



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1875318 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200480032680.X

(22) 申请日 2004.11.03

(30) 优先权数据

60/516,939 2003.11.03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.05.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/036494 2004.11.03

(87) PCT申请的公布数据

W02005/043233 EN 2005.05.12

(73) 专利权人 苏州巨像科技有限公司

地址 215163 中国江苏省苏州市高新区培源  
路2号微系统园M3号楼105

(72) 发明人 孙晓东 刘建强

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 张政权

(51) Int. Cl.

G03B 21/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1350648 A, 2002.05.22, 说明书第10页  
第6段, 第11页第1,3段、图4.

US 5957560 A, 1999.09.28, 全文.

US 2001/0005282 A1, 2001.06.28, 说明书第  
[0027]-[0036]段、图4-5.

审查员 郑振

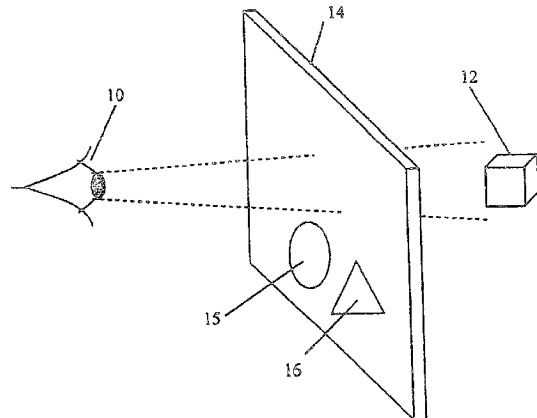
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

结合到透明基板中散射入射光以便显示图像的  
微结构

(57) 摘要

根据各实施例,在玻璃中产生可见图像。在  
玻璃保持透明或半透明特性的同时,通过使用微  
结构散射来自投影仪的光线,便可以在玻璃(或  
其它至少部分透明的基板)中或其上产生可见图  
像。在各实施例中,微结构都按照各种图案结合到  
玻璃中。



1. 一种显示图像的装置,它包括:  
透明基板;以及  
结合到所述透明基板之中的多个微结构,用于散射入射光以便在透明基板上显示图像,

其中,所述微结构按某一图案结合到所述透明基板之中;所述图案使从第一角度看的横截面最大化;并且所述图案使从第二角度看的横截面最小化;所述多个微结构散射来自投影仪的光线以便在所述透明基板上显示图像;并且所述投影仪以所述第一角度将光线投射到所述透明基板上;所述多个微结构以所述第二角度来散射来自所述投影仪的光线。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,各个微结构具有在 1 纳米到 10 微米之间的直径。

3. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于,各个微结构具有在 10 纳米到 1 微米之间的直径。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,多个微结构是各向同性散射粒子。

5. 如权利要求 4 所述的装置,其特征在于:

所述多个微结构散射来自投影仪的光线以便在所述透明基板上显示图像;并且所述投影仪以第一角度将光线投射到所述透明基板上。

6. 如权利要求 5 所述的装置,其特征在于,所述多个微结构以不同于所述第一角度的第二角度来散射从所述投影仪中投射过来的光线。

7. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述多个微结构是各向异性散射粒子。

8. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述微结构分散在所述透明基板中。

9. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述图案在所述透明基板上是重复的。

10. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述图案的节距在 1 纳米到 10 毫米的范围中。

11. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述图案的厚度在 1 微米到 10 毫米的范围中。

12. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述图案的宽度在 1 纳米到 10 毫米的范围中。

13. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述图案的填充因子在 0.01% 到 99% 的范围中。

14. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述透明基板包括玻璃和塑料中的至少一种。

15. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述微结构包括有机粒子。

16. 如权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述有机粒子是有机色素。

17. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述微结构包括无机粒子。

18. 如权利要求 17 所述的装置,其特征在于,所述无机粒子是无机色素。

19. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述微结构包括下列的至少一个:  
氧化钛;

二氧化硅；  
氧化铝；  
胶乳；以及  
聚苯乙烯粒子。

20. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述微结构通过下列中的至少一种方法被结合到所述透明基板之中：

