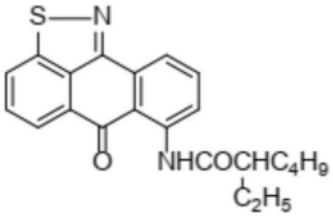
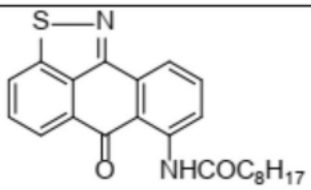
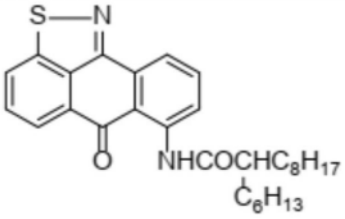
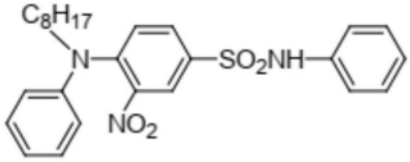
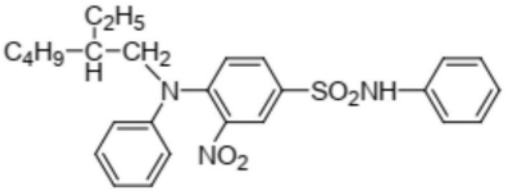
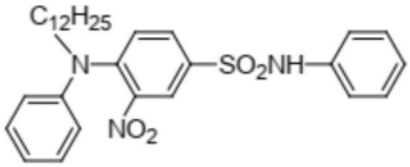
式（I）

[0385]

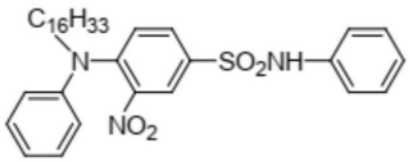
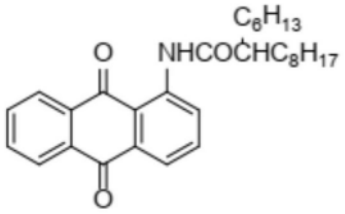
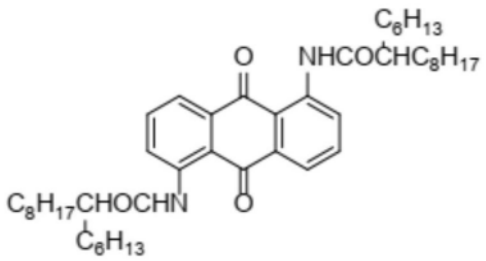
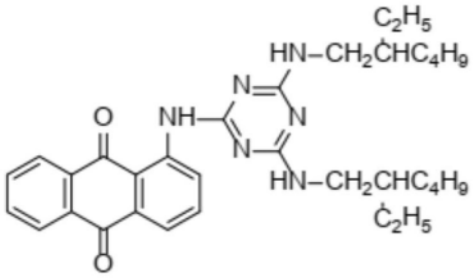
合成例	染料化合物	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
1	1	C_8H_{17}	C_8H_{17}	H	CH_3	H	H
2	2	C_6H_{13}	C_6H_{13}	H	CH_3	H	H
3	3	C_8H_{17}	C_8H_{17}	H	H	H	H
4	4	CH_2Ph	C_6H_{13}	H	H	H	H

[0386] [表2]

[0387]

合成例	染料化合物	结构式
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	
11	11	

[0388]

12	12	
13	13	
14	14	
15	15	

[0389] <染色例>

[0390] 使用表1和表2中记载的化合物,通过超临界二氧化碳染色法进行聚丙烯布或聚乙烯布的染色。

[0391] (聚丙烯布的超临界二氧化碳染色)

[0392] (染色例P1)

[0393] 将在染色中使用的超临界二氧化碳染色装置示于图1。

[0394] 染色装置由液体CO_2储气瓶(1)、过滤器(2)、冷却套管(3)、冷却器(4)、高压泵(5)、预热器(6)、压力计(7至9)、磁驱动部(10)、DC马达(11)、安全阀(12、13)、停止阀(14至18)、针阀(19)、加热器(20)构成。

