

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

E01F 9/04

G02B 5/128



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95193109.1

[43]公开日 1997年4月23日

[11] 公开号 CN 1148421A

[22]申请日 95.4.25

[30]优先权

[32]94.5.20 [33]US[31]08/247,056

[86]国际申请 PCT/US95/05292 95.4.25

[87]国际公布 WO95/32337 英 95.11.30

[85]进入国家阶段日期 96.11.18

[71]申请人 美国3M公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 K·A·阿谢 T·P·赫德布卢姆

D·C·梅

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

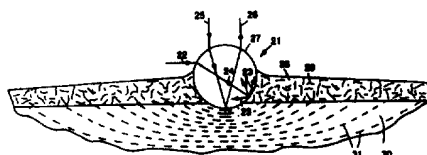
代理人 白益华

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 具有双反射层的逆反射制品

[57]摘要

本发明公开了一种逆反射制品，它由透明微球(21)、分散在粘合剂层中的镜面反射颜料(31)及漫反射颜料(29)构成。同时使用两种颜料与只单独使用其中一种颜料相比，在更大的人射角范围内提高了逆反射性能。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1.由部分嵌入并部分突出于粘合剂层外表面的微球阵列构成的逆反射制品，其特征在于，所述的粘合剂层有第一层和第二层，所述的第二层位于第一层的下面，所述的第一层含有漫反射颜料颗粒，所述的第二层含有镜面反射颜料颗粒，所述的微球嵌入所述的粘合剂层，穿透所述的第一层并部分嵌入所述的第二层。

2.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，所述的制品是一种道路标志。

3.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，至少具有以下特征之一：

a)所述的微球是玻璃或陶瓷的；或者

b)所述微球的折射率在1.5至2.2之间；或者

c)所述微球体的折射率在1.8至2.0之间；或者

d)所述微球在所述粘合剂层中的嵌入深度约为微球直径的50至55%；或者

e)所述微球在粘合剂层的镜面反射层中的嵌入深度相当于0.500弧度，以便有效地利用镜面反射性能；或者

f)将微球与粘合剂层的第一层接触、且弧度约为2.440至3.400的部分定义为微球的第一部分，而将微球与粘合剂层的第二层接触、其弧度约为0.087至1.05的部分定义为微球的第二部分。

4.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，所述的漫反射颜料选自二氧化钛、铬酸铅和硫酸钡。

5.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，所述的镜面反射颜料选自铝片、云母、pearlescent和nacreous颜料。

6.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，所述的镜面反射颜料分散于透光介质中。

7.根据权利要求6所述的制品，其特征在于，所述的透光介质是聚氨酯。

8.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，在所用部位上，所述制品的取向至少有一部分是竖直的。

9.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，所述制品在其微球突出一面的背面还具有有一层胶粘剂。

10.根据权利要求1所述的制品，其特征在于，在所用部位上，所述制品固定于地面，起道路标志的作用。

11.一种制造逆反射制品的方法，其特征在于，其步骤包括：

1)形成一镜面反射涂层；

2)在镜面反射涂层外面形成一漫反射涂层，由此形成双涂层；

3)将微球沉积在液态双层涂层上，使所述微球沉入并穿透漫反射层，并部分嵌入镜面反射层。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，其步骤还包括在双层涂层和微球的一面使用一层薄膜。

5 13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，其步骤还包括在薄膜的另一面上施加一层胶粘剂。

14.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，其步骤还包括通过加热涂料来控制涂料的流变特性。

10 15.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，对微球表面能与涂料的流变特性进行配合，使涂料围绕微球体靠近。

16.一种制造逆反射制品的方法，其特征在于，其步骤包括：

1)形成其上面具有镜面反射层的单根或多根的股线或丝材；

2)在其镜面反射层上涂以漫反射层；

15 3)在该液态涂层上沉积微球，使得所述微球沉入并穿透漫反射层，并部分嵌入镜面反射层；

4)使液态涂层固化；

5)将丝材切割成小段；

6)将这些小段沉积在另一层材料上，例如胶带、涂料或热塑树脂层上。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，至少具有以下特征之一：

20 a)所述股线或丝材在粘合剂层固化前被切割成小段；或

b)所述股线或丝材在粘合剂层固化后被切割成小段。

18.一种制造逆反射制品的方法，其特征在于，其步骤包括：

1)形成其上面具有镜面反射层的丸粒；

2)在其镜面反射层上涂以漫反射层；

25 3)在该液态涂层上沉积微球，使得所述微球沉入并穿透漫反射层，并部分嵌入镜面反射层；

4)使粘合剂层固化；

5)将这些丸粒沉积在另一层材料上，例如胶带、涂料或热塑树脂上。

说明书

具有双反射层的逆反射制品

5 发明领域

本发明涉及一种逆反射制品及其制造方法。具体地说，本发明涉及一种同时含有镜面反射颜料和漫反射颜料的逆反射制品，它能够在较广的入射角范围内产生较高的反射性。具体地说，本发明涉及一种例如有凸起图案的道路标志之类的逆反射制品。

10

背景

道路标志，例如位于道路中线和边线上的那些道路标志，对于给汽车驾驶员以可见引导是十分重要的。对于驾驶员来说，重要的是从远处和近处都能看到道路标志。

15

目前，道路标志通常依靠一种光学系统，此系统由许多透明微球部分嵌入在作为反射层的含漫反射颜料颗粒的粘合层构成，这些颜料颗粒如二氧化钛（ TiO_2 ）或铬酸铅（ PbCrO_4 ）颗粒。将微球散落于一种含有漫反射颜料的液体涂层上。使用中，来自前车灯的光线进入微球后，经折射射在漫反射颜料上。其中的部分光大体上向着汽车所在方向原路返回，可被驾驶员看见（参见图 1）

