

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/124 (2006.01)

G02B 5/128 (2006.01)

A41D 13/01 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580039140.9

[43] 公开日 2007年10月17日

[11] 公开号 CN 101057165A

[22] 申请日 2005.9.15

[21] 申请号 200580039140.9

[30] 优先权

[32] 2004.11.16 [33] US [31] 10/989,667

[86] 国际申请 PCT/US2005/033130 2005.9.15

[87] 国际公布 WO2006/055082 英 2006.5.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.16

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 保罗·E·马雷茨基

詹姆斯·G·米切尔

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 张天舒

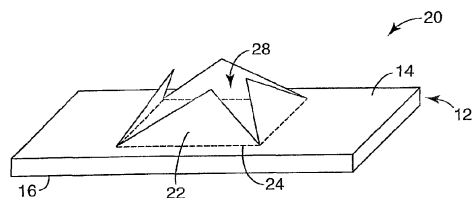
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有至少一个阀的逆反射制品及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种逆反射制品，其具有至少一个阀(20)。每个阀可包括通道(28)和至少一个紧邻所述通道的活动元件(22)，其中所述通道从逆反射材料(12)的第一主表面(14)向第二主表面(16)延伸。所述至少一个活动元件可在闭合位置和打开位置之间活动。当处于闭合位置时，所述至少一个活动元件遮断至少一部分所述通道。本发明还公开了一种制造具有至少一个阀的逆反射制品的方法。阀允许输送例如汗和湿气等流体，并能用在服装上。



1. 一种逆反射制品，其包括：

逆反射材料，其包括第一主表面和第二主表面；以及
至少一个阀，其包括：

通道，其从所述逆反射材料的第一主表面向第二主表面延伸；以及

至少一个活动元件，其紧邻所述通道并且可在闭合位置和打开位置之间活动，其中，所述至少一个活动元件在闭合位置时遮断至少一部分所述通道。

2. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述逆反射材料包括：

粘结剂层；以及

逆反射微珠层，其紧邻所述逆反射材料的第一主表面，其中，所述逆反射微珠层部分嵌入所述粘结剂层。

3. 如权利要求 2 所述的逆反射制品，其中，所述粘结剂层包括彩色粘结剂层。

4. 如权利要求 3 所述的逆反射制品，其中，所述逆反射制品分为第一区段和第二区段，其中，所述第一区段包括在功能上位于逆反射微珠层的嵌入部分后方的反射层，所述第二区段没有在功能上位于逆反射微珠层的嵌入部分后方的反射层。

5. 如权利要求 4 所述的逆反射制品，其中，所述反射层包括反射金属层。

6. 如权利要求 4 所述的逆反射制品，其中，当在漫射照明下观察时，所述第一区段和第二区段呈现出明显不同的逆反射度，并且显

示出显著不同的颜色。

7. 如权利要求 6 所述的逆反射制品，其中，所述第一区段在漫射照明下显示灰色，所述第二区段为荧光的。

8. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述逆反射材料包括：

主体层；以及

微棱镜元件层，其紧邻所述逆反射材料的第二主表面，并且从所述主体层凸出。

9. 如权利要求 8 所述的逆反射制品，其中，所述微棱镜元件层包括分散的微棱镜元件层。

10. 如权利要求 8 所述的逆反射制品，其中，所述主体层包括可透光的聚合物材料。

11. 如权利要求 8 所述的逆反射制品，其中，所述逆反射制品还包括布置在所述微棱镜元件层上的反射层。

12. 如权利要求 8 所述的逆反射制品，其中，所述微棱镜元件层包括随机定向的微棱镜元件层。

13. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个活动元件与逆反射材料是一体的。

14. 如权利要求 13 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个活动元件与所述逆反射材料形成活动铰链。

15. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个阀

包括单向阀。

16. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个阀可操作以将紧邻逆反射材料第二主表面的流体排至紧邻第一主表面。

17. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个阀可操作以基本上阻止紧邻逆反射材料第一主表面的流体排至第二主表面。

18. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述通道具有多边形。

19. 如权利要求 18 所述的逆反射制品，其中，所述通道具有矩形。

20. 如权利要求 18 所述的逆反射制品，其中，所述通道具有三角形。

21. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述通道具有圆形。

22. 如权利要求 1 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个活动元件具有多边形。

23. 如权利要求 22 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个活动元件具有矩形。

24. 如权利要求 22 所述的逆反射制品，其中，所述至少一个活动元件具有三角形。

25. 如权利要求 1 所述的逆反射制品, 其中, 所述至少一个活动元件具有圆形。

26. 如权利要求 1 所述的逆反射制品, 其中, 所述逆反射制品包括多个阀。

27. 如权利要求 26 所述的逆反射制品, 其中, 所述多个阀形成阵列。

28. 如权利要求 26 所述的逆反射制品, 其中, 所述多个阀随机分布。

29. 一种逆反射服装, 其包括防护外层和至少一个逆反射制品, 所述逆反射制品连接在所述该防护外层上, 其中, 所述至少一个逆反射制品包括:

逆反射材料, 其包括第一主表面和第二主表面; 以及
至少一个阀, 其包括:

通道, 其从所述逆反射材料的第一主表面向第二主表面延伸; 以及

至少一个活动元件, 所述活动元件紧邻所述通道, 并且可在闭合位置和打开位置之间活动, 其中, 所述至少一个活动元件在闭合位置时遮断至少一部分所述通道。

30. 如权利要求 29 所述的逆反射服装, 其中, 所述逆反射服装包括消防员成套装备的外罩。

31. 如权利要求 29 所述的逆反射服装, 其中, 所述逆反射服装包括多层热控装备的外罩。

32. 一种制造排气式逆反射制品的方法, 包括:

提供逆反射材料，该逆反射材料包括第一主表面和第二主表面；
在所述逆反射材料中形成至少一个阀，其中，形成至少一个阀的步骤包括在所述逆反射材料中形成至少第一狭缝以及至少一个活动元件，所述第一狭缝形成从所述逆反射材料的第一主表面向第二主表面延伸的通道，所述至少一个活动元件可在打开位置和闭合位置之间活动，其中，所述至少一个活动元件在闭合位置时基本上遮断所述通道。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其中，所述逆反射材料包括：
粘结剂层；以及
逆反射微珠层，其紧邻所述逆反射材料的第一主表面，其中，所述逆反射微珠层部分嵌入所述粘结剂层。

34. 如权利要求 33 所述的方法，其中，所述粘结剂层包括彩色粘结剂层。

35. 如权利要求 32 所述的方法，其中，所述逆反射材料包括：
主体层；以及
微棱镜元件层，其紧邻所述逆反射材料的第二主表面，并且从所述主体层凸出。

36. 如权利要求 32 所述的方法，其中，形成所述第一狭缝的步骤包括在所述逆反射材料中激光切割所述第一狭缝。

37. 如权利要求 32 所述的方法，其中，形成所述第一狭缝的步骤包括在所述逆反射材料中冲切所述第一狭缝。

38. 如权利要求 32 所述的方法，其中，形成所述第一狭缝的步骤包括在所述逆反射材料中水射流切割所述第一狭缝。

39. 如权利要求 32 所述的方法, 还包括在所述逆反射材料中形成第二狭缝, 使得所述第二狭缝与所述第一狭缝交叉。

40. 如权利要求 39 所述的方法, 其中, 所述第一狭缝和所述第二狭缝形成 X 形图案。

41. 如权利要求 39 所述的方法, 其中, 所述第一狭缝和所述第二狭缝形成 V 形图案。

42. 如权利要求 32 所述的方法, 其中, 所述第一狭缝形成圆形活动元件。

43. 如权利要求 32 所述的方法, 其中, 所述第一狭缝形成矩形活动元件。

44. 如权利要求 32 所述的方法, 还包括形成大致平行于所述第一狭缝的第二狭缝, 以及大致垂直于所述第一狭缝与第二狭缝并且与所述第一狭缝和第二狭缝相交的第三狭缝。