[0395] 将聚丙烯布切断并称量成约50至70g,按照从内侧起棉布、聚丙烯布、棉布的顺序卷到具有冲孔的不锈钢滚筒(21)上之后,用棉纱松松地固定。内侧的棉布为衬布,外侧的棉布为盖布。

[0396] 在耐压不锈钢槽(22)中固定卷绕有上述的布试样(棉布、聚丙烯布、棉布)的不锈钢滚筒,将相对于聚丙烯布的质量为相当于0.3质量%的合成例1中得到的黄色染料化合物1包入擦拭纸中,设置于不锈钢滚筒上部的流体通路中。耐压不锈钢槽的容积为2230cm^3。将染色装置内的阀全部关闭,利用预热器加热至120℃。

[0397] 在达到染色温度后,打开停止阀(14)和(16),向耐压不锈钢槽内使用经由冷却套

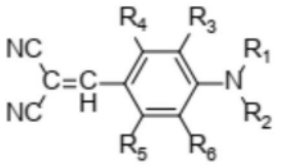
管的高压泵流入液体二氧化碳1.13kg。然后,关闭停止阀(14)和(16),利用耐压不锈钢槽内下部的叶轮和磁驱动部使其循环。磁驱动部的旋转速度为750rpm,循环方向为从滚筒的内侧向外侧的方向。

[0398] 在耐压不锈钢槽内达到规定的温度、压力(120℃,25MPa)后,将这些温度、压力条件维持60分钟,由此将聚丙烯布染色。染色后,打开停止阀(18),并缓慢打开针阀,放出耐压不锈钢槽内的二氧化碳,使耐压不锈钢槽内压力从25MPa降低至大气压。循环继续至达到二氧化碳的临界压力(约8MPa)。然后,取出耐压不锈钢槽内的聚丙烯黄色染色布。

[0399] (染色例P2至P14)

[0400] 将染色例P1中记载的染料化合物1变更为表1和表2中记载的染料化合物,除此以外,通过与染色例P1同样的染色步骤得到聚丙烯黄色染色布。将染色例P1至P14中使用的染料化合物示于表3～表4。

[0401] [表3]

[0402] 

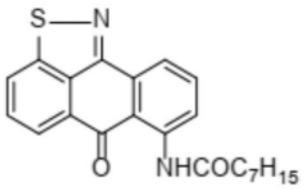
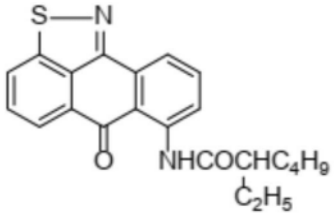
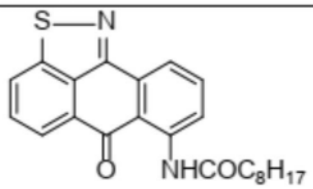
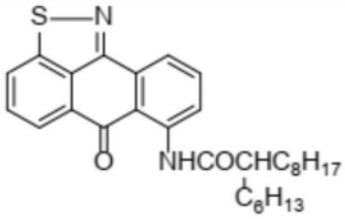
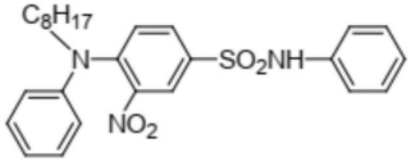
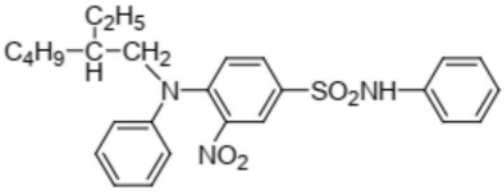
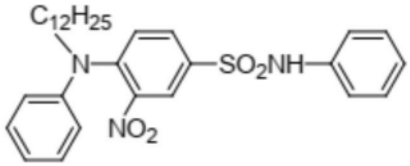
式(I)

[0403]

