



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110312950 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201880012383.0

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

(22)申请日 2018.02.19

有限公司 11112

(30)优先权数据

代理人 顾红霞 张芸

62/461,173 2017.02.20 US

(51)Int.Cl.

G02B 5/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G02B 5/20(2006.01)

2019.08.16

G02B 5/28(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/018639 2018.02.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/152473 EN 2018.08.23

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 约翰·A·惠特利

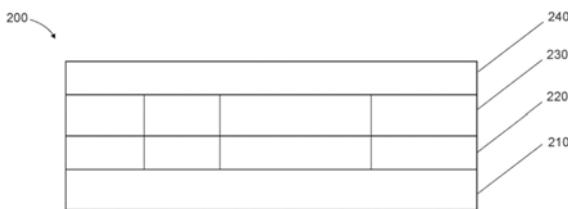
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

具有对比度降低层的回射制品

(57)摘要

本发明描述了回射制品。尤其是，描述了包括回射层和对比度降低层的回射制品。所述对比度降低层使所述回射基底的所述近红外回射效率降低大于50%。



1. 一种具有光入射表面的回射制品，包括：
回射层；
对比度降低层，所述对比度降低层被设置成比所述回射层更靠近所述光入射表面；
其中所述对比度降低层使所述回射基底的近红外回射效率降低大于50%。
2. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述对比度降低层通过吸收来降低所述近红外回射效率。
3. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述对比度降低层通过散射来降低所述近红外回射效率。
4. 根据权利要求3所述的回射制品，其中所述对比度降低层包括体积散射体。
5. 根据权利要求3所述的回射制品，其中所述对比度降低层包括表面散射体。
6. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述回射层被图案化并且至少包括第一区段和第二区段，并且其中所述第一区段和所述第二区段的回射性不同。
7. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述对比度降低层被图案化并且至少包括第一区段和第二区段，并且其中所述第一区段吸收多于80%的近红外光，并且所述第二区段吸收少于80%的近红外光。
8. 根据权利要求1所述的回射制品，还包括可见吸收层，所述可见吸收层被设置成比所述对比度降低层更靠近或更远离所述光入射表面，其中所述可见吸收层吸收所述可见频带中至少80%的光。
9. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述回射制品为能适形的。
10. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述回射制品为胶带。
11. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述回射制品为柔性的。
12. 根据权利要求1所述的回射制品，其中所述回射制品在利用近红外光询问时示出空间上变化的图案。

具有对比度降低层的回射制品

背景技术

[0001] 回射制品是至少包括一个回射元件的构造。回射元件在基本上相同的方向上反射回入射光。回射元件包括立体角棱镜回射器和串珠回射器。

发明内容

[0002] 在一个方面，本说明书涉及回射制品。尤其是，本说明书涉及的回射制品具有光入射表面并且包括回射层和对比度降低层，对比度降低层被设置成比回射层更靠近光入射表面。对比度降低层使回射基底的近红外回射效率降低大于50%。

附图说明

[0003] 图1是回射层的侧视示意图。

[0004] 图2是回射制品的侧视示意图。

具体实施方式

[0005] 回射制品在许多情况下是有用的。例如，提供标志或标签的直接和持久照明以促进可读性或可见性可为极其昂贵或不切实际。相反，通过使用回射器，来自诸如汽车前灯的光源的光可以提供“按需”照明，从而允许观察者查看和解释标志。

[0006] 随着交通基础设施变得更加复杂，车辆正获得更多的驾驶自主权。为了安全且有效地导航，感测模块越来越多地结合到这些车辆中以执行从停车辅助、自动调节巡航控制和车道偏离警告到完全自主导航和驾驶的任务，包括避免碰撞和解释交通标志。

[0007] 为了感测车辆周围的世界，车辆使用一组发射一个或多个光点的传感器。例如，激光雷达（光雷达）系统可使用一群光点，光点移动穿过环境以便检测潜在的障碍物或者信息物体。这些询问光束可使用窄波长频带，例如2nm-20nm，或者可使用宽波长频带，例如，100nm或更多。

