[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
C09D 7/12

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108764.1

[45]授权公告日 2002 年 4 月 17 日

[11]授权公告号 CN 1082985C

[22]申请日 1996.6.25 [24]颁证日 2002.4.17

[21]申请号 96108764.1

[30]优先权

[32]1995.6.26 [33]US [31]07663

[73]专利权人 罗姆和哈斯公司

地址 美国宾夕法尼亚

[72]发明人 J·H·吉利克 A·桑菲里波

D·C·沙尔 A·P·特拉帕尼

[56]参考文献

CN1038116A 1989.12.20 C0＊9D5/08

审查员 殷朝晖

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 陈季壮

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 减轻水性路标漆发黄的方法及其中所用的组合物

[57]摘要

本发明提供了包含能螯合铁离子形成基本无色配合物的螯合剂 的水性路标漆组合物。由本发明交通漆制成的路标能明显减轻或防 止由撒布在路面上的铁和铁化合物废料引起的白色路标发黄。本发 明还公开了减轻或防止路面上新涂布的水性路标漆路标发黄的方 法。该方法包括在水性路标漆内掺合能螯合铁离子形成基本无色配 合物的螯合剂。当在水性路标漆内掺入颜料分散剂时可观察到路标 漆的发黄被进一步减轻。

ISSN1008-4274

01·09·18

权 利 要 求 书

1.水性路标漆，包括漆基和一种能螯合铁离子形成基本无色配合物的螯合剂，所述螯合剂包括一种物质，选自膦酰基羧酸或其铵或碱金属盐；膦酸或其铵或碱金属盐；氨基膦酸或其铵或碱金属盐；三聚磷酸或其铵或碱金属盐；焦磷酸或其铵或碱金属盐；六偏磷酸或其铵或碱金属盐;2,4-戊二酮的二酮衍生物；异－羟肪酸；以及上述螯合剂的组合。

2.按照权利要求 1 的路标漆，其中氨基膦酸选自氨基三（亚甲基膦酸），二亚乙基三胺五（亚甲基膦酸）和六亚甲基二胺四（亚甲基膦酸）。

3.按照权利要求 1 的路标漆，其中能螯合铁离子的螯合剂是氨基-三-亚甲基膦酸及其铵或碱金属盐。

4.按照权利要求 1 的路标漆，其中以所述漆基的总重为基准，所述漆包括 0.1-5%重量的所述螯合剂。

5.按照权利要求 1 的路标漆，进一步包括一种颜料分散剂。

6.按照权利要求 1 的路标漆，进一步包括一种白色颜料。

7.按照权利要求 1 的路标漆，其中能螯合铁离子的螯合剂包括带有一个 $PO(OH)_2$ 基或 EDTA 的化合物。

8.按照权利要求 1 的路标漆，其中进一步含有一种物质，选自多官能胺、胺改性分散或加溶的聚合物及其组合。

9.按照权利要求 1 的路标漆，其中所述多官能胺是由一种单体聚合的，所述单体选自二甲氨基丙基甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸噁唑烷基乙酯、甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯或其组合。

说　　明　　书

减轻水性路标漆发黄的方法
及其中所用的组合物

本发明是有关水性路标漆(以下有时称作“交通漆”),尤其是有关所述漆在路面上施用之后有时产生的发黄问题。

为保证白色水性路标漆在施用之后尽可能长时间保持白色和无污斑,人们已进行了大量研究。然而,现已观察到有时在沿着路面交通标志的长纵深方面。新涂测的交通漆的白色清洁表面部分能变成浊黄或棕色。这种染色现象称作“发黄”。尽管这种现象通常不会严重影响路标漆的可见度,但从美学角度来讲是不受人喜爱的,特别是由于交通漆的使用者可能会认为这种施用后数天内就发黄的漆是低质量的。

迄今也没有对这种现象(已注意到其出现的表观随机性)以及在施用后不久出现发黄现象或完全不出现这种现象的事实作出解释。在相同路段分两次涂刷相同路标漆,一次就可能变黄,而另一次则不变。对于这种令人难以理解的难题,至今仍未找到解决方法。

我们现已确立了产生这种现象的可能原因,并由此能出人意外地提出了解决办法。我们认为这种发黄的现象是由铁与油漆组成中的物料反应而造成,这种反应实质上在漆的内部产生锈斑,由此而引起发黄。在涂布交通漆的附近没有明显的铁源。据认为铁源可能来自车辆或甚有可能来自涂布有交通漆的路面的某些组分,如沥青。当漆未完全干透时,它可以渗透水,因此施用之后的24至48小时内