20

早就知道，使用镜面反射层，例如一层铝或银，可以提高反射效率，但是这只在能够对涂有反射层的微球和光源呈一定定向时才具有实际意义，即入射光接近法向地照射到微球上，例如竖直标志的情况。（参见图 2）。几乎所有的市售片状逆反射结构物中，镜面反射材料都是金属，即如美国专利 3,005,382(Weber)中所述，在微球后面真空沉积一层镜面反射的铝，或如美国专利 2,407,680（Palmquist 等人）中所述，利用一层间隔层将其与微球隔开。或者，可以象美国专利 2,567,233（Palmquist 等）所公开的，将镜面反射金属鳞片包含在粘合剂中。

25

美国专利 3,418,896(Rideout)说明了一种逆反射单元的使用，这些单元是将玻璃球施加到含颜料的塑料棒上，然后切成的棒段。将这些棒段散布在某种涂料上，形成道路标志。棒段落于其上并嵌入其中的该涂料可以用例如二氧化钛颜料着色。

30

目前现有的道路标志只在有限距离和入射角范围内有效。例如，依靠漫反射颜料的平坦的道路标志在约 80 米内容易被看见。若超出此距离，光效率由于入射光的入射角较大而下降。在较远距离时，使用镜面反射颜料，具有竖直部分的有凸起图案的道路标记更为有效，其功能更象一竖直标志。

35

本发明提供一种不论反射层的取向如何，均可用于较大距离范围和较大入射角范围的逆反射制品（图3）。

发明概述

5 简而言之，本发明提供一种逆反射制品，它由部分嵌入粘合剂层并部分突出于粘合剂层外表面的许多微球的阵列构成，其中的粘合剂层有第一层和第二层。第二层在第一层下面。第一层含有某种漫反射颜料颗粒，第二层含有某种镜面反射颜料颗粒，嵌入所述粘合剂层的微球穿透所述的第一层，但部分嵌入第二层中，如下文所描述。

10 本发明在公路反光标记显示常用的入射角范围内的逆反射性很高，而且比不使用陶瓷球的同类结构物耐用性较好。

粘合剂层使用两层，就可以不论逆反射单元的取向如何，使得在较大距离范围和较大入射角范围产生较高的逆反射性。这是因为，这两层包括了一镜面反射层和一漫反射层。镜面反射层最适于反射近乎法向入射的光线，漫射层则
15 最适于反射较大入射角的即与法向（垂直于和微球体接触的粘合剂材料形成的平面）成 65 至 90° 入射角的光线。本发明在具有基本上竖直部分的因而具有一定外形轮廓的道路标志中，效果更好。在平坦的道路标志中，所有的入射角都较大；但是，即使使用平坦的道路标志带，只要路面粗糙，也可以形成足够
20 竖直部分。

20 本发明可用于各种具有竖直部分的实施方案中。虽然优选实施例是一个有凸起图案的道路标志，本发明也可以用在任何同时具有高角度和低角度入射光的地方，例如汽车车身上的标志。例如，可用本发明的平坦逆反射片包裹或粘贴于一二维或三维结构物，由此形成竖直部分。或者，将本发明逆反射单元的切割棒段置于一平坦带上形成竖直部分。

25

附图简述

以下将参照附图进一步说明本发明，其中：

图1是一种常规漫反射逆反射单元的示意图；

图2是一种常规镜面反射逆反射单元的示意图；

30 图3是本发明逆反射单元的示意图，同时含有漫反射和镜面反射颜料；

图4是本发明一种水平结构的逆反射制品的剖面图；

图5是本发明一种逆反射制品的剖面图，显示了一种将本发明制品放置在某结构物的表面而形成的竖直部分，该结构物例如有凸起图案的道路标志的突出部分。

35 图6是本发明一种道路标志的剖面图，图上显示由道路标志的图案突出部位形成的竖直部分。

图 7 是漫反射层、镜面反射层和双反射层的反射性能图。（分别绘制成图 7A, 7B 和 7C）

这些附图，除了图 7，都是示意性的，并未按比例绘制，它们只是用于说明，而不是限定本发明范围。

5

说明性实施方案的详细描述

如前所述，本发明提供一种逆反射制品，它由部分嵌入粘合剂层并部分突出于粘合剂层外表面的许多微球的阵列构成，其中所述的粘合剂层有第一层和第二层，所述的第二层在所述的第一层下面，所述的第一层含有某种漫反射颜
10 料，所述的第二层含有某种镜面反射颜料，所述微球嵌入所述的粘合剂层中，致使其穿透所述的第一层而部分嵌入所述的第二层。

粘合剂层中位于第一层下面的第二层含有镜面反射颜料。第一层则含有漫反射颜料。粘合剂层第一层的厚度通常大于第二层。粘合剂层中的这两层可以
15 以各种合适的方式来涂布，例如，用溶液或 100 % 固体混合物的方式。还可以将粘合剂层涂在任一种相宜形式的膜上。此膜可以是制品的永久性部分，或者粘合剂层可以取下置于另一结构物上。或者，粘合剂层可以是已成型制品整体中的一部分，然后在其中沉积微球，或者可以将粘合剂层涂在棒或芯子上，将微球沉积于其中，然后在让粘合剂层固化即硬化。由于本发明制品同时包含了
20 两种类型的反射性颜料，因而它与单独使用其中一种颜料的制品相比，在更大的人射角范围内具有更高的反射性（参见图 7A, 7B 和 7C, 7A 是对漫反射层, 7B 是对镜面反射层, 7C 是对本发明的双反射层）。

因为本发明同时使用了镜面反射和漫反射颜料，与现有逆反射制品相比，在行车过程中遇到的人射角范围内的逆反射性大大提高。虽然本发明可以使用玻璃或者陶瓷微球，但是使用陶瓷微球可以使本发明制品更耐用。陶瓷微球优
25 于玻璃微球。使用陶瓷微球体带来的优点是本领域熟练技术人员所已知的。

漫反射颜料通常为尺寸较为均匀的细颗粒。在漫反射颜料中，反射体一般是许多方向取向的，使照射在漫反射颜料颗粒上的光线以多角度反射回去，包括按入射光的路径返回。漫反射颜料的较好实例之一是二氧化钛。