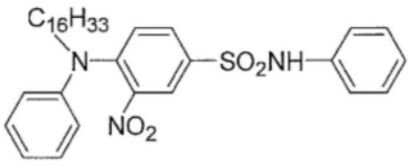
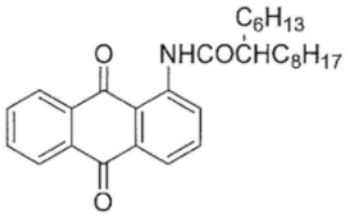
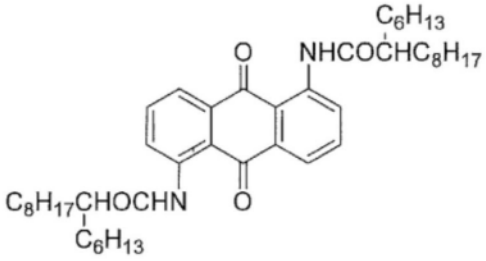
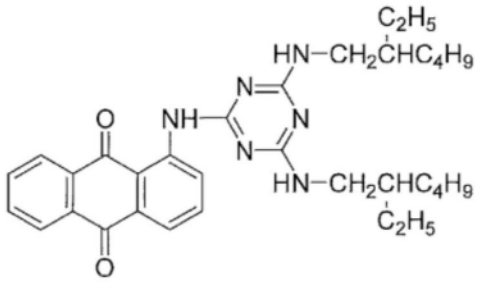
染色例	染料化合物	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
P1	1	C_8H_{17}	C_8H_{17}	H	CH_3	H	H
P2	2	C_6H_{13}	C_6H_{13}	H	CH_3	H	H
P3	4	CH_2Ph	C_6H_{13}	H	H	H	H

[0404] [表4]

[0405]

染色例	染料化合物	结构式
P4	5	
P5	6	
P6	7	
P7	8	
P8	9	
P9	10	
P10	11	

[0406]

P11	12	
P12	13	
P13	14	
P14	15	

[0407] 对染色例P1至P14中得到的聚丙烯染色布,进行染色性评价、耐光坚牢度试验、升华坚牢度试验、洗涤坚牢度试验、汗坚牢度试验、摩擦坚牢度试验和相对于热压的坚牢度试验。

[0408] (1)染色性评价

[0409] 染色性是通过目视评价通过染色布的测色而得到的TotalK/S值、K/S值(在极大波长下测定)和染色后的染料残渣。染色布的测色使用积分球分光光度计Color-Eye5(GretagMacbeth公司制),在白色纸上糊上染色布,以观察光源D65、2度视场进行。

[0410] (2)耐光坚牢度试验

[0411] 耐光坚牢度试验通过依据JIS L0842:2004的紫外线碳弧灯法进行。试验方法的概略如下所述。使用紫外线闪烁计数器U48(Suga Test Instruments(株)制),在黑色面板温度63±3℃的条件下,对染色布曝光20小时后,进行变褪色的判定。

[0412] (3)升华坚牢度试验

[0413] 升华坚牢度试验通过依据JIS L0854:2013的方法进行。试验方法的概略如下所述。将染色布夹持于尼龙布中,在12.5kPa的载荷下,在120±2℃下保持80分钟后,进行变褪色和对尼龙布的污染的判定。

[0414] (4)洗涤坚牢度试验

[0415] 洗涤坚牢度试验依据JIS L0844:2011(A-2号)的方法进行。试验方法的概略如下

所述。在染色布上添附多纤维交织布,在肥皂的存在下、50±2℃的条件下进行30分钟洗涤,进行了变褪色及对多纤维交织布的棉部分和尼龙部分的污染的判定。此外,进行洗涤后的残液的污染的判定。

[0416] (5)汗坚牢度试验

[0417] 汗坚牢度试验通过依据JIS L0848:2004的方法进行。试验方法的概略如下所述。在染色布上添附多纤维交织布,在酸性人工汗液或碱性人工汗液中浸渍30分钟后,在12.5kPa的载荷下,在37±2℃下保持4小时后,在60℃以下干燥,进行变褪色及对多纤维交织布的棉部分和尼龙部分的污染的判定。