印刷；  
冲压；以及  
光刻。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述印刷是微接触印刷。

## 结合到透明基板中散射入射光以便显示图像的微结构

[0001] 本发明要求于 2003 年 11 月 3 日提交到美国专利商标局的申请号为 60/516,939 的临时专利申请的优先权。

### 背景技术

[0002] 图像的再现在许多人的生活中具有积极的意义。最早的图像再现技术之一便是电影投影仪,观众可以在现场没有演员的情况下观看到剧院演出。后来发明了电视机,人们便可以舒服地在家中观看电影了。第一种电视机是阴极射线管(CRT)电视机,该技术目前仍然在使用。到了计算机时代,人们所期望的是通过监视器再现计算机输出的图像。像许多电视机一样,许多计算机监视器使用 CRT 技术。

[0003] 现在已经开发出许多其它技术来代替 CRT 技术。例如,液晶显示(LCD)技术用于计算机监视器和电视机已是很常见的。LCD 是一种相对较薄的显示器,对于许多人而言都是很方便的。其它显示器的示例包括等离子显示器、背投显示器和投影仪等。随着显示技术的发展,许多新的应用正在开发之中。例如,关于在玻璃中产生可观察的图像这种显示器的开发,就已经进行过许多的尝试。不过,确实已有许多技术上的挑战阻碍着在玻璃或其它透明材料中产生可观察到的图像。具体来讲,对于玻璃而言,很难保持基本上透明的状态并能够显示具有足够亮度和清晰度的可见图像。

### 发明内容

[0004] 根据各实施例,在玻璃中产生可见图像。在玻璃保持透明或半透明特性的同时,通过使用微结构散射来自投影仪的光线,便可以在玻璃中产生可见的图像。在各实施例中,微结构按照各种图案结合到玻璃中。

[0005] 在各实施例中,一种装置包括透明的基板(例如,玻璃或塑料)和多个微结构(例如,其直径大约在 1 纳米到 10 微米之间)。多个微结构结合到透明的基板中。多个微结构散射入射光以便在透明的基板上显示图像。

### 附图说明

[0006] 图 1 是基本上透明或半透明的显示器的示例图。

[0007] 图 2 是用投影仪的可见光照射以显示图像的基本上透明或半透明的显示器的示例图。

[0008] 图 3 是分散在基本上透明或半透明的基板之中的微结构的示例图。

[0009] 图 4 是位于基本上透明或半透明的基板表面上的微结构的示例图。

[0010] 图 5 是分散在基本上透明或半透明的基板之中的微结构图案的示例图。

[0011] 图 6 是位于基本上透明或半透明的基板表面上的微结构图案的示例图。

[0012] 图 7 是分散在基本上透明或半透明的基板之中形成带有角度的图案的微结构示例图。

## 具体实施方式

[0013] 图 1 是根据各实施例的基本上透明或半透明的显示器的示例图。观察者 10 能够通过基板 14 看到任意的物体（例如，立方体 12）。基板 14 可以是透明的或基本上透明的或半透明的。当观察者 10 通过基板 14 看到任意的物体 12 时，该观察者也可以看到在基板 14 处产生的图像（例如，圆圈 15 和三角 16）。基板 14 可以是车辆挡风玻璃、建筑物窗户的一部分，可以是玻璃基板、塑料基板、聚合物基板、或其它本领域一般技术人员可认同的透明（或基本上透明）的介质。其它基板可以与作为基板 14 的配件以提供着色、基板保护、滤光（例如，过滤外部的紫外光）等其它功能。

[0014] 图 2 是根据各实施例用来自投影仪的可见光照射以显示图像的透明或半透明的显示器示例图。投影仪 18 将可见光图像投射到基板 14 上。微结构（未示出）结合到基板 14 中，用于散射源自投影仪 18 的可见光图像，所以可见的图像便显示在基板 14 上。因此，观察者 10 可以在基板 14 上看到图像（例如，圆圈 15 和三角 16），同时也可以通过基板 14 看到物体（例如，立方体）。在各实施例中，投影仪 18 的光线以第一角度入射到基板 14 上。在基板 14 处被散射的光线（例如，圆圈 15 和 / 或三角 16 的图像的光线）以第二角度被引导至观察者 10。第一角度和第二角度可以是不同的。在各实施例中，通过印刷、冲压、光刻、和 / 或微接触印刷中的至少一种技术，可将微结构结合入基板 14 中。本领域的一般技术人员应该理解，投影仪 18 可以和观察者 10 位于基板 14 相同的一侧，或可以位于不同的两侧。