45. 如权利要求 32 所述的方法, 还包括形成第二狭缝、第三狭缝和第四狭缝, 其中, 所述第一狭缝、第二狭缝、第三狭缝和第四狭缝均相交于一点, 而且所述第一狭缝、第二狭缝、第三狭缝和第四狭缝形成八个三角形的活动元件。

具有至少一个阀的逆反射制品及其制造方法

技术领域

本发明整体涉及逆反射制品领域，更具体地，本发明涉及具有至少一个阀的逆反射制品及其制造方法。

背景技术

已经开发了用于各种用途（包括道路标志、汽车牌照、工作鞋和服装装饰）的逆反射材料。逆反射材料常常被用作服装中的高可视性装饰材料，以增加穿用者的可视性。例如，常常在消防员、抢险救援人员、EMS 技术人员等所穿的防护服中加入逆反射材料。

逆反射材料尤其能被用于在夜间和黎明时间增加救火人员和抢险救援人员的可视性。然而，在一些情况下，当消防员的防护服在大火中遭受超高温时，一些不渗透或半渗透的逆反射材料会导致防护服内热和/或流体的聚集。在某些情况下，聚集的热量能够引起消防员感觉不适，或甚至损伤皮肤。

具体地，当服装遭受来自火的超高温时，在不渗透或半渗透的逆反射材料下收集的湿气会迅速膨胀或蒸发。如果膨胀的湿气不能够迅速逸出，消防员就会遭受有害温度。服装外部的不渗透或半渗透的材料会抑制热湿蒸汽的迅速逸出，使得蒸汽直接导向消防员的皮肤。在一些情况下，这会导致对皮肤的蒸汽灼伤或其它热损伤。

传统的逆反射材料，包括一些多孔逆反射材料，通常会出现这种现象。这种传统的多孔逆反射材料包括标准逆反射装饰，这些逆反射装饰具有针穿孔、激光穿孔、狭缝或由纸穿孔机制成的较大的孔。此外，为使逆反射材料成为可渗透的而对其穿孔，会移去相当多的逆反射材料，从而潜在地降低了材料的显眼性。

发明内容

总体上，本发明提供了一种具有至少一个阀的逆反射制品。所述至少一个阀可使流体和/或热透过逆反射制品排出。

一方面，本发明提供了逆反射制品，其包括具有第一主表面和第二主表面的逆反射材料，以及至少一个阀。所述至少一个阀包括通道以及至少一个紧邻通道的活动元件，其中所述通道从逆反射材料的第一主表面向第二主表面延伸，所述活动元件可在闭合位置和打开位置之间活动。当处于闭合位置时，所述至少一个活动元件遮断至少一部分通道。

另一方面，本发明提供了逆反射服装，其包括防护外层和连接在防护外层上的至少一个逆反射制品。所述至少一个逆反射制品包括具有第一主表面和第二主表面的逆反射材料，以及至少一个阀。所述至少一个阀包括通道以及至少一个紧邻所述通道的活动元件，其中所述通道从逆反射材料的第一主表面向第二主表面延伸，所述活动元件可在闭合位置和打开位置之间活动。当处于闭合位置时，所述至少一个活动元件遮断至少一部分通道。

另一方面，本发明提供了制造排气式逆反射制品的方法。该方法包括提供具有第一主表面和第二主表面的逆反射材料。该方法还包括在逆反射材料中形成至少一个阀，其中，形成至少一个阀的步骤包括在逆反射材料中形成至少第一狭缝以及至少一个活动元件，其中所述第一狭缝形成从逆反射材料的第一主表面向第二主表面延伸的通道，所述活动元件可在开口位置和闭合位置之间活动，当处于闭合位置时，所述至少一个活动元件基本上遮断通道。

上述本发明的综述并不意在描述本发明的各个公开实施例或每个实施方式。下面的附图和详细描述更具体地举例说明了说明性实施例。

附图说明

图1为包括逆反射材料和至少一个阀的逆反射制品的一个实施例的示意平面图。

图2为图1的逆反射制品的一个阀的示意平面图。

图 3 为图 1 的逆反射制品的一个阀的示意性透视图。

图 4A-F 为阀的不同实施例的示意平面图。

图 5 为包括带珠逆反射材料和至少一个阀的逆反射制品的一个实施例的示意性横截面图。

图 6 为包括带珠逆反射材料和至少一个阀的逆反射制品的另一实施例的示意性横截面图。

图 7 为包括微棱镜逆反射材料和至少一个阀的逆反射制品的一个实施例的示意性横截面图。

具体实施方式

本发明提供了一种具有至少一个阀的逆反射制品。这种阀允许流体从紧邻制品的一个表面向另一个表面输送。此外，这种阀也可使热从紧邻制品的一个表面向另一个表面输送。所述至少一个阀以从制品中移去最小量的逆反射材料的方式设置或形成于制品中。

荧光和逆反射的可视性增强作用对消防员和其它紧急情况处理人员的安全来说都很重要。为增强可视性，常常将反射性装饰材料安装在紧急情况或其它工作处理人员穿戴的服装上。一般来说，当前的装饰材料是连续的一块材料，其通常没有间断或开口。这种材料不允许可能存在的流体或热大量透过。在紧急现场，例如消防员的第一响应人员暴露于来自他们服装外部的湿气中，也暴露于他们服装内部的汗湿气中。此外，第一响应人员有时暴露于来自外源的强热下和由体力付出而在体内产生的热中。增加透过他们服装的流体和热的输送将改善安全性。

本发明的逆反射制品可用于各种类型的应用中，并可用在各种类型的衬底上。例如，本发明的逆反射制品可用在跑步服装上，以使汗和热透过制品排出，从而增加穿用者的舒适感。替代地，本发明的逆反射制品可安装在紧急情况处理人员所穿的背心或防护服上，以使流体和/或热从紧邻穿戴者处向防护服的外部排出。这种服装可包括防护外层，例如消防员全套装备的外罩或多层热控装备。可利用任何适当的技术，例如粘附、缝合、用订书钉钉等，将本发明的逆反射制

品安装或布置在防护服上。此外，本发明的逆反射制品能够在防护服上形成为任何期望的图案，以在日间照明条件（例如漫射照明）或夜间照明条件（例如来自安全灯、照明灯等的照明）下都提供加强的可视性。