如果湿度过高或下雨，铁可以渗透到漆内。一旦按这种方式进入到漆层之后，据认为水然后将与某些油漆组分反应形成黄色或棕色锈斑，这种锈斑沾污油漆 并引起发黄。不过，如果雨特别大，铁和"锈斑"可被洗去，由此可除去黄色。这种毋须依靠其内部因素就解释了上述现象的表观随机性。

EP－A－34383 I公开了用于保护表面免受外锈斑沾污，即防止外源锈斑滴在或落于表面上的涂面漆。该漆包含能与锈斑中铁离子反应形成无色配合物的螯合剂。GB2172599A 也公开了类似漆，该漆含有螯合剂，它为多磷酸盐颜料。无论是这两篇文献，还是这种抗锈色沾污的任何其它现有公开内容都没有提及这种交通漆所存在的问题。实际上，现有技术没有解释前述发黄问题，或以任何方式暗示发黄与锈斑沾污有关。

本发明提供了含有能螯合铁离子形成基本无色配合物的螯合剂的水性路标漆。本发明的另一方面是提供了减轻或防止路面上新涂布的水性路标漆路标发黄的方法，所述方法包括在所述水性路标漆中掺入能螯合铁离子形成基本无色配合物的螯合剂。

本文中"GPC 重均分子量"是指利用 The Characterization of Polymers [Rohn and Hass Company 出版，Philadephia, Pennsylvania, 1967]的第Ⅰ章第 4 页所述的凝胶渗透色谱法所测定的重均分子量，其中用聚甲基丙烯酸甲酯作内标。GPC 重均分子量可通过计算理论重均分子量来估算。在含有链转移剂的体系中，理论重均分子量只是简单地将可聚合单体的总重量(以克为单位)除以聚合过程中所用的链转移剂的总摩尔量所得的值。不含链转移剂的乳液聚合物体系的分子量的估算比较复杂。通过测定可聚合单体的总重量(以克

为单位)并将该重量除以引发剂的摩尔量与效率系数(在我们的过硫酸盐引发体系中,我们使用的系数大约为0.5)的乘积,可以得到较粗的估算值。有关理论分子量计算的其它资料可参见George Odian的Principles of Polymerization [第二版,John Wiley and Sons,出版,N.Y.,N.Y.,1981]和Irja Pirma的Emulsion Polymerization [Academic Press出版,N.Y.,N.Y.,1982]。

"分散聚合物"是指在水介质中胶态分散和稳定的聚合物颗粒。

"溶解聚合物"是指溶于水介质内的水溶性聚合物。加溶聚合物产生其特征为Mooney方程[$1/\ln\eta rel = 1/BC - K/2.5$]的自集常数(K)等于0的聚合物溶液。相反,分散聚合物的K值等于1.9。有关Mooney方程的具体内容见Gordon和Prane编辑的,Plenum Press出版的(1973)"Nonpolluting Coatings and Coating Process"一书中,Brendley等人的"Physical Characterization of Water Dispered and Soluble Acrylic Polymers"文章中所公开。

"聚合物固体"意指干燥态的聚合物,亦称漆基。

术语"(甲基)丙烯酸酯"包括丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯。

"螯合剂"意指能通过多于一个的配位原子与金属,如铁相互作用的化合物。

"颜料分散剂"是指用于改进油漆组合物中颜料分散的物质。据认为颜料分散剂被吸附在油漆组合物中颜料颗粒的表面上以增加其上的负电荷。结果,认为是增加了颜料颗粒间的铌斥力,由此改进了油漆组合物中颜料颗粒的分散。