[0015] 图 3 是根据各实施例分散在基本上透明或半透明的基板之中的微结构的示例图。微结构 22 分散在基板 14 中。图 4 是位于基本上透明或半透明的基板表面上的微结构的示例图。微结构 24 被涂在基板 14 的表面之上。在各实施例中，各个微结构 24 的直径大约在 1 纳米到 10 微米之间。在各实施例中，各个微结构的之间大约在 10 纳米到 1 微米之间。在各实施例中，微结构 22 可以是有机色素和 / 或有机粒子。在各实施例中，微结构 22 可以是无机色素和 / 或无机粒子。在各实施例中，微结构可以包括氧化钛、二氧化硅、氧化铝、胶乳和 / 或聚苯乙烯粒子中的至少一种。

[0016] 在各实施例中，多个微结构可以是各向同性地进行散射的粒子。各向同性散射粒子是这样一些粒子，它们以相同的方式散射光线，而不管入射光的方向如何。不过，在各实施例中，多个微结构可以是各向异性地进行散射的粒子。各向异性散射粒子可以根据入射光的方向以不同的方式散射入射光。

[0017] 图 5 是分散在基本上透明或半透明的基板中的微结构图案的示例图。微结构 26 选择性地被分散到基板 14 的多个区域中。微结构 26 的多个区域的宽度可以大约在 1 纳米到 10 毫米的范围中。微结构 26 的多个区域形成图案（例如，百叶窗或格子）使得在使用微结构 26 的情况下观察者 10 的光程 30 具有有限的横截面。在各实施例中，图案是重复的。图案的填满因子可以大约在 0.01% 到 99% 的范围中。不过，投影仪 18 的光程 28 可以与微结构 26 的各区域有一定的角度以便使带有微结构 26 的横截面最大化，从而增大来自投影仪 18 的图像的散射以便增大基板 14 上可见图像的照明。微结构 26 的各个区域的间隔大约在 1 纳米到 10 毫米的范围中。微结构 26 的各个区域的厚度大约在 1 微米到 10 毫米的范围中。微结构 26 的各个区域的厚度可以小于微结构 26 的各个区域的宽度和 / 或间隔。

[0018] 图 6 是根据各实施例位于基本上透明或半透明的基板上的微结构图案的示例图，这与图 5 相似。微结构 32 可以被涂在基板 14 上的各个区域中。微结构 32 的各个区域形

成百叶窗,使得在使用微结构 32 的情况下观察者 10 的光程 30 的横截面受到限制(例如,最小化)。不过,来自投影仪 18 的光程 28 可以与微结构 32 的各个区域形成一定角度以便使具有微结构 26 的横截面最大化,从而增大投影仪 18 的可见图像的散射以便增大基板 14 上可见图像的照明。在各实施例中,微结构 32 的各个图案单元的具有基板 14 表面的横截面小于基本上垂直于基板 14 的图案的深度,这可以增大基板 14 的透明度。

[0019] 图 7 是根据各实施例分散在基本上透明或半透明的基板中形成一定角度的微结构图案的示例图,这与图 5 相似。微结构 34 的倾斜区域形成于基板 14 中。微结构 34 的倾斜区域的角度会影响观察者 10 的光程 30 和投影仪 18 的光程 28 的横截面。通过增大光程 28 的横截面,可以实现增大对可见图像的散射,由此增大可见图像的基板 14 处的照明。在各实施例中,通过在基板 14 上喷涂微结构的各个区域,也可以实现微结构的倾斜区域。

[0020] 各实施例涉及透明的投射式显示器,它们具有部分地或方向性透明的显示屏。在该显示器中,规则的全彩色光学投影仪(或单色扫描仪)可以应用于部分地或方向性透明的屏幕以显示光学图像。部分地或方向性透明的屏幕可以具有双重特性。首先,部分地或方向性透明的屏幕可以是足够透明的,以便允许周围光线穿过。其次,可以用反射性的小粒子或微结构来填充或喷涂作为显示屏的部分地或方向性透明的屏幕,该微结构将使投射的光学图像偏移或散射。这种粒子和微结构将不会完全阻挡可见图像穿过窗口。