图 1 为逆反射制品 10 的一个实施例的示意平面图。制品 10 包括逆反射材料 12 和至少一个设置于逆反射材料 12 中的阀 20。

逆反射材料 12 具有第一主表面 14 和第二主表面 16。逆反射材料 12 可包括任何适当类型的一种或多种逆反射材料。在一些实施例中，逆反射材料 12 可包括带珠逆反射材料，如美国专利 NO. 6, 153, 128（Lightle 等）中所描述的那些材料。正如在这里进一步所描述的，这种带珠逆反射材料可包括一层逆反射微珠，所述微珠紧邻逆反射材料 12 的第一主表面 14。

在其它实施例中，逆反射材料 12 可包括微棱镜逆反射材料，如美国专利 NO. 5, 888, 618（Martin 等）中所描述的那些材料。也正如在这里进一步所描述的，微棱镜逆反射材料可包括一层微棱镜元件，所述微棱镜元件紧邻逆反射材料 12 的第二主表面 16。

所述至少一个阀 20 设置在逆反射材料 12 中。在逆反射材料 12 中可设置任意适当数量的阀 20。在一些实施例中，阀 20 可设置为阵列。在其它实施例中，阀 20 可成形为任何适当的图案。替代地，阀 20 可随机设置在逆反射材料 12 中。阀 20 也可为任何适当的尺寸或形状，以使阀 20 可操作以将紧邻逆反射材料 12 的第二主表面 16 的流体和/或热向第一主表面 14 排出。

如图 2-3 中进一步示出的，图 1 中的一个阀 20 包括通道 28，该通道从逆反射材料 12 的第一主表面 14 向第二主表面 16 延伸。通道 28 可以是如在这里进一步描述的任何适当的形状和尺寸。

阀 20 还包括活动元件 22。每个活动元件 22 紧邻通道 28，且可在闭合位置（如图 2 所示）和打开位置（如图 3 所示）之间活动。当处于闭合位置时，至少一个活动元件 22 遮断至少一部分通道 28。

每个活动元件 22 可为任意形状，例如矩形、三角形、圆形、多边形。此外，每个活动元件 22 可由例如聚合物材料、金属材料等的

任意适合的一种或多种材料制成。

在一些实施例中，活动元件 22 可连接到逆反射材料 12 上，以使它们保持紧邻阀 20 的通道 28。可使用任何适当的技术将每个活动元件 22 连接到逆反射材料 12 上。例如，可利用适当的粘合剂或例如订书钉、销等的连接装置，将一个或多个活动元件 22 粘合或连接到逆反射材料 12 上。在一些实施例中，可利用一个或多个铰链将一个或多个活动元件 22 连接到逆反射材料 12 上。在其它实施例中，可由逆反射材料 12 形成一个或多个活动元件 22，使得一个或多个活动元件 22 具有与逆反射材料 12 相同的一种或多种材料。例如，可在逆反射材料 12 中形成一个或多个狭缝 26 或间隔，使得逆反射材料 12 被分开以形成活动元件 22。在这种实施例中，可由活动铰链 24 将活动元件 22 连接到逆反射材料 12 上，该活动铰链 24 成形于活动元件 22 和逆反射材料 12 之间。

阀 20 可为现有技术中已知的任何适当的阀。在一些实施例中，阀 20 可包括连接至逆反射材料 12 的机械阀（例如按钮阀）。在其它实施例中，可利用如这里进一步描述的任何适当的技术，由逆反射材料 12 形成阀 20。在图 2 示出的实施例中，两个狭缝 26 成形为 X 形，使得两个狭缝 26 交叉。两个狭缝 26 形成四个活动元件 22，每个活动元件大致为三角形。可使用任何适当的技术在逆反射材料 12 中形成狭缝 26，例如，激光切割、冲切或水射流切割。与仅仅对逆反射材料 12 打孔以形成开孔相比，通过切开逆反射材料 12 提供一个或多个阀 20 可移去更少的逆反射材料 12。此外，在逆反射材料 12 中形成的穿孔始终是敞开的，因此，使得流体不期望地从紧邻逆反射材料 12 的第一主表面 14 导向第二主表面 16。

所述至少一个阀 20 可为任意适当的形状。例如，图 4A-F 示出了各种阀的示例实施例。图 4A 中的阀 120a 包括三个形成在逆反射材料 112a 中的狭缝 126a，使得阀 120a 包括三个活动元件 122a，每个活动元件大致呈三角形。铰链 124a 将活动元件 122a 连接到逆反射材料 112a 上，以使活动元件 122a 紧邻通道。此外，形成在逆反射材料 122a 中的通道大致呈矩形。

图 4B 的阀 120b 是通过在逆反射材料 112b 中提供相交于一点的四个狭缝 126b 形成的。四个狭缝 126b 形成八个三角形活动元件 122b 和八角形的通道，所述活动元件通过铰链 124b 连接在逆反射材料 112b 上。图 4C 示出了由三个狭缝 126c 形成的阀 120c，该阀提供了通过铰链 124c 连接在逆反射材料 112c 上的两个矩形活动元件 122c，以及矩形通道。图 4D 示出了由四个狭缝 126d 形成的阀 120d，因而，该阀提供了通过铰链 124d 连接在逆反射材料 112d 上的四个矩形活动元件，以及矩形通道。图 4E 示出了由七个狭缝 126e 形成的阀 120e，因此，该阀提供了四个矩形活动元件 122e，以及矩形通道。图 4F 示出了由一个大致圆形的狭缝 126f 形成的阀 120f，因此，该阀提供了通过铰链 124f 连接在逆反射材料 112f 上的一个圆形活动元件 122f，以及圆形通道。本发明的阀可包括任意适当的通道形状和活动元件形状，而限于图 4A-F 中所示的实施例。

在图 1-3 所示的实施例中，当阀 20 处于闭合位置时，其可操作以将紧邻逆反射材料 12 的第二主表面 16 的流体和/或热向第一主表面 14 排出。当有足够量的流体或热紧邻逆反射材料 12 的第二主表面 16 时，流体或热将引起活动元件 22 中的至少一个由闭合位置移向打开位置（如图 3 所示）。当处于打开位置时，活动元件 22 不再遮断至少一部分通道 28，因此，使得紧邻第二主表面 16 的流体和/或热被引导通过通道 28，以便紧邻逆反射材料 12 的第一主表面 14。

在过多的热会引起损伤的环境中，这种由活动元件 22 执行的阀动作是有利的。例如，逆反射制品 10 可安装在防火服或其它防护服上，以使逆反射材料 12 的第二主表面 16 紧邻服装衬底。当暴露于由火产生的超高温时，在服装内侧和穿用者皮肤之间收集的流体会迅速膨胀。这些被聚集的流体可转化为蒸汽，蒸汽会对穿用者造成严重的灼伤。逆反射制品 10 的阀 20 可使这种聚集的流体穿过服装衬底和逆反射制品 10 排出。

活动元件 22 在处于闭合位置时遮断至少一部分通道 28。这种遮断可基本上防止紧邻逆反射材料 12 的第一主表面 14 的流体排向紧邻逆反射材料 12 的第二主表面 16。在逆反射制品 10 安装在防火服或

其它防护服的情况下，这是有利的。在现场，消防员会暴露于可能冲击在逆反射制品 10 上的水或其它液体下。由活动元件 22 提供的单向阀动作能基本上防止这些流体穿过逆反射制品 10，并且聚集在制品 10 和服装衬底之间。