本发明水性(water-borne)路标漆包含一种或多种位于水性介质中的分散聚合物或溶解聚合物。这类聚合物是本专业公知的。

优选的分散或溶解聚合物为在水性介质中通过共聚至少一种下述单体而聚合的乳液。这些单体中的某些为（甲基）丙烯酸烷基酯单体，如，（甲基）丙烯酸（C_1-C_{20}）烷基酯单体。此处术语“（C_1-C_{20}）烷基”表示每个基团包含1至20碳原子的烷基取代基。适宜的（甲基）丙烯酸（C_1-C_{20}）烷基酯单体包括如丙烯酸和甲基丙烯酸的单体，包括（甲基）丙烯酸甲酯，（甲基）丙烯酸乙酯，（甲基）丙烯酸丁酯，（甲基）丙烯酸2－乙基己酯，（甲基）丙烯酸癸酯，（甲基）丙烯酸十二烷酯，（甲基）丙烯酸十六烷酯，（甲基）丙烯酸二十烷酯，（甲基）丙烯酸异冰片酯，（甲基）丙烯酸异癸酯，（甲基）丙烯酸油酯，（甲基）丙烯酸十六烷酯，（甲基）丙烯酸十八烷酯，乙烯基酯单体包括如乙酸乙烯酯，丙酸乙烯酯，新壬酸乙烯酯，己酸乙烯基－2－乙酯，新戊酸乙烯酯，有支链的烷烃羧酸乙烯酯，或它们的混合物，适宜的乙烯基单体包括如卤代乙烯，优选氯乙烯，偏卤乙烯，优选偏氯乙烯，或它们的各种混合物。适宜的乙烯基芳烃单体包括如一种或多种可聚合的乙烯基芳烃化合物以及它们的混合物，并且还包括苯乙烯，烷基取代的苯乙烯，如α－甲基苯乙烯，α－乙基苯乙烯，对－甲基苯乙烯和乙烯基二甲苯，卤代苯乙烯，如氯苯乙烯，溴苯乙烯和二氯苯乙烯，其它苯核上具有一个或多个非活性取代基的苯乙烯，乙烯基萘或它们的各种混合物。适宜的中性单体包括如一种或多种单体，象丙烯腈，丙烯酰胺，烷基取代的丙烯酰胺单体，羟基烷基（甲基）丙烯酸酯单体，如乙酰基乙酰氧基乙基（甲基）丙烯酸酯，（甲基）丙烯酸羟乙酯，（甲基）丙烯酸羟丙酯以及（甲基）丙烯酸羟丁酯的异构体或它们的各种混合物。

如果需要，所述分散或溶解聚合物进一步包含0.5%至20.0%，

优选5%至15%的含有酸官度的单体，所有百分比均指按聚合物固体和总重量计的重量百分数。

酸官能度由单体混合物中的一种或多种单烯键型不饱和羧酸单体产生，例如这类单体如丙烯酸，甲基丙烯酸，衣康酸，巴豆酸，乌头酸，阿托酸，马来酸，马来酐，富马酸，乙烯基苯甲酸，烯键型不饱和二羧酸的半酯，烯键型不饱和二羧酸的半酰胺以及它们的各种混合物。其它合适单体包括一种或多种下述化合物：衣康酸单乙酯，富马酸单乙酯，富马酸单乙酯，丙烯酰氨基丙烷磺酸酯，乙烯磺酸钠，2－丙烯酰氨基－2－甲基丙烷磺酸，磷酸2－甲基丙烯酸基乙酯(MOP)及二氧磷基乙基(甲基)丙烯酸酯，优选包含单烯键型不饱和羧酸的单体且更优选丙烯酸，甲基丙烯酸及它们的混合物。

较可取的是上述交通漆可进一步包含多官能胺，它们由一种或多种如二甲氨基丙基甲基丙烯酰胺，噁唑烷乙基甲基丙烯酸酯和二甲氨基乙基甲基丙烯酸酯聚合而成。这样一种组合物已公开在1994年11月14日登记的序列号为08/340,461且发明名称为“SHELF STABLE FAST CURE AQUEOUS COATING”的共同转让的美国专利申请中（该申请已被授权）。如果需要，包含胺改性的分散或溶解聚合物，或胺改性的分散或溶解聚合物与多官能胺的掺合物或所述掺合物与胺改性胶乳粘接剂 的结合物，优选以等比例结合。掺合物包含0至20%，优选0.5至10，较优选2至5%的多官能胺，所有百分比均为重量百分比并基于掺合物固体的总重量。

聚合过程一般用常规游离基引发剂引发，如，过氧化氢，叔丁基过氧化氢，过硫酸铵和碱金属过硫酸盐，其典型用量按重量计为0.05%至3.0%，所有重量百分比均基于全部单体的重量。使用相同