图 1 是含有漫反射颜料的常规逆反射元件 1 的示意图，其中 2 是入射光线，
30 3 是被按各种角度反射的光线，4 是按入射光方向反射的光线，5 是微球，6 是含有漫反射颜料颗粒的微球粘合剂，7 是漫反射颜料颗粒。当光线进入微球 5 时被折射。当折射光线触及含有漫反射颜料颗粒 7 的粘合剂层 6 时，光线按许多种角度 3 反射。只有一部分光线按其入射路径反射（光线 4），即朝向光源逆反射。

35 镜面反射颜料通常是片状的。在镜面反射颜料中，反射体大多平行取向，从而使照射到镜面颜料上的光线按与入射角大小相等但方向相反的角度反射，

即按法向的镜象反射。镜面反射颜料的较好实例之一是悬浮性铝片。也可以使用表现出此悬浮特性的其它镜面反射颜料，包括云母、珠光颜料(pearlescent and nacreous pigments)。悬浮性颜料片是较大而薄的鳞片，倾向于自动排列成平行于其所涂的基材或表面。当微球落在涂料介质上并压入其中时，位于微球底部的介质材料受到最大的压缩，而倾向于将颜料片随同向下压。结果使颜料片倾向于围绕微球的嵌入部分排列，类似涂层。颜料片的这种排列从而有效涂布微球的结果提高了镜面反射的效率。

图 2 是一种含有镜面反射颜料的常规逆反射单元 11 的示意图，其中 12 是入射光线，13 是反射光线，14 是微球，15 是含有镜面反射颜料的微球粘合剂，16 是镜面反射颜料颗粒。当光线 12 进入微球体 14 时折射。当折射光线触及含有镜面反射颜料颗粒 16 的粘合剂层 15 时，光线 13 按入射角法向的镜象反射。这比漫反射效率高得多，但是只有在作为透镜的微球和光源的一般取向是使光线以与法向成 0 至 65 度的角度照射到表面时，才具有实际意义。

图 3 是本发明逆反射单元的示图，它是个同时含有漫反射和镜面反射颜料的逆反射单元 21，其中 22 是高入射角的入射光，23 是以许多角度反射的光线，24 是沿入射光方向反射的光线，25 是低入射角的入射光，26 是沿入射光方向反射的光线，27 是微球，28 是含有漫反射颜料的微球粘合剂层，29 是漫反射颜料颗粒，30 是含有镜面反射颜料颗粒的微球粘合剂层，31 是镜面反射颜料颗粒。入射光 22 以高入射角，例如大于 85 度，进入微球 27，该光线经折射后照射到含有漫反射颜料颗粒 29 的粘合剂层 28，然后光线以各种角度 23 反射。只有一部分光线沿相同于其入射时的路径反射（光线 24）即朝向光源逆反射。入射光线 25 接近法向地进入微球 27。光线然后被折射。折射光照射到含有镜面反射颜料颗粒 31 的粘合剂层 30，光线 26 于是按其入射角法向的镜象返回。如果有竖直部分存在，例如有凸出图案的道路标志或装在有一定轮廓的表面上平坦的逆反射道路标志带，入射光将会照射到位于接近与该微球接触的粘合剂层平面的法向的一些其它微球上，由此被镜面反射层所反射。（参见图 5，其中 51 是本发明的一个实施方案，53 是含有漫反射颜料的粘合剂层，54 是含有镜面反射颜料的粘合剂层，55 是具有竖直部分的表面。）入射光线将以较大的人射角照射到其它微球上，光线将由此被那些其它微球后面的漫反射层所反射，所以，此材料将在更大的人射角范围内有效。

所用的微球可以用各种合适的折光材料。在本发明中最宜使用陶瓷微球。陶瓷微球比玻璃微球更耐用，因而具有更广泛的实际用途。美国专利 4,564,556 (Lange) 中说明了陶瓷微球的制造方法。微球的折射率以大于 1.5 为宜，大于 1.7 更好，最好约为 1.93，但是也可以使用折射率更大的微球。微球的最佳折射率取决于系统中的其它因素，例如颜料种类和加入量。重要的是，微球应具有足够高的折射率，使得光线充分折射后落于与粘合剂材料接触微球的某一部

分表面上发生逆反射。为了保证在潮湿和干燥两种条件下的反光效率，也可以使用折射率为 1.93 的微球和折射率更高（例如 2.65）的微球混合物。这是因为，潮湿条件下的相对折射率将会下降，所以，在干燥条件下，虽然折射率为 1.9 的微球体有效，而在潮湿条件下，折射率更高的微球体才有效。

5 可按以下方式制备本发明的逆反射制品。将镜面反射颜料（例如悬浮性铝颜料、珠光颜料(pearlescent and nacreous pigments)、云母或其它镜面反射颜料)在透光性介质中形成的溶液涂布在某种类型的薄膜或载体上，由此制备镜面反射层。如有必要，可最后将该薄膜保留连接于粘合剂上，成为制品的永久性部分。或者，可将此反射层直接涂布在具有一定结构的表面上，例如有凸出图案的道路标志上或路边石上。例如利用通气搅拌器，将颜料分散在合适的介质中，注意不要使颜料片受到大的剪切力，以保持其完整性。对镜面反射颜料来说，重要的是要分散在透光性介质中，使进入逆反射制品的光线不被吸收而进行逆反射。介质的其它重要性能包括对所需用途的耐久性、保持颜料颗粒悬浮的能力、涂布性能，对颗粒良好的润湿性以及和微球的粘合力。为了涂布简便，介质最好是一种在涂布温度的粘度低于 10,000 厘泊的液体。乙烯类、丙烯酸类、环氧类和聚氨酯类是合适介质的实例，但也可使用具有这些性能的其他材料。美国专利 4,988,555(Hedblom)中所述的聚氨酯是一种较好的介质。在第二层上面浇铸上含有漫反射颜料（如 TiO_2 ）的第一层。漫反射颜料同样被扩散在聚氨酯之类的透光性介质中。同样重要的是，漫反射颜料的介质应具有镜面反射颜料介质相同的重要性能；即介质必须透光、耐久、可涂布、对颜料颗粒具有足够的润湿性和对微球的粘合力，并能保持颜料处于悬浮状态。