[0008] 这些类型的系统的挑战是他们必须同时监测和检测具有不同水平的反射率的物体，从而使得难以将传感器系统校准或调整到适当的增益水平。例如，车辆必须在感测树木、其他车辆和交通标志的同时感测行人。被设计成高度反射的交通标志可压制传感器系统，从而使感测反射物体和非反射物体两者具有挑战性。因为系统需要具有同时检测这两种类型的物体的灵敏度，所以该系统不能简单地通过调整在检测器处的增益来校正。另外，如果交通标志包括待由车辆传感器读取的编码的或其他图案化信息，则适当的增益水平对于能够进行准确的检测和解释甚至更为重要。

[0009] 图1是回射层的侧视示意图。示出回射层100，其中入射线110和回射线120由回射层回射。回射层100具有光学结构，由此使得光基本上朝向其光源反射。换句话讲，任何入射线从其入射角度反射基本上 180° 。例如，入射线110被回射为回射线120，具有与回射层100基本上相同的角度。由于回射层的光学结构的几何结构，所以可能存在回射线从入射线的一些轻微平移。换句话讲，虽然入射线和回射线将为基本上平行，但是他们不必重合。

[0010] 图2是回射制品的侧视示意图。回射制品200包括回射层210，延迟层220和对比度降低层230。

[0011] 回射层210可为任何合适的回射层或者层的组合。合适的回射器包括金属背衬或空气背衬棱镜(立体角)回射器，金属背衬串珠回射器和串珠回射器，串珠回射器部分地浸入任选地包括例如珍珠质或其他反射薄片材料的粘结剂中。

[0012] 回射层可为任何合适的尺寸并且具有任何合适的尺寸元件。例如，回射层中所用的微复制棱镜或串珠的尺寸(宽度或直径)可为大约若干微米、几十微米、几百微米、若干毫米或者甚至若干厘米。多个不同尺寸和尺寸分布的串珠可被适当地利用并且可适合于应用。取决于所关注的回射波长，可存在某一实际最小特征尺寸，以便防止衍射和其他亚波长特征效应影响或者甚至支配所期望的光学性能。

[0013] 对于串珠回射器，通常使用玻璃串珠，但是可以使用任何基本上球形的材料。可基于耐久性、环境稳健性、可制造性、折射率、可涂覆性、或任何其他物理特性、光学特性或材料特性来选择材料。串珠可部分地浸没到反射粘结剂中，反射粘结剂包含例如珍珠质或金属薄片，或者串珠可通过气相涂覆、溅射涂覆或任何其他合适的工艺部分地金属化。在一些实施方案中，串珠可涂覆有介电材料。在一些实施方案中，金属或金属化膜可层合或者以其他方式附接到串珠表面。在一些实施方案中，涂层或层可为光谱选择性反射器。在一些实施方案中，串珠可通过非反射粘结剂在回射器的光入射表面和作为基底的金属或金属化聚合物膜之间形成光学路径。粘结剂可具有任何物理特性并且可赋予回射层某些所期望的特性。例如，粘结剂可包括颜料或染料以赋予回射制品着色效果。

[0014] 对于棱镜回射器，任何合适的棱镜形状可微复制或以其他方式形成于透明(对于所关注的波长至少透明)介质中。在一些实施方案中，浇铸和固化微复制工艺用于形成棱镜表面。例如，可使用直角线性棱镜，诸如增亮膜(BEF)中的那些，但是此类棱镜不应当在非常宽的角度范围内回射。立体角广泛用作回射棱镜形状，其中每个入射光线在返回到入射方向之前被反射三次。具有更多小面的其他表面可用作棱镜回射器。可使用任何合适的可微复制树脂；尤其是，可使用可以液体形式或可流动形式施加并且然后随后固化并从工具中移除的树脂。该工具可以通过任何合适的工艺形成，包括蚀刻(化学或反应离子蚀刻)、金刚石车削等。在一些实施方案中，工具可为熔融的或者以其他方式附接的多个部件集合，以覆盖完整的棱镜片表面图案。可通过添加热量或者电磁辐射来进行固化。可选择可紫外线固化的树脂或者可通过非典型环境条件固化的树脂，以在处理或者预固化处理期间不无意间部分或完全固化。在一些实施方案中，增材或减材制造工艺可用于形成用于微复制的工具表面或者棱镜表面本身。