[0021] 根据各实施例,有许多种方法来准备部分地或方向性透明的屏幕。可以用 1 纳米到 10 微米的精细粒子来填充透明的或半透明的玻璃或塑料板。可以用 1 纳米到 10 微米的精细粒子来填充透明或半透明的薄玻璃板或塑料膜。可以用 1 纳米到 10 微米的精细颗粒来喷涂透明或半透明的薄玻璃板或塑料膜。可以用 1 纳米到 10 微米的精细粒子涂布在透明或半透明的玻璃板或塑料膜上。在透明或半透明的玻璃或塑料板表面上,可以嵌入分散的格子或使其图形化。

[0022] 有机和无机的粒子或色素可以应用于部分地或方向性透明的屏幕之中或应用于其上。一些示例包括氧化钛、氧化硅、氧化铝、胶乳、聚苯乙烯粒子。在各实施例中,粒子的大小大约为 1 纳米到 10 微米。在各实施例中,粒子的大小大约为 10 纳米到 1 微米。这些光散射材料可以按合适的浓度均匀地分散到玻璃或塑料主体之中,或者可以按合适的厚度将它们喷涂在玻璃或塑料表面上。保护性的外层或另一层主体可以被应用于粒子涂层,以防止该表面在物理接触时的损耗。

[0023] 用于部分地或方向性透明的屏幕的玻璃可以包括对于可见光而言是透明或半透明的无机固体。这种无机固体的示例是氧化物和卤化物。这种玻璃可以包括硅酸盐、硼硅酸盐、铅晶质玻璃、氧化铝、二氧化硅、熔融二氧化硅、石英、玻璃陶瓷、金属氟化物以及其它相似的材料。这些类型的玻璃可以用作房间、建筑物和 / 或移动的工具的窗户。

[0024] 用于部分地或方向性透明的屏幕的塑料包括有机和聚合的固体,这些固体对可见光而言是透明或半透明的。用于荧光屏的热塑性塑料可以包括特殊的热固型固体,比如,透明的胶体。塑料的一些示例包括聚丙烯酸、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、PVC、硅树脂以及其它相似的材料。微结构可以结合到屏幕板中或表面上,以便使投射的图像偏移一定的角度,同时还允许在正常观察角度处具有基本上可见的透明度。不透明的分散格子可以被嵌入薄玻璃或塑料板中。与图像投影仪相比,从站在屏幕前面的观察者来看,散光格子的面积较小。

[0025] 根据各实施例,方向性透明的屏幕结构可以提供许多优点。对观察者而言,正对着屏幕或稍微偏离一点时,方向性透明的屏幕结构可以基本上是透明的。在与屏幕成一个倾斜角处,方向性透明的屏幕结构可以具有高反射率或向投射图像偏移。对于投射图像而言,在该倾斜角处,柱状透明区域可以是固体不透明的。这种强烈的图像散射可以增强显示窗上投射图像的对比度,同时并不阻碍正对着屏幕视线。方向性透明的屏幕结构可以用于汽车,其中司机的视线通常正对着挡风玻璃。在各实施例中,不透明的柱状物侵入透明主体玻璃或塑料的深处。在各实施例中,可以改变屏幕上微结构的大小和密度,以调节正视的透明度和反射率图像对比度。也可以改变屏幕的深度和投射角度以调节对比度和透明度。

[0026] 在各实施例中,可以使屏幕的表面图形化为各种各向异性的结构以便充当“各向异性”的屏幕。例如,通过各种印刷、冲压、光刻方法、微接触印刷和其它相似的方法,具有一定厚度(例如,10 纳米到 1 毫米)的复盖层图案便可以应用到屏幕表面上。这种印刷可以在屏幕表面上形成非常精细的散射特征和结构的图案,这便可以允许对被投射的图像进行角度散射和显示,同时允许在基本上正对着屏幕的情况下基本上直接透视过该屏幕。

[0027] 上述各个实施例(例如,结合到透明基板中的微结构,用于散射入射光以便显示图像)和优点仅是示例,并不应该被理解为限制所附的权利要求书。如本领域一般技术人员可以理解的那样,上述内容可以应用于其它装置和方法。对于本领域的一般技术人员而言,许多替换、修改和变化都是很明显的。