本发明可利用任何适当的逆反射材料形成排气式逆反射制品。例如，如美国专利 NO. 6, 153, 128 (Lightle 等) 中所描述的带珠逆反射材料，可具有一个或多个设置或成形于其中的排出口，以提高带珠逆反射材料的流体和/或热渗透性。可在本发明实施例中用到的其它类型的带珠逆反射材料描述在下面的美国专利中：5, 837, 347, 5, 674, 605, 6, 306, 459, 4, 102, 562, 5, 916, 399 和 5, 344, 705。

带珠逆反射材料通常使用单层的玻璃或陶瓷微珠以回射入射光。通常，微珠部分嵌入粘结剂层，且镜面反射层设于微珠层和粘结剂层之间。反射层可为金属层（例如，美国专利 3, 700, 478 和 4, 648, 932 中公开的铝涂覆层）或由一层或多层具有不同折射率的无机材料制成的无机介质镜（如美国专利 3, 700, 305 和 4, 763, 985 中公开的）。带珠材料的种类包括外露透镜型、封闭透镜型和封装透镜型。外露透镜型带珠材料具有一层暴露于环境中的微珠。封闭透镜型带珠材料具有接触并环绕微珠前侧的保护层，例如透明聚合树脂。封装透镜型带珠材料具有包围微珠前侧的气隙，且具有密封在支撑膜上的透明膜，以保护微珠不接触水、污垢或其它环境因素。

图 5 为逆反射制品 200 的一个实施例的示意性横截面图，该制品包括带珠逆反射材料 212 和设置在逆反射材料 212 中的一个或多个排出口 220。一层逆反射微珠 218 设置为紧邻逆反射材料 212 的第一主表面 214。包括逆反射微珠 218a 的逆反射微珠层 218 部分嵌入粘结剂层 213。逆反射微珠层 218 可部分嵌入粘结剂层 213，以使逆反射微珠 218a 可以任何适当的深度嵌入粘结剂层 213。此外，逆反射微珠层 218 还包括反射层（后面也称为镜面反射层或反射金属层）219，该反射层 219 在逆反射微珠 218a 的嵌入部分附近设置在至少一部分逆反射微珠层 218 之后。

为了提供最均匀和有效的逆反射，在本发明一些实施例中使用

的微珠大致为球形。微珠可基本上是无色的，以吸收最少的光，使得大部分入射光被逆反射。通常，微珠基本上是无色的，但可为带色的或彩色的。微珠可由玻璃、非玻化的陶瓷组合物或合成树脂制成。通常，优选玻璃微珠，因为它们往往比由合成树脂制成的微珠更便宜、更坚硬、更耐用。本发明中可能用到的微珠的例子公开于以下美国专利中：1,175,224, 2,461,011, 2,726,161, 2,842,446, 2,853,393, 2,870,030, 2,939,797, 2,965,921, 2,992,122, 3,468,681, 3,946,130, 4,192,576, 4,367,919, 4,564,556, 4,758,469, 4,772,511 和 4,931,414 中。

用于本发明的微珠的平均直径通常在大约 30 μm 至 200 μm 的范围内。用于本发明的微珠的折射率通常为大约 1.7 至大约 2.3。

如这里所述，逆反射微珠层 218 可具有布置在逆反射微珠层 218 的嵌入部分上的镜面反射层 219。镜面反射层 219 可包括任何适当类型的反射器，例如，反射金属层、介质镜等。这里使用术语“反射金属层”表示这样的反射层，其包括有效量的金属以反射入射光，优选为镜面反射入射光。可用多种金属提供镜面反射金属层。这些金属包括铝、银、铬、镍、镁、金及其合金。优选在反射层中使用金属铝和银。反射金属层 219 应足够厚以反射入射光。通常，反射金属层 219 的厚度为大约 50 nm 至 150 nm。可利用任何适当的技术（例如，美国专利 No. 6,153,128 中描述的那些技术）形成反射金属层 219。

反射层 219 布置在逆反射微珠层 218 的嵌入部分上。在一些实施例中，反射层 219 布置在逆反射微珠层 218 的整个嵌入部分上。在其它实施例中，如这里进一步描述的，反射层 219 可仅布置在逆反射微珠层 218 的一部分嵌入部分上。

逆反射材料 212 的粘结剂层 213 通常包括柔性聚合材料。粘结剂层 213 也可包括可选的添加剂，例如稳定剂（如热稳定剂和水解稳定剂）、抗氧化剂、耐燃剂、以及流动性能调节剂（例如表面活性剂）、粘度调节剂（例如有机溶剂）、流变调节剂（例如增稠剂）、以及聚结剂、增塑剂、增粘剂等。通常，粘结剂层占聚合材料重量百分比从大约 70% 至大约 99%，聚合材料的其余部分是有效量的可选添加剂。

粘结剂层 213 的聚合物材料可为包括但不限于弹性体的聚合物。在一些实施例中，聚合物材料包括交联的或假交联的弹性体。聚合物交联的例子包括：碳-碳键的形成，例如位于分子链之间的乙烯基之间的自由基键合；例如通过硫化作用或与偶合剂反应而形成的试剂或基团的偶合，例如在异氰酸酯官能化或环氧官能化聚合物的条件下与二醇反应，在胺官能化和醇官能化聚合物的条件下与二异氰酸酯或活化的酯反应，以及在羧酸官能化或酸酐官能化聚合物的条件下与环氧化合物和二醇反应。假交联的例子包括在聚酰胺中发现的酰胺氢键、以及在苯乙烯和丙烯腈的嵌段共聚物中发现的结晶区和无定形区之间的相互作用。

可在粘结剂层 213 中使用的聚合物的说明性例子包括聚烯烃、聚酯、聚氨酯、聚环氧化物、天然和合成橡胶，以及它们的组合。交联聚合物的例子包括被可交联基团（例如环氧基、烯基、异氰酸酯基、羟基、胺基或酸酐基）取代的前述的聚合物例子。与聚合物官能团反应的多官能单体和低聚物也可用作交联剂。

粘结剂层材料的具体例子公开于美国专利 5,200,262 和 5,283,101 中。本发明的粘结剂层中可能用到的商业可得的聚合物的例子包括：可从 Goodyear Tire and Rubber Company, Akron, Ohio 获得的 Vitel™ VPE 5545 和 VPE 5833 聚酯；可从 Rohm and Haas, Philadelphia, Pa. 获得的 Rhoplex™ HA-8 和 NW-1845 丙烯酸树脂；可从 Cytec Industries of American Cyanamide, West Patterson, N. J. 获得的 Cydrothane™ 聚亚安酯；可从 B. F. Goodrich, Cleveland, Ohio 获得的 Estane™ 5703 和 5715；以及可从 Zeon Chemicals, Inc., Rolling Meadows, ILL 获得的 Nipol™ 1000。

粘结剂层 213 的厚度通常为大约 50 μm 至 250 μm 。应被理解的是，可利用厚度在这些范围之外的粘结剂层；然而，如果粘结剂层太薄，它将不能给微珠提供足够的支撑，使得微珠移位。