[0015] 延迟层220可为任何合适的延迟层，其选择性地减慢光的正交分量中的一个以便改变其偏振。在一些实施方案中，延迟层220可被配置为四分之一波长延迟器。四分之一波长延迟器具有对于所关注的某一波长 λ 具有 $\lambda/4$ 延迟量的延迟量。用于光的给定波长的四分之一波长延迟器将使光从圆偏振光转换为线性偏振光或者反之亦然。在一些应用中，四分之一波长延迟器可以可接受地起作用而不具有完美的 $\lambda/4$ 延迟量。对于一些应用，使用消色差延迟器可允许在波长范围内保持基本上四分之一波长延迟量；例如，跨越2nm、10nm、20nm、40nm、50nm、100nm、150nm、200nm、300nm、400nm、或者甚至500nm的波长范围。在一些实施方案中，四分之一波长延迟器在整个近红外波长范围内具有基本上四分之一波长延迟

量,例如700nm至1400nm。在一些实施方案中,四分之一波长延迟器在整个可见波长范围内具有基本上四分之一波长延迟量,例如400nm至700nm。在一些实施方案中,四分之一波长延迟器在近红外范围和可见范围两者内具有基本上四分之一波长延迟量。

[0016] 在一些实施方案,延迟层220可在宽入射角度范围内提供基本上类似的延迟值。在一些实施方案中,在30度半角锥上延迟量变化可不大于10%、在45度半角锥上变化可不大于10%或者在60度半角锥上变化可不大于10%。对于一些应用,在30度、45度或者60度半角锥上变化不大于20%可为可接受的。

[0017] 延迟层220可包括任何合适的一种或多种延迟材料。在一些实施方案中,延迟层220包括液晶延迟器或者为液晶延迟器。在一些实施方案中,延迟层220包括取向的双折射聚合物膜。取决于所选的聚合物组的双折射率,可选择合适的厚度以便获得所期望的延迟量值。在一些实施方案中,延迟层220可包括具有低延迟量(例如,小于100nm延迟量)的补偿膜或者其他附加膜,以便对于所关注的波长或波长范围,在宽角度范围内增强或保留圆偏振光。

[0018] 在一些实施方案中,延迟层220可为未图案化的。在一些实施方案中,延迟层可为图案化的,如图2所示。延迟层220可至少包括第一区域和第二区域,其以任何空间图案、梯度或者任何其他布置方式布置。第一区域和第二区域的不同之处至少在于他们的入射光的延迟。例如,在一个实施方案中,对于第一波长的入射光,第一区域可具有四分之一波长的延迟量。同时,对于该第一波长的入射光,第二区域可具有基本上为零的延迟量。在一些实施方案中,第二区域可基本上吸收该第一波长的光。在一些实施方案,第二区域可基本上使第一波长的光去偏振。延迟层220如果被图案化则可编码或者显示信息。该信息可为人类可读的、机器可读的或人类和机器两者均可读的。

[0019] 回射制品200可使具体的传感器系统能够以高保真度操作。例如,检测圆偏振光的传感器(例如,与通过左旋圆偏振光的滤光器一起使用的电耦装置或者CMOS)可为有用的传感器配置。利用左旋圆偏振光询问,例如,回射制品200可提供回射左旋圆偏振光的某些部分(取决于回射层210和延迟层220的配置和光学性能)。这些可看起来明亮或者以其他方式利用此类传感器配置可检测。在回射制品200的其他部分中,左旋圆偏振询问光可被去偏振、吸收或者翻转为右旋圆偏振光。此类区域应当看起来黑暗或者难以利用此类传感器配置检测。