[0418] (6)摩擦坚牢度试验

[0419] 摩擦坚牢度试验通过依据JIS L0849:2013的方法进行。试验方法的概略如下所述。使用摩擦坚牢度试验机RT-300(株式会社大荣科学精器制作所制),用干燥状态的棉布或湿润状态的棉布对染色布施加2N的载荷而进行100次往复摩擦,进行对棉布的着色的判定。

[0420] (7)相对于热压的坚牢度试验

[0421] 相对于热压的坚牢度试验通过依据JIS L0850:2015(A-2号干燥)的方法进行。试验方法的概略如下所述。在棉布上重叠染色布,通过150℃的加热板在4±1kPa的载荷下、保持15秒后,进行变褪色和对棉布的污染的判定。

[0422] 将式(I)的化合物的染色例的评价结果示于表5,将式(I)的化合物以外的染料化合物的染色例的评价结果示于表6。

[0423] 表5

[0424]

染色例			P1	P2	P3
染料化合物			1	2	4
染色性	Total K/S		120	121	116
	K/S		19.3	19.5	19.0
	测定波长(nm)		430	430	420
	染料残渣		无	无	无
耐光坚牢度			5	4	低于3
升华坚牢度			4-5	4	3
洗涤坚牢度	变褪色		4-5	4-5	4-5
	污染	棉	5	4-5	4-5
		尼龙	5	4-5	4
	残液污染		4	2-3	3
汗坚牢度（酸性）	变褪色		4-5	5	5
	污染	棉	5	5	4-5
		尼龙	5	5	4
汗坚牢度（碱性）	变褪色		4-5	5	4-5
	污染	棉	5	5	4-5
		尼龙	5	5	4
摩擦坚牢度	干式		5	5	3-4
	湿式		4-5	5	3-4
热压			5	4-5	4-5

[0425]

表6

染色例			P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
染料化合物			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
染色性	Total K/S		39	38	39	40	19	22	20	18	26	35	10
	K/S 测定波长(nm)		4.8 440	4.7 430	4.9 430	5.1 440	2.2 410	2.5 410	2.3 410	2.1 410	3.3 420	4.2 440	0.9 450
	染料残渣		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
耐光坚牢度			4	5	4	5	4-5	5	4-5	4-5	低于3级	低于3级	3-4
升华坚牢度			3-4	3-4	3-4	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5
洗涤坚牢度	变褪色		4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	4
	污染	棉	4-5	4	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5
		尼龙	3-4	3-4	3-4	5	5	5	5	5	4-5	5	5
	残液污染		3	2-3	3	4-5	4	4	2-3	2-3	2-3	4-5	4-5
汗坚牢度（酸性）	变褪色		4	4	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5
	污染	棉	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5
		尼龙	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5
汗坚牢度（碱性）	变褪色		4-5	4	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5
	污染	棉	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		尼龙	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5
摩擦坚牢度	干式		4-5	2-3	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5
	湿式		4-5	2-3	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	5
热压			5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

[0426] 关于式(I)的化合物的染色性,染色例P1至P3中使用的R_1和R_2各自独立地为可分支的碳数4至8的烷基或碳数7至12的芳烷基、并且R_3、R_4、R_5和R_6各自独立地为氢原子或可分支

碳数1至4的烷基的化合物的染色性良好。

[0427] 但是,染色例P4至P14中使用的式(I)的化合物以外的染料化合物的染色性不良。

[0428] 另外,关于式(I)的化合物的各坚牢度,染色例P1或P2中使用的R_1及R_2各自独立地为可分支的碳数4至8的烷基、并且R_3、R_4、R_5及R_6各自独立地为氢原子或可分支的碳数1至4的烷基的化合物的各坚牢度良好。

[0429] 以上,本发明并不限定于上述的实施方式,关于将实施方式的构成适当组合而得到的方式或置换而得到的方式也包含于本发明中。

[0430] 此外,也可以基于本领域技术人员的知识将实施方式中的组合或工序的顺序适当改组或对实施方式加以各种设计变更等变形,施加了那样的变形的实施方式也可包含于本发明的范围内。