在一些实施例中，可将粘结剂层（未示出）涂敷在粘结剂层 213 的紧邻逆反射材料 212 的第二主表面 216 的背面或第二主表面上，以

将制品 200 连接到服装或其它衬底上。

在一些实施例中，粘结剂层 213 可为彩色的。粘结剂层 213 可通过在其中结合染料或颜料来上色。可使用的这种染料和颜料的例子包括：

公司	公司订单号	颜色索引名	颜色索引号
BASF Corporation, Clifton, New Jersey	Sudan™ Yellow 146	Yellow 16	12,700
	Sudan™ Yellow 150	Yellow 56	11,021
	Sudan™ Red 290	Red 1	12,150
	Sudan™ Blue 670	Blue 35	61,554
Sun Chemical Pigments, Sun Chemical, Cincinnati, Ohio	275-0570	Pigment	21,108
	275-0023	Yellow 83	21,105
		Pigment Yellow 17	

在一些实施例中，着色剂是一种高度可见的荧光染料和/或颜料。在日光照射条件下，荧光染料和/或颜料能提供增强的显眼性。在本发明中，用来给粘结剂层着色的荧光染料或颜料的例子包括：Day-Glo™ Fire Orange T-14, Rocket Red GT, Blaze Orange GT, 以及 Saturn Yellow T-17, Day-Glo Color Corp., Cleveland, Ohio; Flare™ 911 Cleveland Pigment&Color Co., Akron, Ohio; Lumogen™ F Red 300, F Yellow 083, 以及 yellow S0790 (Pigment Yellow 101, C. I. No. 48052), BASF Corporation, Clifton, N. J.

如图 5 所示，在该所示实施例中，逆反射制品 200 包括阀 220，该阀成形于逆反射材料 212 中。如这里进一步描述的，逆反射制品 200 也可包括两个或更多个阀。阀 220 可为在这里描述的任何适当的阀。阀 220 包括活动元件 222 和通道 228，该通道从逆反射材料 212 的第一主表面 214 延伸至第二主表面 216。尽管所示为具有一个活动元件 222，但如这里进一步描述的，阀 220 也可包括两个或更多个活

动元件。活动元件 222 设置为紧邻通道 228，且可从闭合位置向打开位置运动。如图所示，阀 220 处于打开位置。当阀处于闭合位置时，活动元件 222 遮断至少一部分通道 228。如这里进一步描述的，活动元件 222 可为任何适当的形状和尺寸。

在一些实施例中，活动元件 222 的上表面可包括一部分逆反射微珠层 218，该微珠层设置为紧邻逆反射材料 212 的第一主表面 214。在活动元件 222 的上表面提供逆反射微珠，可通过增加逆反射制品 200 的斜度，来增强穿戴逆反射制品 200 的人员的可视性。换句话说，活动元件 222 可定向在与制品 200 的第一主表面 214 稍稍不同的方向上。这个方向能够提供高从一组新的观测者位置观看到的可视性。相对于制品 200 处在许多不同的方向上的许多这种活动元件 222 的总效果能提高服装穿戴者可视性的斜度。

可利用任何适当的技术将活动元件 222 设置成邻近通道 228。在所示实施例中，活动元件 222 与逆反射材料 212 是一体的，因而与逆反射材料 212 形成了活动铰链（未示出）。

可利用任何适当的技术形成阀 220。在一些实施例中，阀 220 包括形成于逆反射材料 212 中的一个或多个狭缝，以提供活动元件 222。可利用任何适当的技术在逆反射材料 212 中形成狭缝，例如，激光切割、冲切或水射流切割。

根据本发明所教授的，可使用任何适当的带珠逆反射材料。例如，本发明的带阀逆反射制品可包括具有两个或更多个区段的逆反射材料，所述区段具有不同的特性，参见例如美国专利 No. 6, 153, 128（Lightle 等）。

图 6 为逆反射制品 300 的一个实施例的示意性横截面图，该逆反射制品包括逆反射材料 312 和至少一个阀 320。逆反射制品 300 在许多方面与图 5 的逆反射制品 200 相似。逆反射材料 312 包括逆反射微珠层 318，该逆反射微珠层包括微珠 318a，微珠中的一些具有布置于其上的反射层 319。逆反射微珠层 318 紧邻逆反射材料 312 的第一主表面 314，且部分嵌入彩色粘结剂层 313 中。逆反射材料 312 还包括第二主表面 316。

逆反射材料 312 包括第一区段 330, 该第一区段包括逆反射微珠层 318 的一部分, 反射层 319 功能性地布置在该部分的嵌入部分后方。逆反射材料 312 还包括第二区段 332 和 334, 所述第二区段包括逆反射微珠层 318 的一部分, 该部分上没有布置反射层。换句话说, 第二区段 332 和 334 没有功能性位于逆反射微珠层 318 的嵌入部分后方的反射层 319。如这里所使用的, 术语“功能性位于后方”是指反射层 319 设置在微珠 318a 嵌入部分之上或后方, 以使反射层 319 能够反射穿过微珠 318a 的入射光。因此, 相对于区段 332 和 334, 区段 330 能够更强地回射穿过微珠 318a 射到反射层 319 上的入射光。如果在第二区段 332 和 334 中的微珠 318a 后方没有功能性设置反射层 319, 那么依照 ASTM E 810-03 测试时, 这种第二区段的逆反射性通常在 5 cd/l/m^2 至 15 cd/l/m^2 的范围内; 然而, 当进行相同测试时, 第一区段 330 的逆反射性通常在 400 cd/l/m^2 至 600 cd/l/m^2 的范围内。

逆反射制品 300 包括逆反射的第一区段和第二区段, 其中, 第一区段 330 具有功能性位于微珠 318a 嵌入部分后方的反射层 319, 第二区段 332 和 334 没有功能性位于微珠 318a 嵌入部分后方的反射层。关于反射层的位置, 术语“布置在微珠层的嵌入部分上”是指反射层 319 直接接触微珠 318a (的嵌入部分) 或者通过另外的反射层 (例如, 介质镜) 或薄的、非反射无色层与微珠 318a 接触。如果在微珠 318a 和反射层 319 之间布置非反射的无色层, 它的厚度不大于 $20\mu\text{m}$ (这就是所谓的“薄的”), 优选为小于 $10\mu\text{m}$, 更优选为小于 $5\mu\text{m}$ 。如果薄层对制品的逆反射性没有明显的促进, 就认为其为非反射的。

通过在第一区段 330 中的微珠 318a 后方功能性设置反射层 319, 以及在第二区段 332 和 334 中的微珠 318a 后方不功能性设置反射层, 使得当在逆反射观察条件下观察时, 第一区段和第二区段能够提供明显不同的逆反射度。“明显不同的逆反射度”的意思是指在所有照射条件基本相等的条件下, 第一区段和第二区段回射明显不同量的光。除非第二区段 332 和 334 在微珠后方具有比反射层 319 性能更好的反射器, 否则第一区段 330 将具有高得多的反射效率; 即, 它将回射明

显更多的入射光。通常，第一区段 330 能够获得高逆反射度。“高逆反射度”表示，当根据 ASTM E 810-03 使用 0.2 度观测角和-4 度入射角对逆反射制品进行测试时，逆反射系数 R_A 超过 100 cd/l/m^2 。