可以利用各种合适的方法来涂布粘合层的这两层，例如缺口刮棒涂布法、Myer 刮棒涂布法、挤压辊涂布法、挤压法或其它一定计量的涂布方法。

25 在双层涂料仍为液态时将微球分布于其中。可使用各种合适的方法来分布微球体，例如利用漏斗或流化床。分布系统通常配置有控制微球数量的装置。如果粘合剂是以溶液涂布的，在其上面分布微球体之前可蒸发一部分溶剂以控制微球嵌入的深度。或者，可以在微球沉积在其中之后蒸发掉过量的溶剂。微球的嵌入深度受微球表面能和涂料表面张力之间的关系与液体涂料的粘度综合调控。如果根据液体涂料的表面张力正确选择微球的表面能，微球体将会飘浮而不是完全沉入涂层中。可通过各种表面处理方法来改变微球的表面能，例如使用表面活性剂。涂料的粘度是可调的，例如通过加热、调节溶剂含量、添加增稠剂、选择其组成或添加填料等方法。

30 通过调控微球的表面能和涂料的流变性能，可以控制粘合剂材料围绕微球体靠近的方式。毛细作用一词被用来描述粘合剂材料在微球体周围的芯吸作用。这种毛细作用很重要，因为粘合剂材料在微球周围形成一种窝状结构而将其在位固定。当粘合剂材料硬化（例如通过冷却，溶剂或其它挥发性物质的除

去，或交联或聚合等化学反应）后，微球体就固定在位。

毛细作用对光学效率来说也很重要，因为它是实现微球嵌入的有效手段，即通过使更多的微球与涂料接触，能够更有效地利用漫反射作用。不发生毛细作用而使粘合剂层直接位于微球之间也可获得相同的效果，但这需要较多的粘
5 合层材料。关键是粘合剂层与微球的接触角不能大于 90 度，因为这样，与粘合剂层接触的微球就较少，降低光学效率。但必须注意也要防止过度的毛细作用，因为那样，微球会位于一柱基之上而易于与粘合剂材料脱离。毛细作用的程度取决于选作粘合层的介质。

将出现的毛细作用考虑在内，微球体在粘合中的平均嵌入深度约为其平均
10 直径的 50 至 55 %。关键参数是嵌入的深度；至于此深度是通过微球沉降还是毛细作用达到的并不重要。微球是部分嵌入粘合剂材料的镜面反射层（第二层）的。虽然，为了防止微球与漫反射层的接触部分的减少，须使微球不致深沉于镜面层中是十分重要的，但为了提高镜面反射的效率，微球少量部分沉入镜面反射层也是需要的。微球沉入第二层的程度决定着微球利用镜面反射的部分。
15 微球的这一部分不再用于漫反射。对于最大光学效率来说，与第二层接触的球底顶点附近的扇形区域通常在约 0.500 弧度的区域之内。

图 4 是本发明逆反射制品 41 的示意图，描绘了各层涂层。微球体透过粘合剂层的漫反射层 43，部分嵌入粘合层的镜面反射层 44 中。此实施方案中的粘
20 合剂层被涂在一薄膜或载体 45 上，在薄膜的背面再涂以胶粘剂 46。本发明的这种平坦的逆反射片可用于具有一定外形或结构的表面以形成竖直部分，或者，可将它直接用于粗糙的路面。路面的高出点和凹陷足以提供必要的竖直部分。

本发明的逆反射制品能够在很大的入射角范围内，并因此在很大的距离范
25 围内显示较高的亮度。由于逆反射制品的竖直性，来自一定距离光源的入射光线将利用某些微球的漫反射部分和其它微球体的镜面反射部分。当光源移近时，其它微球（位于竖直部分较高部位的）的镜面反射层将行使其功能，而其它微球此时则使用漫反射层（参见图 5）。

所以，入射光的角度决定光线折射的去向，因此决定哪一种颜料将被利用。
30 与只使用一种反射性颜料的逆反射制品相比，本发明的逆反射制品能够在广得多的入射角范围内提高逆反射水平。（参见图 7）。

表 1 中列出实施例 1 双反射层的反射率数值以及只使用漫反射层的值和只使用镜面反射层的值。

表 1

入射角	漫反射层	镜面反射层	双反射层
0	3.94	65.96	64.50
5	2.637	64.78	59.57
10	2.653	58.08	51.11
15	2.681	49.6	34.09
20	2.75	43.62	15.75
25	2.836	39.49	7.57
30	2.927	36.26	5.1
35	3.01	31.15	4.11
40	3.054	26.01	3.58
45	3.068	20.73	2.98
50	3.003	16.54	2.41
55	2.857	14.03	2.45
60	2.633	12.06	2.4
65	2.354	9.2	2.25
70	2.086	5.23	2.1
75	1.891	2.08	1.8
80	1.822	0.464	1.79
85	1.932	0.0365	1.85
90	0	0	0

5 在本发明一个特别好的实施例中，微球体是折射率为 1.9 的陶瓷材料，漫反射颜料是二氧化钛，镜面反射颜料是悬浮性铝片。其粘合层涂料涂覆的表面是有凸起图案的道路标志。

在另一优选实施方案中，涂料是涂在平坦的胶带上，然后将胶带粘附于一个二维（2 - d）或三维（3 - d）结构物上，例如圆柱体或柱子上。或者，可直接将涂料涂在 2 - d 或 3 - d 结构物上。

10 在另一优选实施方案中，可用含有镜面反射颜料的溶液涂覆某种丝材。丝材可以是任何合适的材料。在一特别好的实施方案中，丝材用的是玻璃纤维。可在作为镜面反射层的玻璃纤维外面涂覆含有漫反射颜料的溶液，然后利用合适的方法，例如利用流化床将微球施加上去。然后将丝材切割成所需长度的丝段。或者，可在丝材切割成所需长度的材段后施加微球。然后可将这些丝材元件施加在涂料，薄膜或其它合适的基材上制成逆反射制品。这些丝材元件广泛