引发剂且与合适还原剂如亚硫酸钠，亚硫酸氢钠和异抗坏血酸(isoscorbic arid)结合的氧化还原体系可以类似量使用。

所用链转移剂的量应保证能有效地得到所需的 GPC 重均分子量。为调节所形成的聚合物的分子量，合适的链转移剂包括众所周知的卤代—有机化合物，如四溴化碳和二溴二氟甲烷；含硫化合物，如烷硫醇，包括乙硫醇，丁硫醇，巯基乙酸叔丁酯及乙酯，以及芳硫醇；或各种其它具有在聚合过程中容易被自由基夺去的氢原子的有机化合物。另外的适宜链转移剂或链转移组分包括（但不限于）巯基丙酸丁酯；巯基丙酸异辛基酯；溴仿；溴三氟甲烷；四氯化碳；烷基硫醇，如 1－十二烷硫醇，叔十二烷硫醇，及十六烷硫醇；巯基乙酸烷基酯，如巯基乙酸丁酯；巯基乙酸异辛酯，和巯基乙酸十二烷酯；硫酯；或它们的结合物。优选硫醇。

当使用聚合物颗粒分散体时，聚合物颗粒大小由乳液聚合过程中所加入的常规表面活性剂的量控制。常规表面活性剂包括阴离子，非离子乳化剂或它们的结合物。典型的阴离子乳化剂包括脂肪松脂和环烷酸的盐，萘磺酸和甲醛的低分子量缩合产物，具有适当亲水—亲脂平衡的羧酸聚合物和共聚物，烷基硫酸的碱金属盐或铵盐，烷基磺酸，烷基膦酸，脂肪酸，以及氧乙烯化烷基酚硫酸盐和磷酸盐。典型的非离子乳化剂包括烷基酚乙氧基化物，聚乙烯醇，聚氧乙烯烷基醇，胺聚乙二醇缩合物，改性多乙氧基加合物，长链羧酸酯，改性终端烷基芳基醚，以及烷基聚醚醇。典型的表面活性剂用量范围按全部单体的总重量计在 0.1 至 6% 之间。

如果需要，分散聚合物可包含具有两相或多相不同几何结构的多级聚合物颗粒，如核/壳或核/皮层颗粒，壳相不完全包裹核的核/

壳颗粒，具有多重核和互穿网络颗粒的核/壳颗粒。在所有这些情况下，颗粒的大部分表面积被至少一种外相所占据而聚合物颗粒的内部被至少二种内相所占据。按颗粒的总重量计，多级聚合物颗粒的外相重5%至95%。对于多级聚合物颗粒的每一级，通常最好具有不同的Tg。如果需要，这些多级聚合物颗粒的每级可具有不同的GPC重均分子量，如US－4,916,171中公开的多级聚合物颗粒组合物。

分散聚合物的多级聚合物颗粒可由常规乳液聚合方法制备，其中组合物中不同的至少两级通过有序方式形成。这样一种方法通常导致形成至少两种聚合物组合物。多级聚合物颗粒的每一级可以包含相同的链转移剂，表面活性剂，如上面所公开的那些。用于制备这种多级聚合物颗粒的乳液聚合技术是本领域公知的并见如US－4,325,856, 4,654,397, 4,184,373和4,916,171中所公开。

申请人意外发现在水性路标漆内掺入螯合剂能显著降低或防止散布在路面上的铁与漆表面反应形成“锈斑”化合物，而正是这种化合物引起发黄作用。结果，涂布的交通漆表面在不同的交通条件下基本上能保持白色。申请人利用硫酸亚铁溶液所进行的模拟铁的作用的试验证实了这种方法的有效性。交通漆包含0.1%至5%，优选1%至3%的螯合剂，所有百分比均指基于聚合物固体总重量的重量百分比。

适于本发明使用的某些螯合剂包括氨基羧酸，如乙二胺四乙酸，次氮基三乙酸，二亚乙基三胺五乙酸，羟乙基乙二胺三乙酸，二羟乙基甘胺酸，羟乙基二甘氨酸，乙二胺二琥珀酸，亚氨基二乙酸以及它们的铵盐及碱金属盐；膦酰基羧酸，如2－膦酰基丁烷－1,2,4－三