[0020] 虽然不限于圆偏振光,但是在一些实施方案中,通过利用此类光,可实现若干潜在优点。尤其是,圆偏振光本质上趋于罕见,从而降低假正信号或其他干扰的概率。另外,相比之下,在这些应用中使用线性偏振光对入射角度形成非常高的灵敏度,从而快速地显著改变回射光的外观或强度,这取决于垂直和水平平移或观察角度。

[0021] 在一些实施方案中,回射制品200可被配置为在红外波长范围内操作。某些传感器系统利用近红外光以便在对人类不可见的波长内操作。在一些实施方案中,回射制品200可包括:回射层210,其回射近红外光;和延迟层220,其被配置为近红外波长范围内的至少一个波长的四分之一波长延迟器。

[0022] 对比度降低层230可为任何合适的对比度降低层,包括通过吸收具体波长衰减光的层。在一些实施方案中,可使用宽频带吸收器,诸如炭黑。在一些实施方案中,可使用选择性吸收染料或颜料。在一些实施方案中,可使用通过在某一波长光谱中的光(即,在某些波

长范围内是透明的或者高度透射的)但是吸收在不同波长光谱中的光的染料或油墨。在一些实施方案中,可使用吸收在可见光谱中的光但是基本上透射在近红外光谱中的光的对比度降低层(即,伪装层)。在一些实施方案中,基本上透射光意思是透射10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%或甚至80%的光,而对于所吸收的波长,透射少于10%、少于5%或甚至少于1%。对于一些应用,可期望具有视觉上不显眼的回射器以便向检测器提供信息而不分散注意力或造成混淆。在一些实施方案中,对比度降低层230可减少从回射制品200回射的光,以避免由具有太极端的对比度引起的过度发光、热晕或其他检测伪影。

[0023] 对比度降低层230也可为或者包括任何表面散射体或体积(bulk)散射体,以便衰减沿着回射角度的预期锥回射的光。换句话讲,对比度降低层230可为任何合适的材料或材料组合,以便减少众所周知的回射效率的测量值 R_A 。可以使用ASTM E810-03(2013)中描述的测试标准——使用以下的回射片系数(R_A)的标准测试方法:在0.2°观察角度和5°入射角度(即,0.2°/5°角度)下的共面几何结构——测量回射性(R_A)。

[0024] 在通过散射来降低对比度的这些实施方案中,也可扩展照明回射器的有用的检测角度,这可有助于快速移动的车辆或困难的检测条件。

[0025] 在一些实施方案中,对比度降低层230被图案化。在一些实施方案中,对比度降低层230在空间上类似于延迟层的图案化或者作为延迟层的图案化的交叠被图案化。在一些实施方案中,对比度降低层的某些区域可提供不同水平的衰减作为编码信息的一部分。换句话讲,图案化对比度降低层230可提供要被包括在回射制品上的灰度信息位。

[0026] 在一些实施方案中,尤其是在图案化层应当对人类不可见的应用中,回射制品200也包括可见吸收层240。可见吸收层可被设置成比对比度降低层更靠近或者更远离光入射表面。可见吸收层可基本上透射待回射的近红外光,同时吸收可见波长频带内的光。在一些实施方案中,可见吸收层可为宽频带可见吸收体并且看起来为黑色。在一些实施方案中,可见吸收层可选择性地吸收某些可见波长,从而形成彩色外观。彩色外观可用于一些应用以将回射制品共混到其环境中。在一些实施方案中,可见吸收层可吸收至少50%、60%、70%、80%或90%的可见频带光。

[0027] 在一些实施方案中,可见吸收层和对比度降低层可结合为单个层,即使一个或两个可被图案化。作为一个示例,可见吸收层可为分散在整个结合层中的染料或颜料,而对比度降低层可在回射制品上被图案化或者空间上变化。