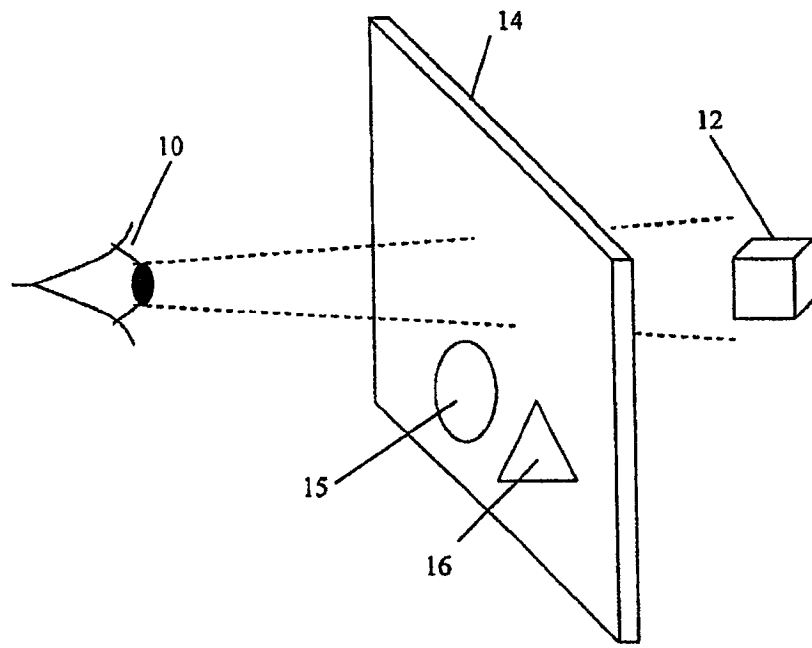


图 1

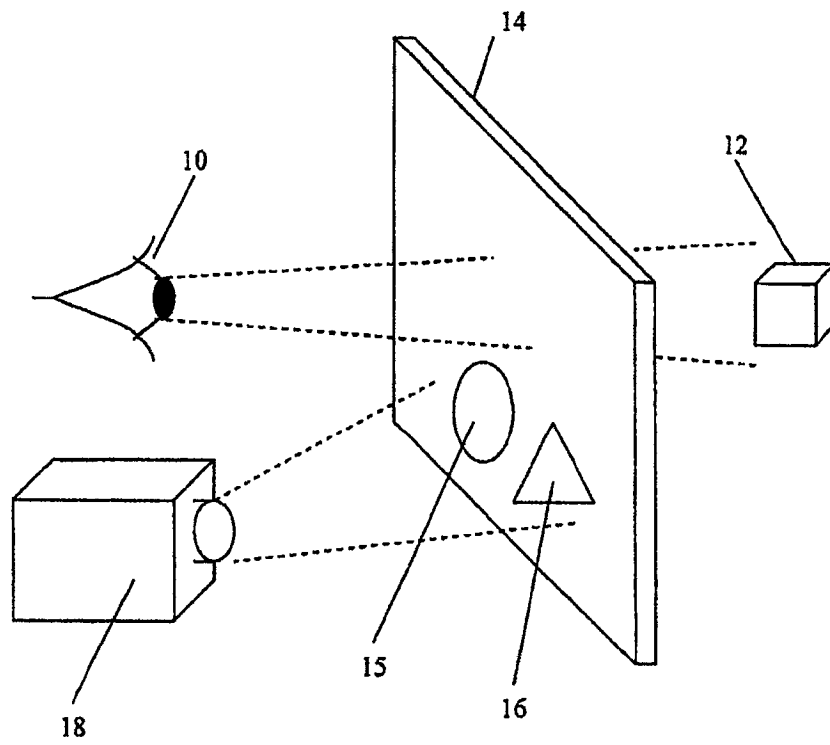