“ASTM E 810-03”是测量逆反射制品逆反射性的标准测试方法，用在这里表示观测角和入射角参数为如上所述的 ASEM E 810-03。在一些实施例中，第一区段 330 的 R_A 超过 300 cd/l/m^2 。在其它实施例中，当依据 ASTM E 810-03 测试时，第一区段 330 的 R_A 超过 500 cd/l/m^2 。在一些实施例中，第一区段和第二区段的 R_A 差异至少为 25 cd/l/m^2 。在其它实施例中，第一区段和第二区段的 R_A 差异至少为 100 cd/l/m^2 。

在漫射照明下，也就是日光照射条件下，第一区段 330 显示反射层 319 的颜色，通常为浅灰色或银色（在这里总称为浅灰色），第二区段 332 和 334 显示下面的彩色粘结剂层 313 的颜色，在一些实施例中，其为荧光的。在第一区段 330 中，反射层 319 是不透明的，并且阻止观察下面的粘结剂层 313。然而，在第二区段 332 和 334 中，穿过微珠 318a 可以看见彩色粘结剂层 313 的颜色，因此，在漫射照明下，第二区段 332 和 334 显示的颜色和第一区段 330 显示的颜色显著不同。这里使用术语“彩色粘结剂层”来表示通过一些方法给粘结剂层 313 着色，所述方法使得在漫射照明时，第二区段（以及可能存在的其它区段，例如第三区段、第四区段、第五区段等）显示与第一区段 330 显著不同的颜色。这里使用的术语“显著不同的颜色”是指能够用颜色描述的视觉感知特征可以由普通观测者辨认出为不同的。在这个定义下，相同颜色的不同暗度或色调可为显著不同的颜色。两个不同区段之间的颜色对比可通过如下方式确定，即为每个区段定义的刺激值，并用高刺激值除以低刺激值以得到颜色对比度系数 C_c 。因此，例如， C_c 等于 Y_2 / Y_1 ，其中， Y_1 代表第一区段的刺激值， Y_2 代表第二区段的刺激值，在这个例子中 Y_2 大于 Y_1 。刺激值 Y 可按美国专利 No. 6, 153, 128 (Lightle 等) 中所描述的方法确定。

粘结剂层 313 可通过在其中结合有效量的染料或颜料着色。替代地，可通过在粘结剂层 313 的清晰聚合物基体中嵌入或在其下方布置彩色膜或彩色织物，来提供彩色粘结剂层。在漫射照明下，第一区

段和第二区段之间颜色的对比可使第一区段 330 的图像或构造生动地显示出来。在夜间照明条件下，第一区段 330 比第二区段 332 和 334 回射明显多的光，以使第一区段 330 的图像能够被位于射到逆反射制品 300 上的光源附近的人辨别。

逆反射制品 300 还包括成形于逆反射材料 312 中的阀 320。图 6 示出的实施例中可利用这里描述的任何适当的阀。可利用这里所描述的任何适当的技术形成阀 320。例如，可在逆反射材料 312 中至少形成一个狭缝 326，以提供至少一个活动元件 322 和通道（未示出）。

尽管所示阀 320 形成于第二区段 334 中，但是，阀 320 也可形成于逆反射材料 312 中的任何适当位置。此外，在逆反射材料 312 中可形成两个或更多个阀，以使流体和/或热穿过逆反射材料 312 进一步地排出。

如前所述，在本发明的实施例中可使用任何适当类型的逆反射材料。例如，包括微棱镜结构的逆反射材料（例如，在美国专利 No. 5, 450, 235（Smith 等）中描述的逆反射材料）中可形成至少一个阀，以使流体和/或热穿过逆反射材料排出。

微棱镜材料通常利用大量的微棱镜元件回射入射光。微棱镜元件从主体层的背面凸出。在这种构造中，入射光从前表面进入片材，穿过主体层以由微棱镜的表面内反射，并且随后射出前表面以反射回光源。在微棱镜表面处的反射，可在微棱镜元件被包围在低折射率介质（例如空气）中时通过全内反射发生，或可通过由镜面反射层（例如气相沉积铝膜）反射发生。微棱镜或角锥片材的示例性例子公开于美国专利 3, 712, 706；4, 025, 159；4, 202, 600；4, 243, 618；4, 349, 598；4, 576, 850；4, 588, 258；4, 775, 219 和 4, 895, 428 中。

图 7 为逆反射制品 400 的示意性横截面图，该逆反射制品包括微棱镜逆反射材料 412 和至少一个阀 420。可利用任何适当的微棱镜逆反射材料，例如，在美国专利 No. 5, 450, 235（Smith 等）中描述的那些材料。逆反射材料 412 包括主体层 413 和设置为紧邻逆反射材料 412 的第二主表面 416 的微棱镜元件层 418。微棱镜元件层 418 包括一个或多个微棱镜元件 418a。

主体层 413 可包括任何适当的一种或多种材料，例如，在美国专利 No. 5450235 (Smith 等) 中描述的那些材料。在一些实施例中，主体层 413 包括可透光的聚合物材料。

微棱镜元件层 418 紧邻逆反射材料 412 的第二主表面 416 从主体层 413 凸出。可以利用任何适当的一种或多种材料形成微棱镜元件层 418，例如，美国专利 No. 5,450,235 (Smith 等) 中描述的那些材料。在一些实施例中，微棱镜元件层 418 包括可透光的聚合物材料。此外，在一些实施例中，微棱镜元件层 418 和主体层 413 由相似或相同的材料制成。

微棱镜元件层 418 可包括基础连接层 (land layer) (未示出)。基础连接层通常布置为与微棱镜元件 418 的基部直接相邻。在一些实施例中，逆反射材料 412 不包括基础连接层；因此，微棱镜元件层 418 包括几个分散的微棱镜，所述微棱镜从主体层 413 凸出。

在一些实施例中，逆反射材料 412 包括布置在微棱镜元件层 418 上的反射层 419。可以使用任何适当的一种或多种材料以形成反射层，例如金属材料、聚合物材料等。

如美国专利 No. 5,450,235 中所述，微棱镜元件层 418 可包括微棱镜阵列，其中所有的微棱镜具有相同的尺寸和倾角。在其它实施例中，微棱镜元件层 418 可包括一个或多个微棱镜，其中每个微棱镜与相邻的微棱镜具有不同的定向，例如，美国专利 No. 5,840,405 (Shusta 等) 中描述的那些微棱镜阵列。

阀 420 设置在逆反射材料 412 中。阀 420 包括至少一个活动元件 422 和通道 428，该通道从逆反射材料 412 的第一主表面 414 向第二主表面 416 延伸。在这里描述的任何适当的一种或多种阀可用于图 7 所示的实施例中。此外，在逆反射材料 412 中可设置任意数量的阀。

在一些实施例中，如图 7 中所示，活动元件 422 可包括从其主表面凸起的逆反射微棱镜元件。当利用这里所描述的技术由逆反射材料 412 形成活动元件 422 时，活动元件 422 包括紧邻逆反射材料 412 的第二主表面 416 的一部分微棱镜元件层 418。