[0028] 如本文所述的回射制品可用于交通管制标志和方向/导航基础设施。在一些实施方案中,如本文所述的回射制品可用作刚性标志。在一些实施方案中,这些制品可为或者被包括在临时交通管制装置中,诸如锥标或标记或者便携式标志。在一些实施方案中,这些制品可用于或者结合到衣服或可穿戴物品中,诸如反光背心、头盔或其他安全设备。在一些实施方案中,回射制品可为能适形的、可弯曲的或可折叠的。在一些实施方案中,这些制品可附接到任何类型的车辆,诸如汽车、摩托车、飞机、自行车、四轴飞行器(无人机)、船或任何其他车辆。在一些实施方案中,这些制品可以用于仓库、列车场、造船厂或配送中心中的库存控制,从而允许例如自动识别货架、箱子、船运集装箱等的内容物。

[0029] 如本文所述的回射制品可为任何合适的尺寸,从包括压敏粘合剂的小贴花或标贴到大的高度可见的交通标志。用于提供刚度或者容易粘合性(例如,压敏粘合性)的基底也可被包括在回射层后面而不影响回射制品的光学性能。

- [0030] 以下为根据本公开的示例性实施方案：
- [0031] 项目1.一种具有光入射表面的回射制品，包括：
- [0032] 回射层；
- [0033] 对比度降低层，其被设置成比回射层更靠近光入射表面；
- [0034] 其中对比度降低层使回射基底的近红外回射效率降低大于50%。
- [0035] 项目2.根据项目1所述的回射制品，其中对比度降低层通过吸收来降低近红外回射效率。
- [0036] 项目3.根据项目1所述的回射制品，其中对比度降低层通过散射来降低近红外回射效率。
- [0037] 项目4.根据项目3所述的回射制品，其中对比度降低层包括体积散射体。
- [0038] 项目5.根据项目3所述的回射制品，其中对比度降低层包括表面散射体。
- [0039] 项目6.根据项目1所述的回射制品，其中回射层被图案化并且至少包括第一区段和第二区段，并且其中第一区段和第二区段的回射性不同。
- [0040] 项目7.根据项目1所述的回射制品，其中对比度降低层被图案化并且至少包括第一区段和第二区段，并且其中第一区段吸收多于80%的近红外光，并且第二区段吸收少于80%的近红外光。
- [0041] 项目8.根据项目1所述的回射制品，还包括可见吸收层，该可见吸收层被设置成比对比度降低层更靠近或更远离光入射表面，其中可见吸收层吸收可见频带中至少80%的光。
- [0042] 项目9.根据项目1所述的回射制品，其中回射制品为能适形的。
- [0043] 项目10.根据项目1所述的回射制品，其中回射制品为胶带。
- [0044] 项目11.根据项目1所述的回射制品，其中回射制品为柔性的。
- [0045] 项目12.根据项目1所述的回射制品，其中回射制品在利用近红外光询问时示出空间上变化的图案。