图 2



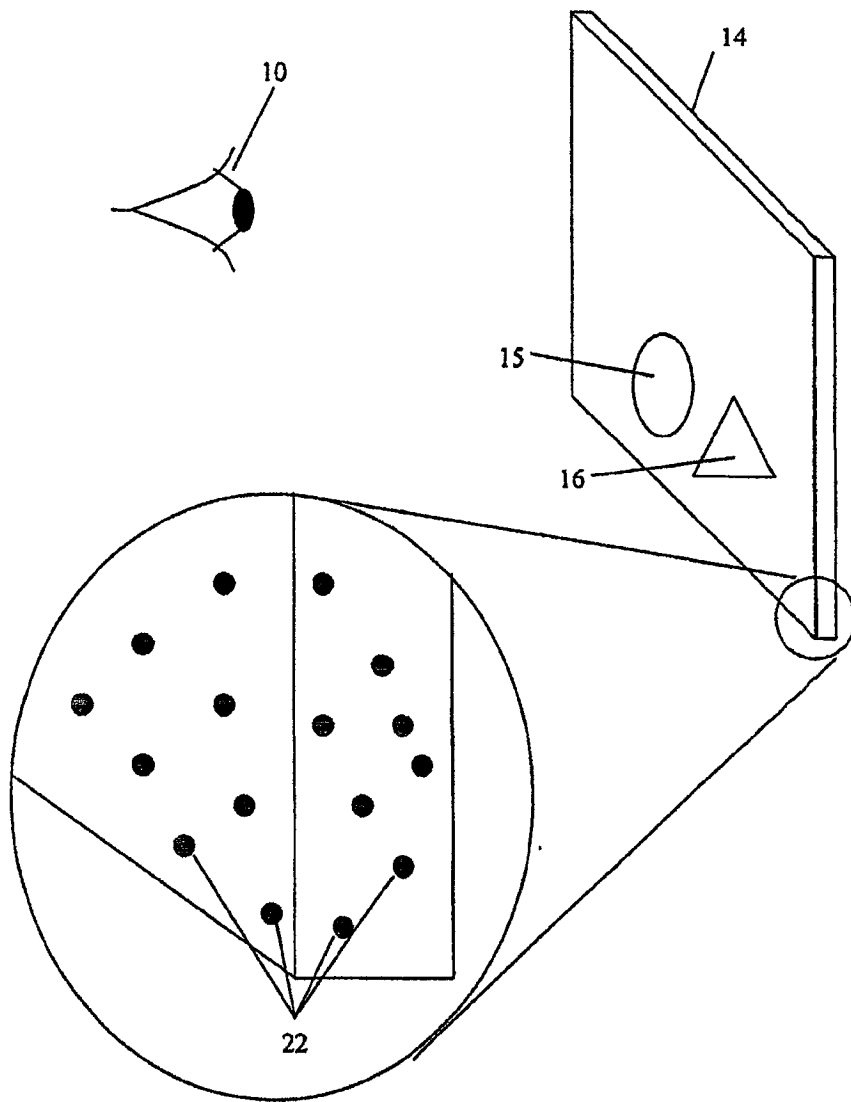


图 3