[0431] 本发明可以用于对衣服、内衣、帽子、袜子、手套、运动用衣料等衣料品、座套等车辆内部装饰材料、地毯、帘幕、地垫、沙发套、靠垫套等室内装饰用品等中使用的纤维进行染色。

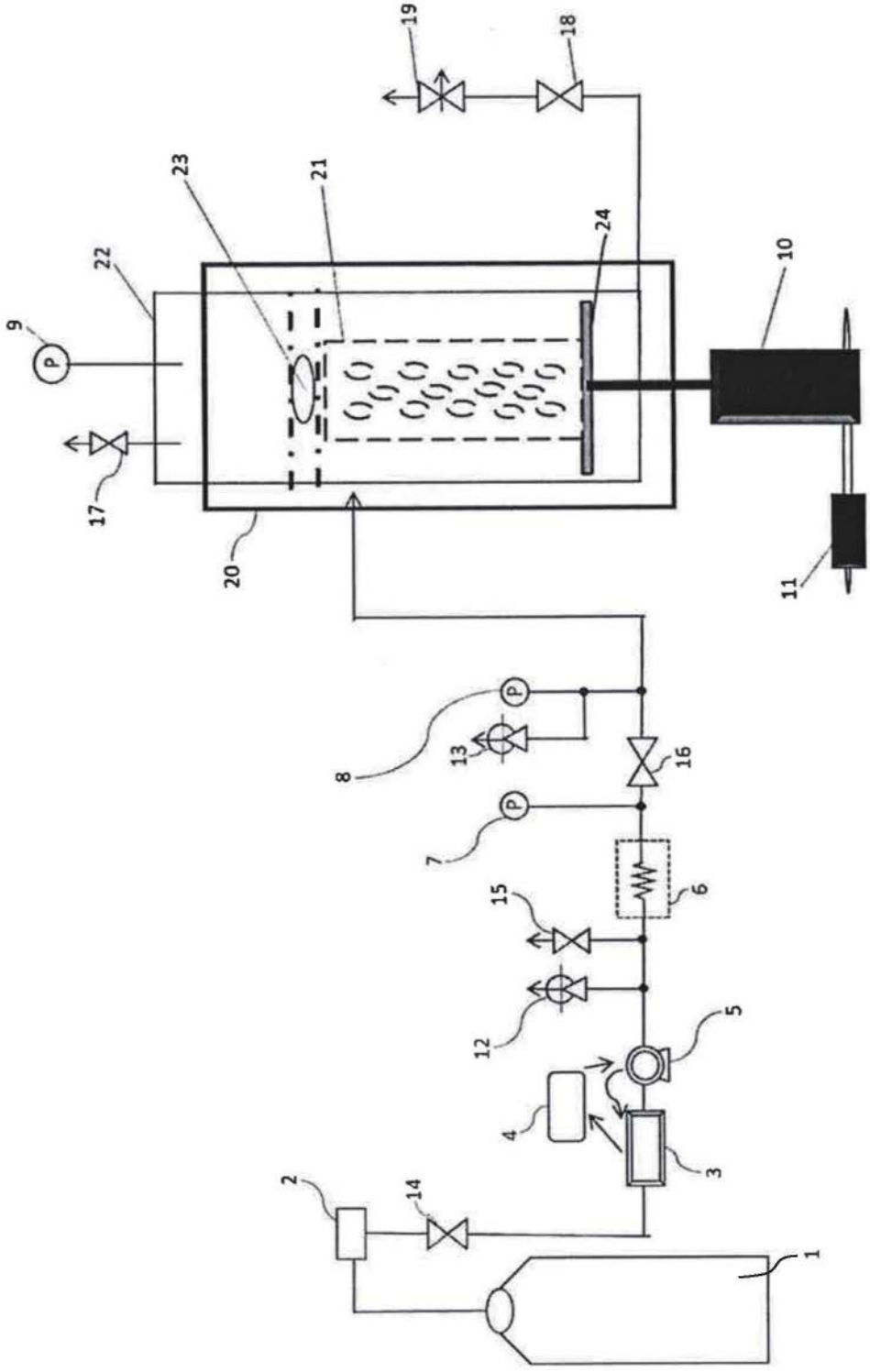


图1