15

的人射角范围意味着对该逆反射产品并无取向的要求。

在另一优选实施方案中，丝材例如热塑性塑料丝可以在其中已经遍含镜面反射颜料。对这种丝材就可涂以漫反射层。或者，将反射层与丝材同时进行挤压制作。

5 在本发明另一实施方案中，在某种合适材料，例如玻璃纤维或热塑性树脂制成的丸粒上涂以镜面反射层。然后在镜面反射层外涂以漫反射层。或者，粒丸内部就可含有镜面反射颜料。将微体涂布于经涂覆的这种丸粒。这些涂覆后的丸粒再可施加于涂料、薄膜或其它合适的基材上，制成逆反射制品。

10 较好的是，由本发明逆反射单元制成的逆反射制品至少具有略微竖直的部分。这是为了使镜面反射颜料产生效果。而且，有了竖直部分，雨水可以从逆反射制品上流下，而不会因积水而降低反射性（参见图 6，其中 61 是本发明的一实施方案，62 是微球，63 是含有漫反射颜料的粘合剂层，64 是含有镜面反射颜料的粘合剂层，65 是具有竖直部分的基材。）

15 可以将粘合剂涂料和微球涂布在薄膜上，然后在这种薄膜的背面再涂布胶粘剂。然后可将由此制成的薄膜粘合在一定结构的表面上，形成逆反射制品。

实施例

以下将通过说明性而非限定性的实施例进一步说明本发明。除非另作说明，所有含量均按重量份数表示。

20 除非另作说明，使用的测试方法如下：ASTM D4061 - 81 水平涂料的逆反射率，ASTM E284 外观术语，ASTM E808 描述逆反射性的常规方法，ASTM E809 测定逆反射体光度特性的常规方法。

实施例 1

25 利用通气混合将悬浮性铝颜料加入聚氨酯，由此制成含铝颜料约 5 %（重量）的分散液。然后将形成的分散液涂布在一层铝箔上，湿涂厚度约为 125 微米（ μm ）。当这层铝颜料涂层半干后，再在其上面涂以含 20 %（重量） TiO_2 以丙烯酸树脂为溶剂的溶液，此时的湿涂厚度也约 125 μm 。趁这双层粘合剂涂层仍为流态时，将折射率约 1.9、平均直径约 200 微米的微球体撒落于该涂层上。
30 涂布微球的密度约为 $80\text{g}/\text{m}^2$ 。通过加热来控制粘合剂层的粘度，使微球在粘合剂层完全干燥后的嵌入深度约为其平均直径的 50 至 55 %。所用的铝箔保留作为最终制品的一部分。

实施例 2

35 本实施例的制品与实施例 1 的相同，所不同的是，使用的载体是一种有机硅防粘衬里，在粘合剂层固化后除去，所以这种载体不保留在最终成品中。

实施例 3

利用实施例 1 的制品，即在预先涂有粘合剂层和微球的铝箔的背面涂以压敏胶粘剂。

5

实施例 4

利用实施例 1 的制品，（其铝箔的一面具有粘合剂和微球），在其铝箔的另一面涂以胶粘剂，粘着某结构物上，制成道路标志。

10

实施例 5

在本实施例中，用含 5 %（重量）镜面反射性铝片的悬浮液涂覆直径约 1000 微米的树脂丝材。在此涂层外再涂以含 20 %（重量）漫反射性二氧化钛的悬浮液。趁此双层粘合剂涂层仍为流态时，在其上面涂布折射率约 1.9、平均直径约 200 微米的微球。然后将丝材切成所需的长度。然后将这些片段施加于一种涂料中，制备作反射制品之用。