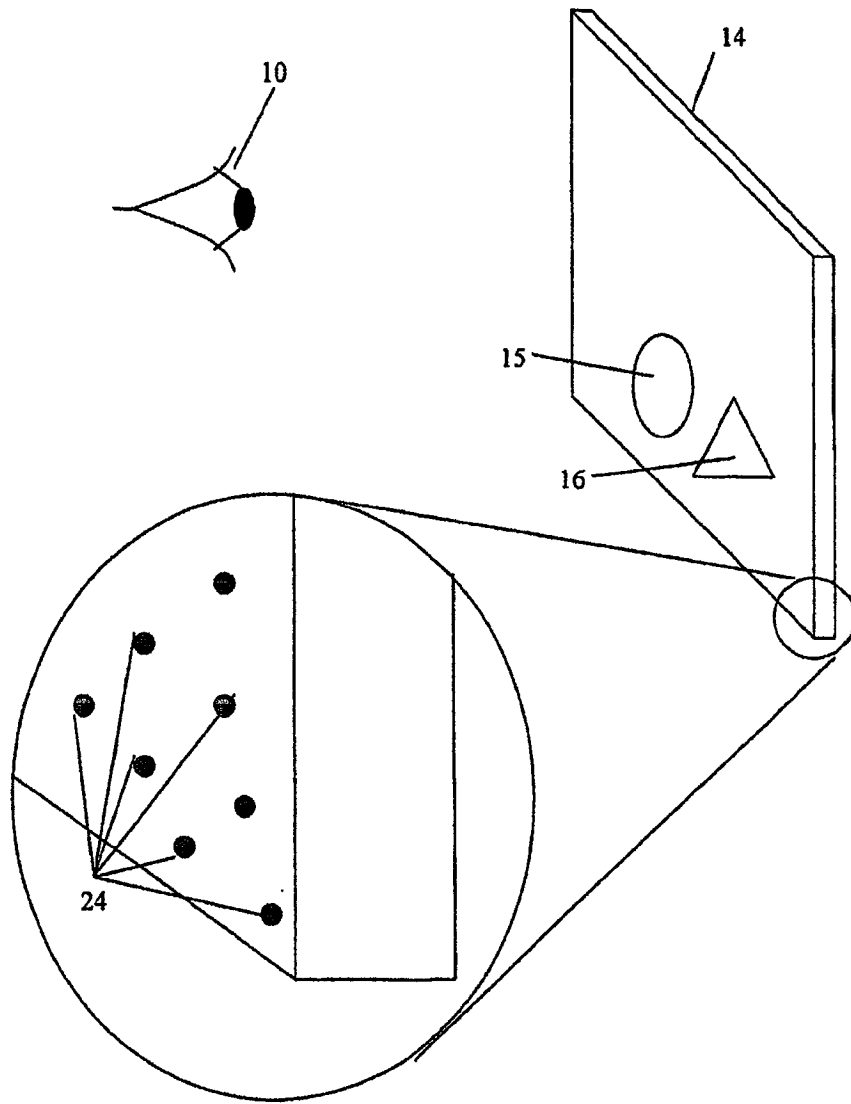


图 4

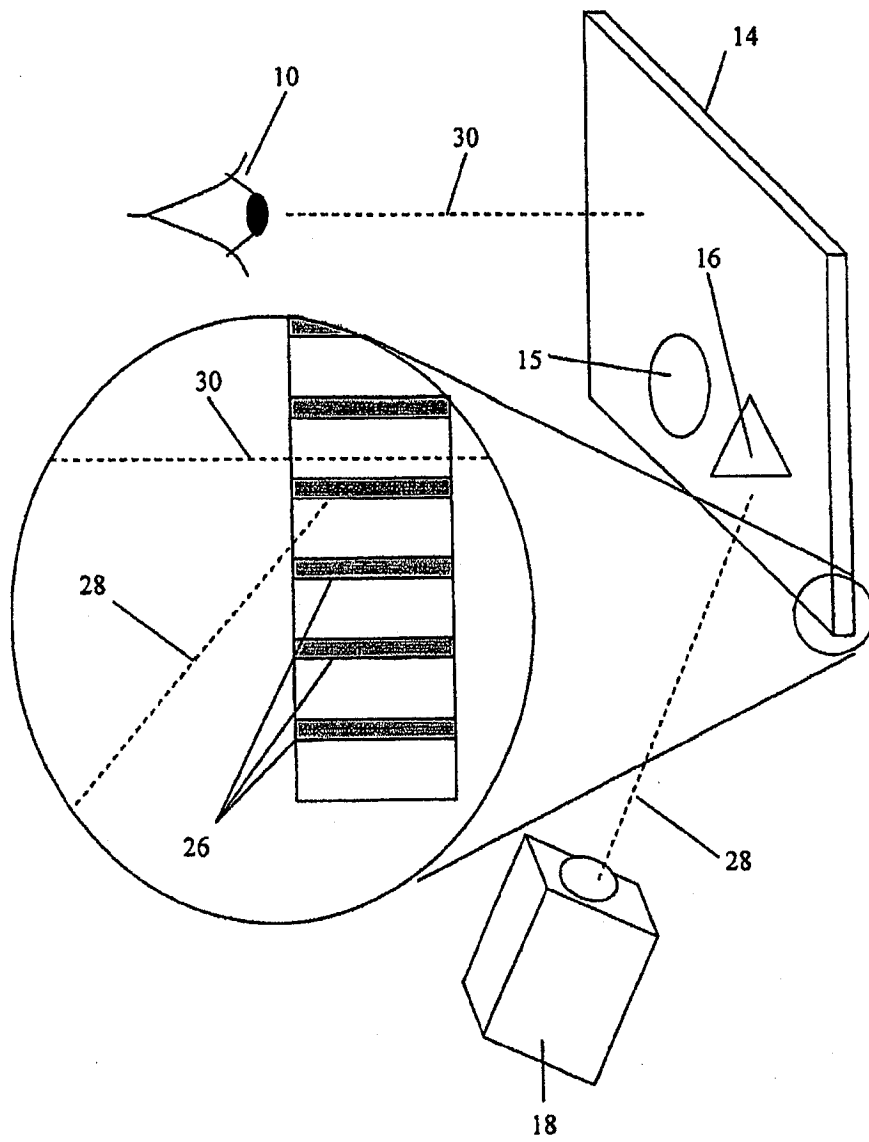