羧酸及其铵盐和碱金属盐；膦酸和氨基膦酸及它们的铵盐和碱金属盐，如1－羟基亚乙基－1,1－双磷酸，氨基三(亚甲基膦酸)，二亚乙基三胺五(亚甲基膦酸)，亚己基二胺四（亚甲基膦酸)；三聚磷酸及其铵盐和碱金属盐；焦磷酸及其铵盐和碱金属盐；六偏磷酸 及其铵盐和碱金属盐；有机酸，如富马酸，柠檬酸，草酸，衣康酸，巴豆酸，马来酸，以及它们的铵盐和碱金属盐；二酮衍生物，如2,4－戊二酮的二价锌盐，异羟肟酸；能释放颜料的磷酸盐离子和多磷酸盐的玻璃，如EPO343831 A1中所公开的那些；以及前述螯合剂的各种组合。

优选的螯合剂包括磷酸的铵盐和碱金属盐，或膦酸(载有一个或多个$PO(OH)_2$基团的化合物)以及乙二胺四乙酸。特别优选氨基三亚甲基膦酸，Monsanto Chemical Company (Saint Louis, Missouri)生产，以DEQUEST®2000商品名出售。

本发明交通漆进一步包含普通白色颜料，优选二氧化钛，其浓度在5至20%，优选6至16%范围之间，所有百分比为基于组合物总重量的重量百分比。适于在本发明交通漆中使用的某些白色颜料包括那些E. I. du Pont and Company, Incorporated, Wilmington, Delaware提供的商品名为Ti Pure®的二氧化钛白色颜料。另一家商品名，为TITAN™ TR 92 Titanium dioxide的二氧化钛生产厂家是Tioxide, Cleveland, United Kingdom。

如果需要，所述交通漆可包含0.25%至2%颜料分散剂，与0.25%至3%螯合剂共同用于进一步防止或减轻交通漆标的发黄，所有百分比均指基于聚合物固体总重量的重量百分比。一些合适的颜料分散剂包括聚合羧酸及其铵盐和碱金属盐。一些合适的聚合羧酸包括聚丙烯酸，聚甲基丙烯酸，(甲基)丙烯酸和马来酸的共聚物，所

有它们一般都具有4000至10,000的重均分子量。一些其它合适的颜料表面活性剂包括（甲基）丙烯酸与极性化合物，如甲基丙烯酸羟乙酯，以及与非极性化合物如甲基丙烯酸丁酯的共聚物；以及马来酐与二异丁烯的反应产物。优选聚甲基丙烯酸及其铵盐和碱金属盐。

本发明水性交通漆一般包含填料，如碳酸钙，滑石，二氧化硅，以及有时为固态玻璃珠；成膜和防冻溶剂。如果需要，本发明水性交通漆包含添加剂，如表面活性剂，生物杀伤剂和增稠剂。

本发明还涉及减轻或防止新涂布有水性路标漆的路面上的路标发黄的方法，该方法包括在水性路标漆内掺入能螯合铁离子形成基本无色配合物的螯合剂。该方法进一步包括在所述水性路标漆内掺入可用于进一步减轻或预防上述新涂布路标发黄的颜料分散剂。本发明方法打算在交通漆中掺入螯合剂或在利用常规涂布工具，如流动喷涂装置，在路表面上涂布上交通漆路标之后掺入螯合剂。在上述涂布交通漆路标之后，趁路标仍为湿态时，螯合剂可按常规如通过喷涂涂布到路标上面。如果需要趁交通漆仍为湿态时在路标上面施加玻璃珠以产生具有增强的可见度的反射路标。本发明方法还进一步涉及在反射玻璃珠与螯合剂的混合物被涂布到湿路标之前可将它们先混合。

实施例

本发明的实施例1至5基于下述配方：

表　1

组分	实施例1和4	实施例3	实施例2和5
	重量(g/升)	重量(g/升)	重量(g/升)

漆接剂[1]	487.0	487.0	487.0
颜料	8.4	0.0	8.4
分散剂[2]			
螯合剂[3]	0.0	24.3	24.3
非聚硅氧烷	4.0	4.0	4.0
消泡剂[4]			
水	69.0	53.1	44.7
二氧化钛	265.0	265.0	265.0
颜料[5]			
5 微米碳酸钙[6]	394.0	394.0	394.0
10 微米碳酸钙[7]	394.0	394.0	394.0

上述组分混合 20 分钟至光滑，然后加入下述组分，完成实施例 1 至 5 的制备

表　2

组分	实施例 1－5 重量(g/升)
冻溶稳定剂[8]	26.0
聚结剂[9]	23.0
水	10.0
碱[10]	0.2
非硅氧烷消泡剂[4]	1.0
水	25.0
总计	1718.0