一般而言，入射在逆反射材料 412 的第一主表面 414 上的光穿

过主体层 413，并且入射在一个或多个微棱镜元件 418a 的一个或多个内部面上。元件 418a 回射入射光，使其穿过主体层 413，并向通常朝着入射光光源的方向射出逆反射材料 412。当光在活动元件 422 处于打开位置的状态入射在活动元件 422 上时，这种光可被向远离入射光光源的方向反射。这能够增加逆反射光的角分布，从而增强逆反射制品 400 的显眼性。

上面讨论了本发明的示例性实施例，并且参考了本发明范围内的可能变化。在不脱离本发明范围的情况下，本发明中这些以及其它变化和修改对本领域所属技术人员来讲是显而易见的，并且应当理解，本发明并不局限于这里所阐述的示例性实施例。因此，本发明仅仅由所附权利要求来限制。

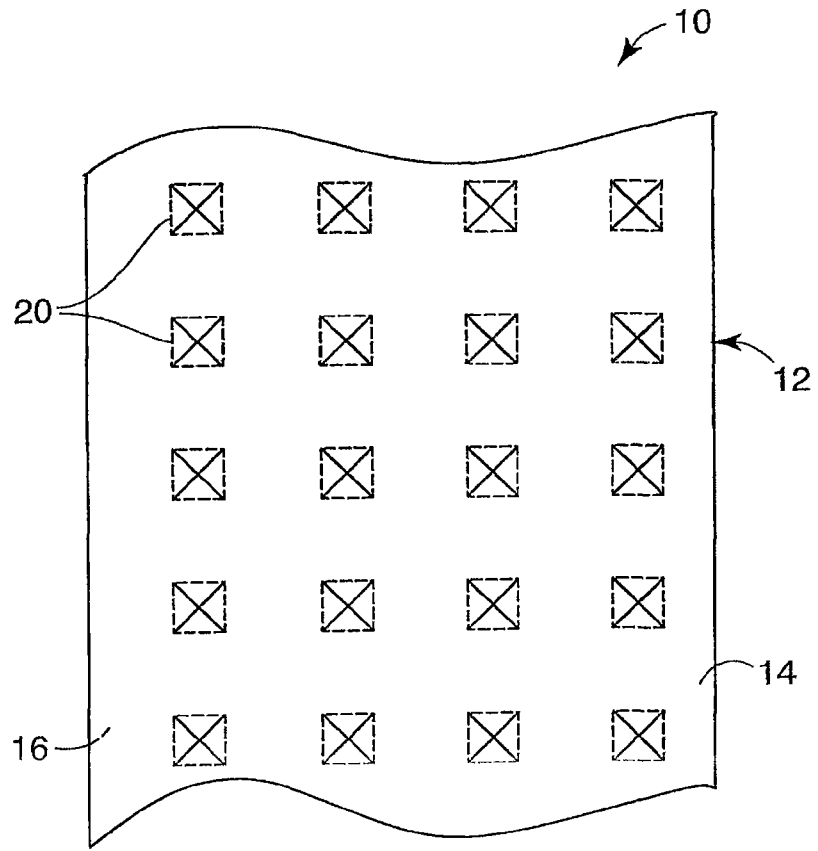


图 1

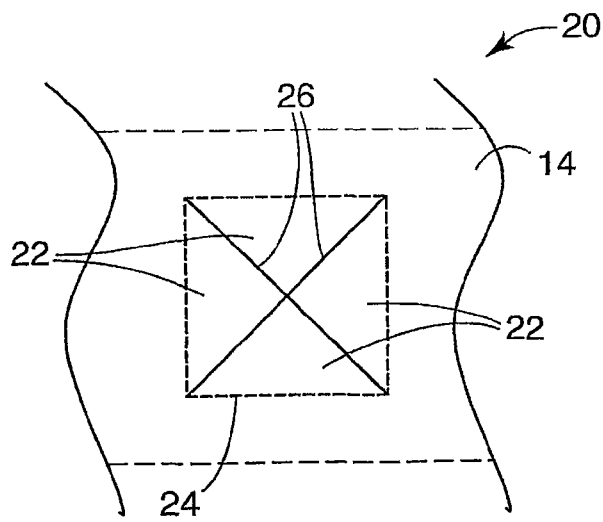


图 2