15

实施例 6

将微球以不同的深度嵌入镜面反射层，制成制品。

20

实施例 7

使用相同的微球，分别单独使用两种颜料，另将两种颜料一起使用，制成不同的制品。

本领域的熟练技术人员不难知道对本发明可进行各种调整和改动，只要是不背离本发明的范围和精神。

25

说明书附图

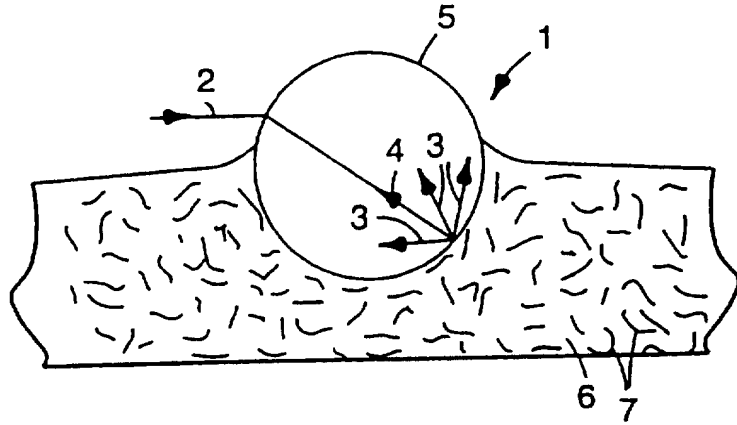


图 1