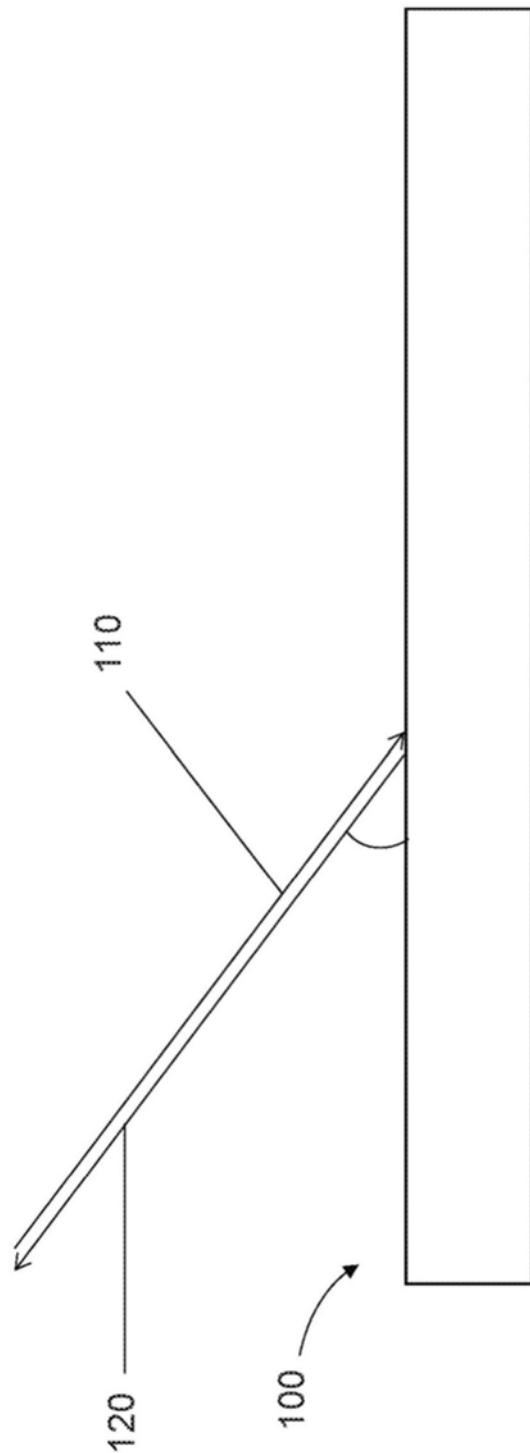


图1

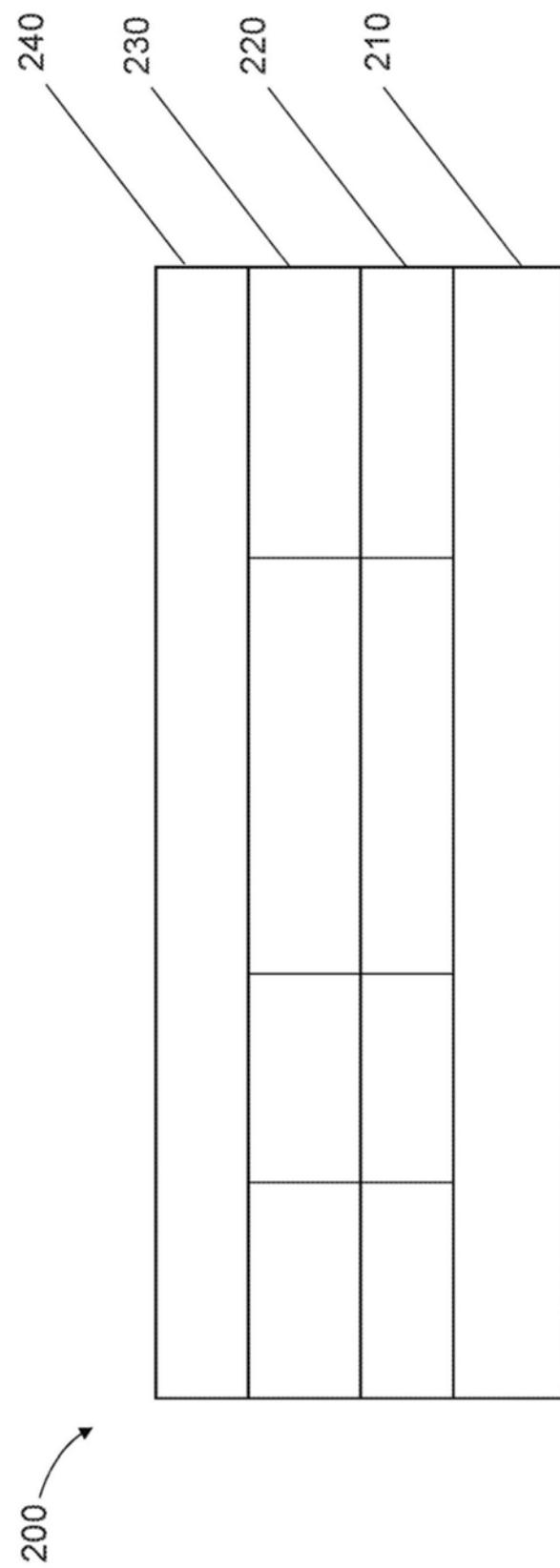


图2