上述表 1 和 2 中所述组分见下所述：

1 系 Rohm and Haas Company (Philadelphia, Pennsylvania)产的 PRIMAL® E－2706 (50%) 聚合物乳液。

2 系 Rohm and Haas Company, Philadelphia, Pennsylvania, 产的 OROTAN® 901 (30%) 颜料分散剂。

3 为通过混合 45 克水和 15g 28%氨溶液, 然后加入 40 克 DEQUEST®2000 (50%浓度), 得到 PH9.5 而配制的螯合剂。氨如不按上述那样最后加入就不能产生适当的中和作用。

4 系 Drew Ameroid Nederland B. V. (TriathlonStasse 33, 3078 HX Rotterdam, The Netherlands) 产的 DREW™ TG 4250 非硅氧烷消泡剂。

5 系 Tioxide, West Site, Haverton Hill Road, Billingham, Cleveland TS23 IPS, United Kingdom, 产的 TITAN™ TR 92 二氧化钛白色颜料。

6 系 Omya, Pluess-Stauffer AG, CH－4665 Offringen, Switzerland, 生产的 DURCAL™5 填料。

7 系 Omya, Pluess-Stauffer AG, CH－4665 Offringen, Switzerland, 产的 DURCAL™10 填料。

8 系乙醇。

9 系 Eastman Chemical Co., Kingsport, Tennessee, 产的 TEXANOL®聚结剂。

10 系用于调节配方 pH 值至 9.5 的氨。

平衡实施例 1 至 5 的漆 1 天。

在玻璃表面涂布厚度为 380 微米的实施例 1 至 3 的漆涂层, 使其干燥 1 小时, 然后在涂层表面涂布 10 滴 $FeSO_4$ 溶液 (3g $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, 1997g 水, 6 滴 25%硫酸) 模拟铁对交通路标的发黄影响。然后在涂层干燥之后肉眼检查发黄情况。结果见下述表 3 所述:

表　3

实施例	螯合剂	颜料分散剂	2小时后发黄情况	16小时后发黄情况
1	无	有	黄色	黄色
2	有	有	白色	白色
3	有	无	灰白色	灰白色

从表3可以看出，当交通漆中使用含有螯合剂的组合物（实施例3）时，与不含螯合剂的组合物（实施例3）相比，观察不到明显的发黄情况。然而当组合物中不仅含有螯合剂而且还含有颜料分散剂时（实施例2），与实施例3相比，该组合物甚至能进一步减轻涂层的发黄情况。

制备路标（也称作试验面）并按ASTM D 713－90涂布。利用在后移动式自动推进漆条纹机（walk behined, self-propelled Striping machine）[型号：LT20, CMC生产（Ccmo, Italy）]在沥青路面上于交通流成横向的方向，即正交交通流的方向喷涂湿态厚度为450微米的实施例4和5的漆的路标。以与交通流成横向的方向喷涂试验面的原因是为了通过增加试验面过行车辆的数量，加快试验面，特别是车辆轮胎最经常通过的试验面（该面被定义为“轮面区”）的降解。在它们被涂布到路面106天之后，利用便携式三激励色度计[Minolta Camera Company Limited (Japan)生产]观察试验面的发黄情况。色差测量见ASTM E－1347 “Color and Color－Difference Measurement by Tristimulus (Filter) Colorimetry”中所述。b^*值见CIELAB色差中的ASTM E－284“Standard Terminology of Appearance”内所述。利用CIE1976 $L^*a^*b^*$对立色标计算色差，其中b^*标在黄色方面为阳性而在兰色方面为阴性。b^*对立色标还可见“Principles of Color Technology, Ind Edition”[Fred W Billmeyer, Jr., John Wiley &

Sons, 1981]中所述。“b* 值”表示所观察到的发黄程度的测量值。b* 值越高表示路面上所涂布的交通漆的外表就越黄。b* 值 3 表示新喷涂的白色表面。b* 值 8 或更低的 b* 值表示可接受的交通漆发黄程度。表 4 列举了由实施例 4 和 5 所制备的路标的 b* 值。

表 4

实施例	b* 值
4	9.4
5	6.4

根据上表 4,可以看出与不含螯合剂的交通漆组合物（实施例）所制的路标相比,在延长暴露于交通条件中之后,由含有螯合剂的交通漆组合物(实施例) 5 所制的路标能提供了可接受的发黄程度结果。