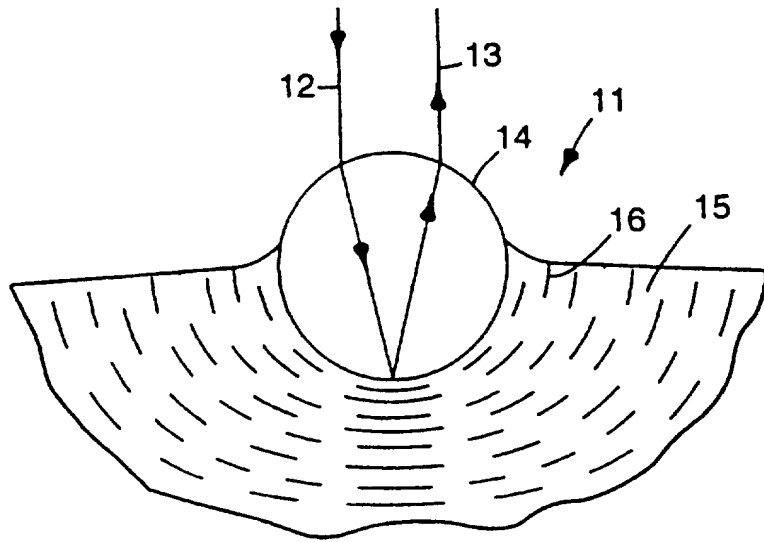


图 2

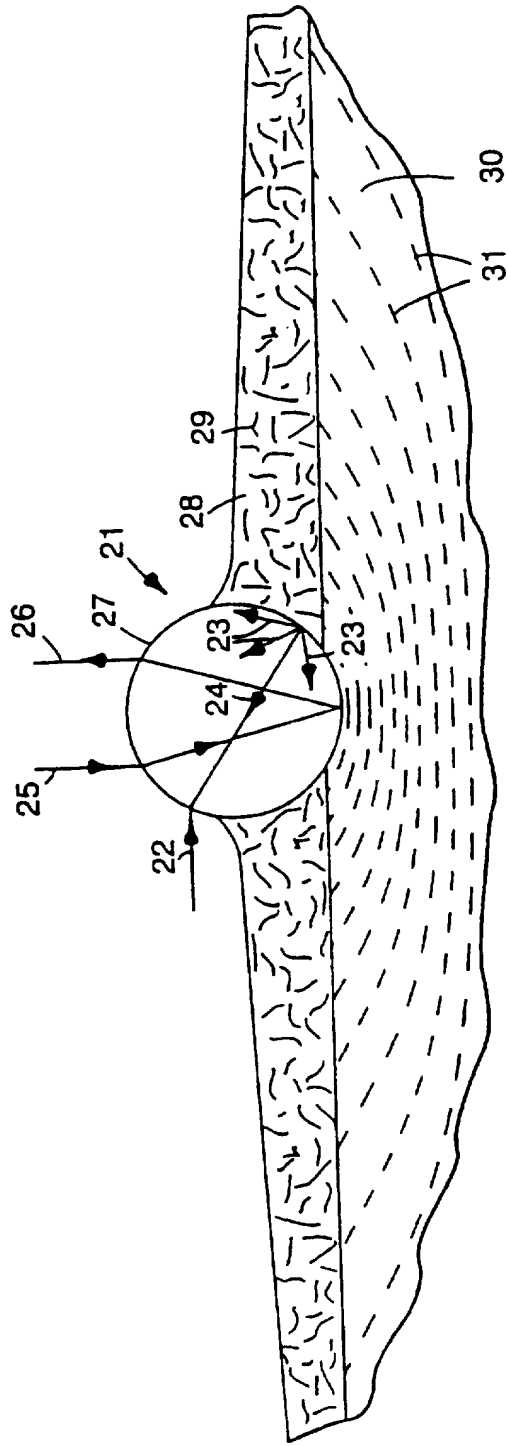


图 3

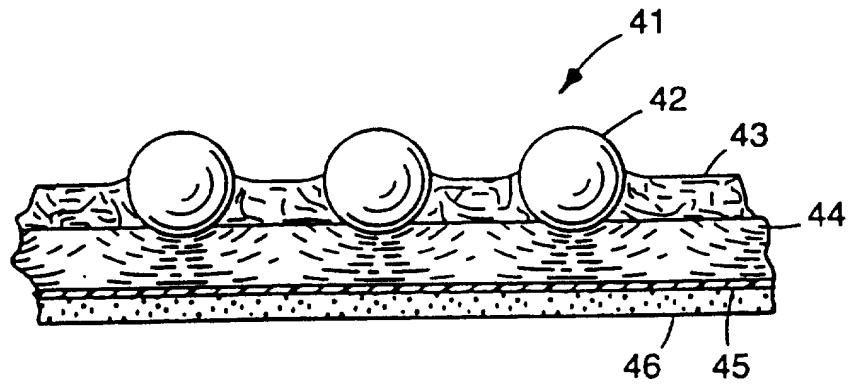


图 4

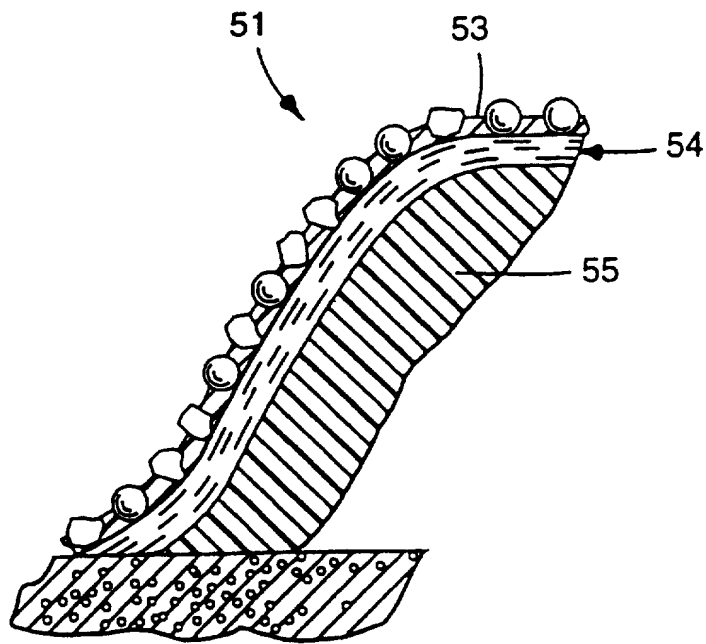


图 5