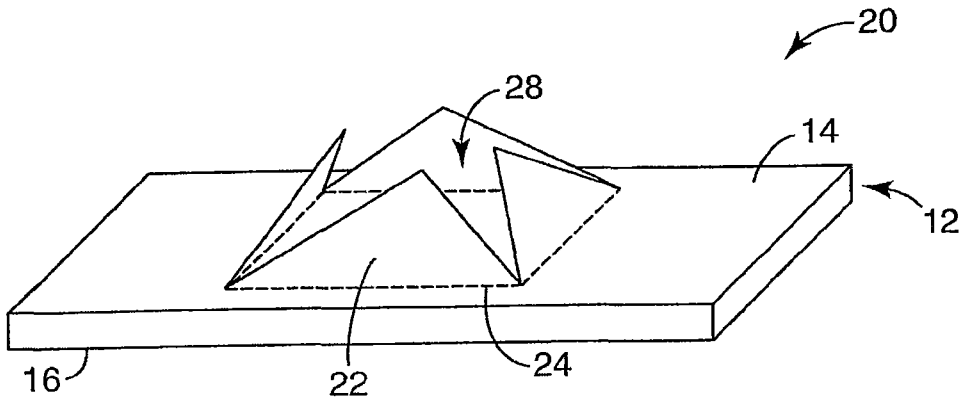


图 3

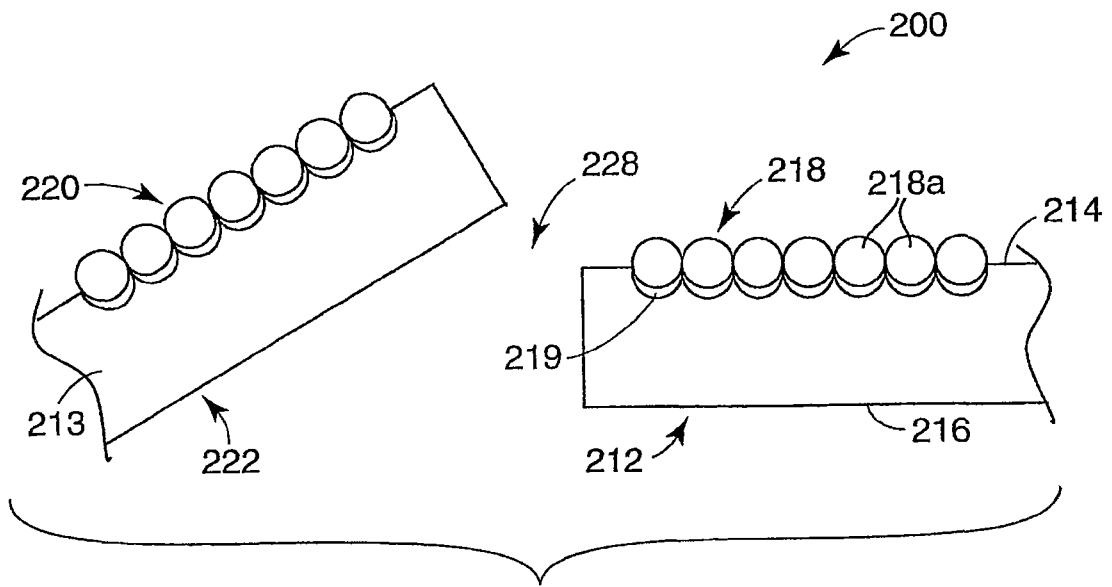


图 5

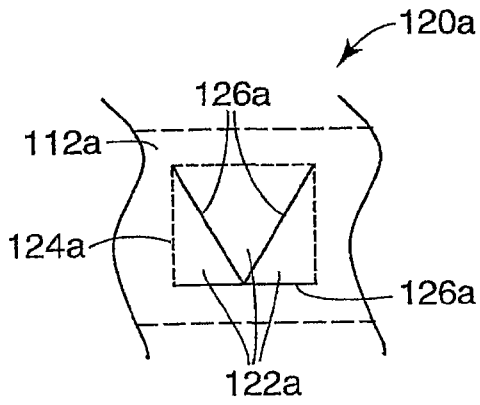


图 4A

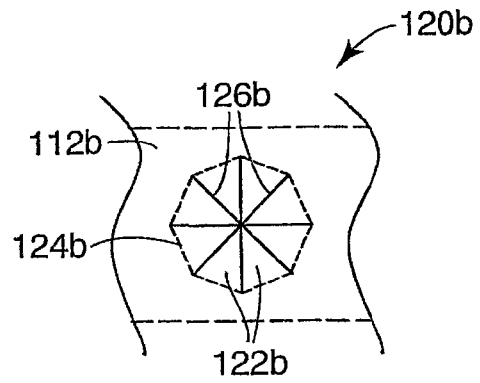


图 4B

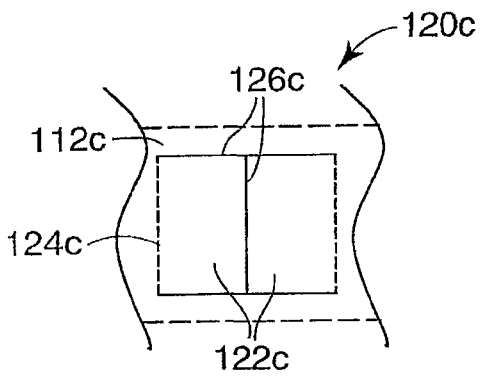


图 4C

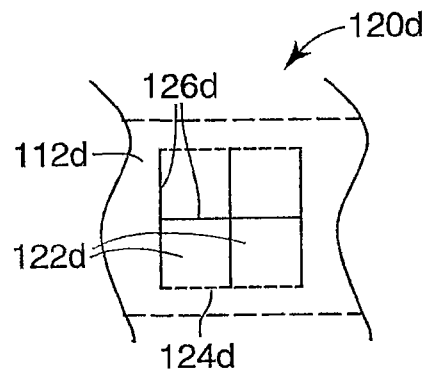


图 4D

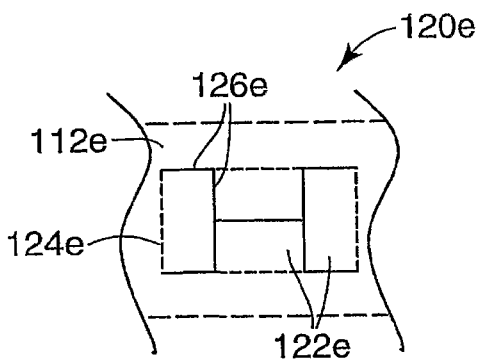


图 4E

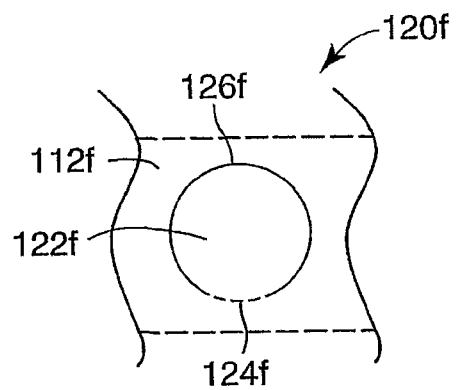


图 4F

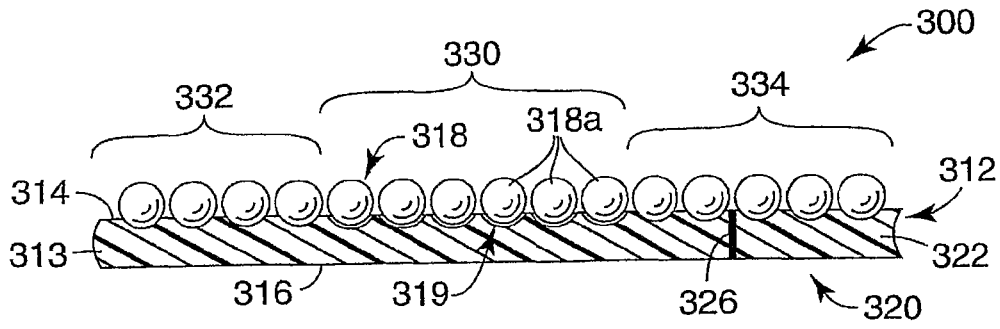


图 6

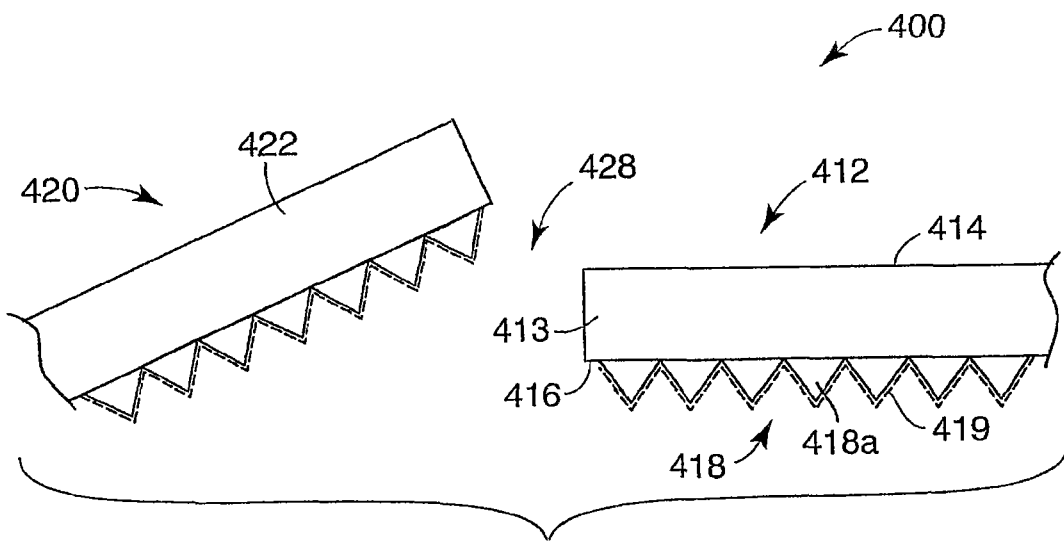


图 7