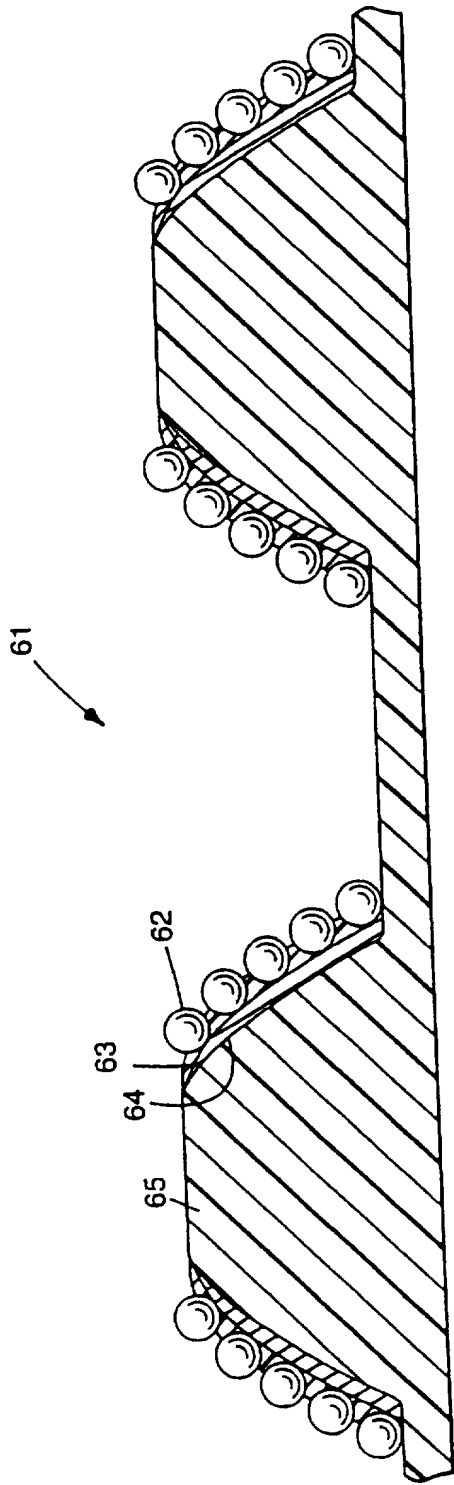


图 6

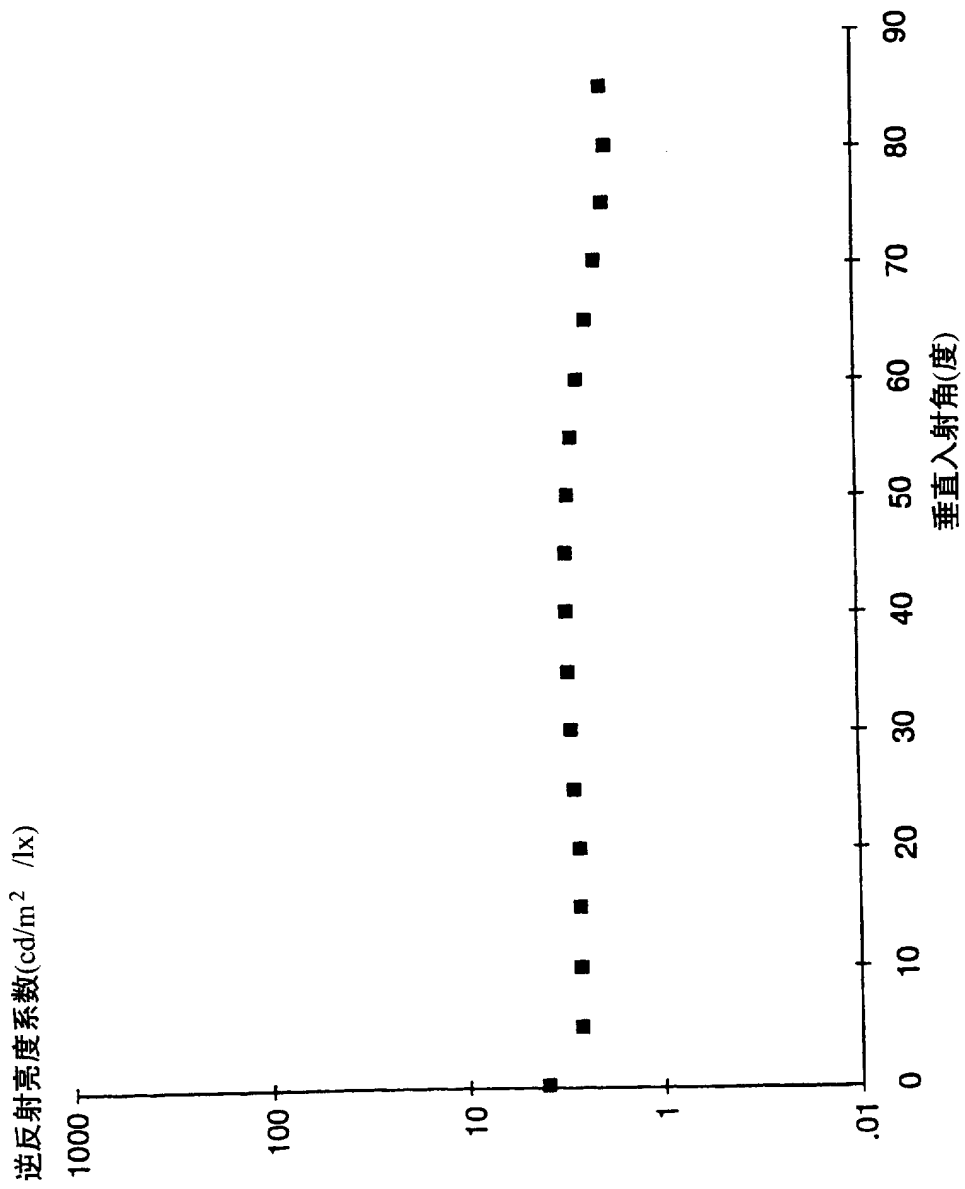


图 7A

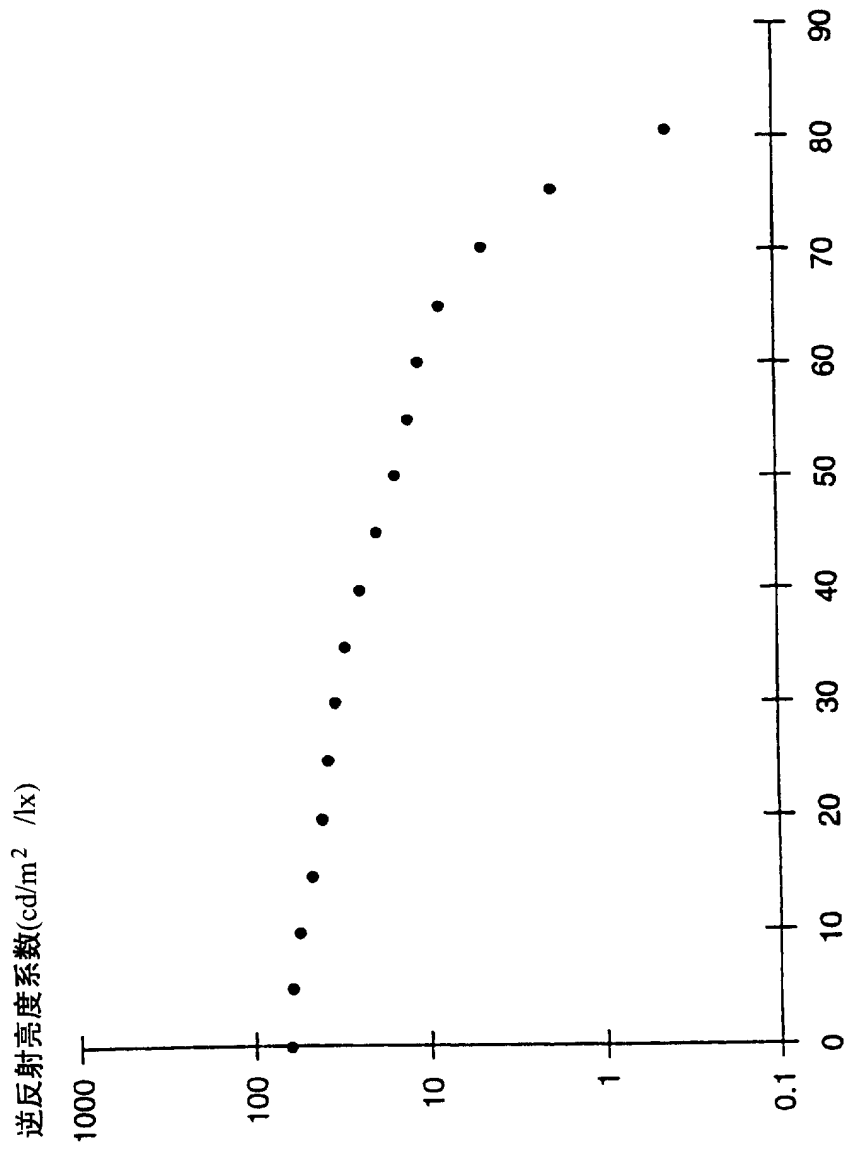


图 7B

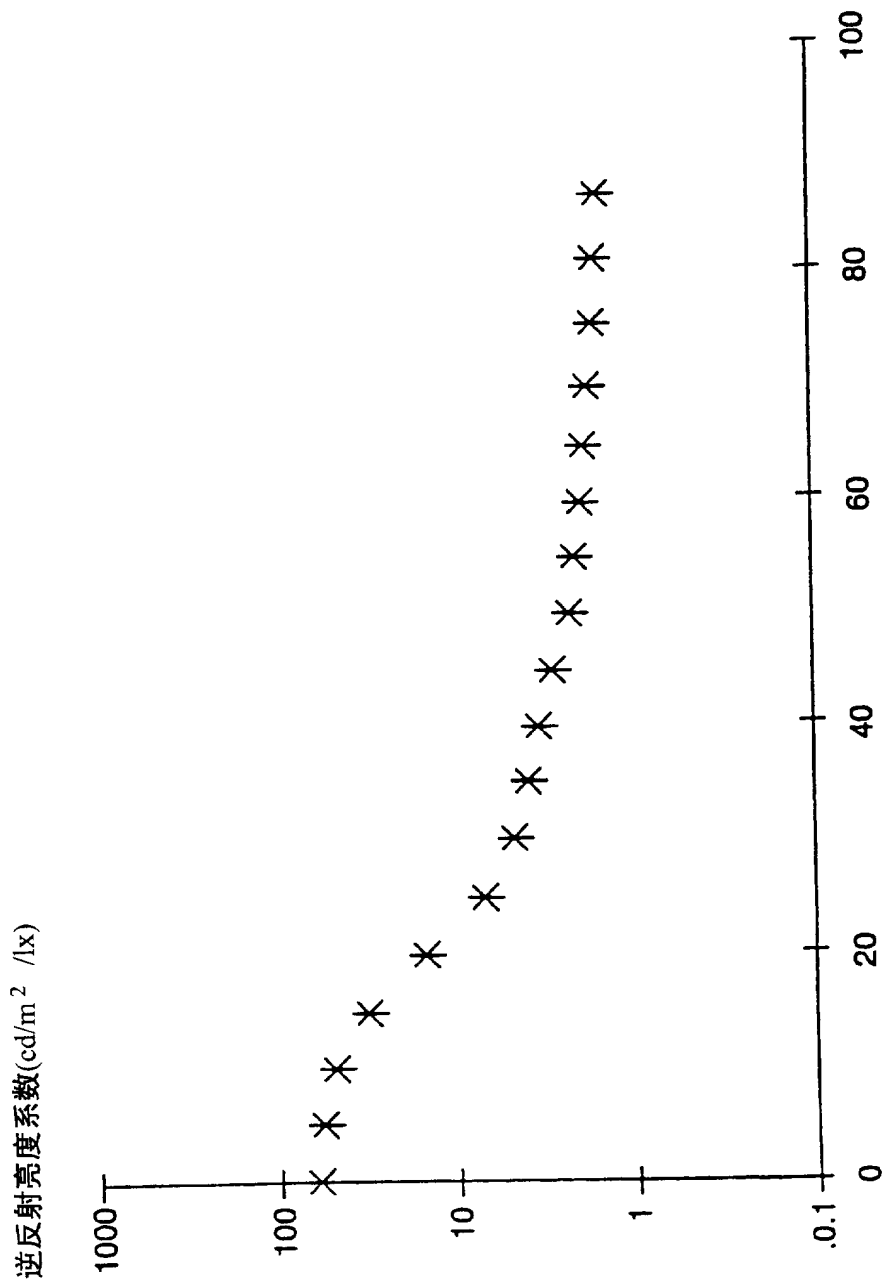


图 7C