图 5

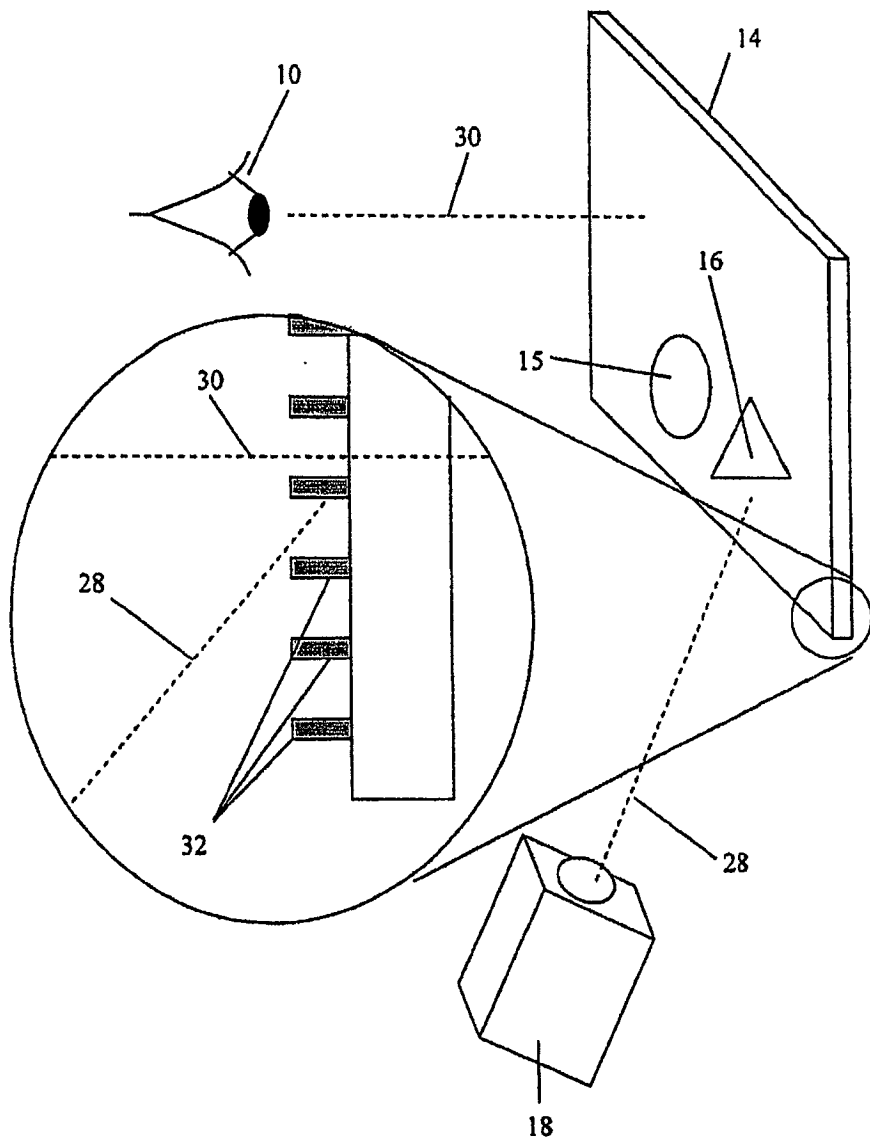


图 6

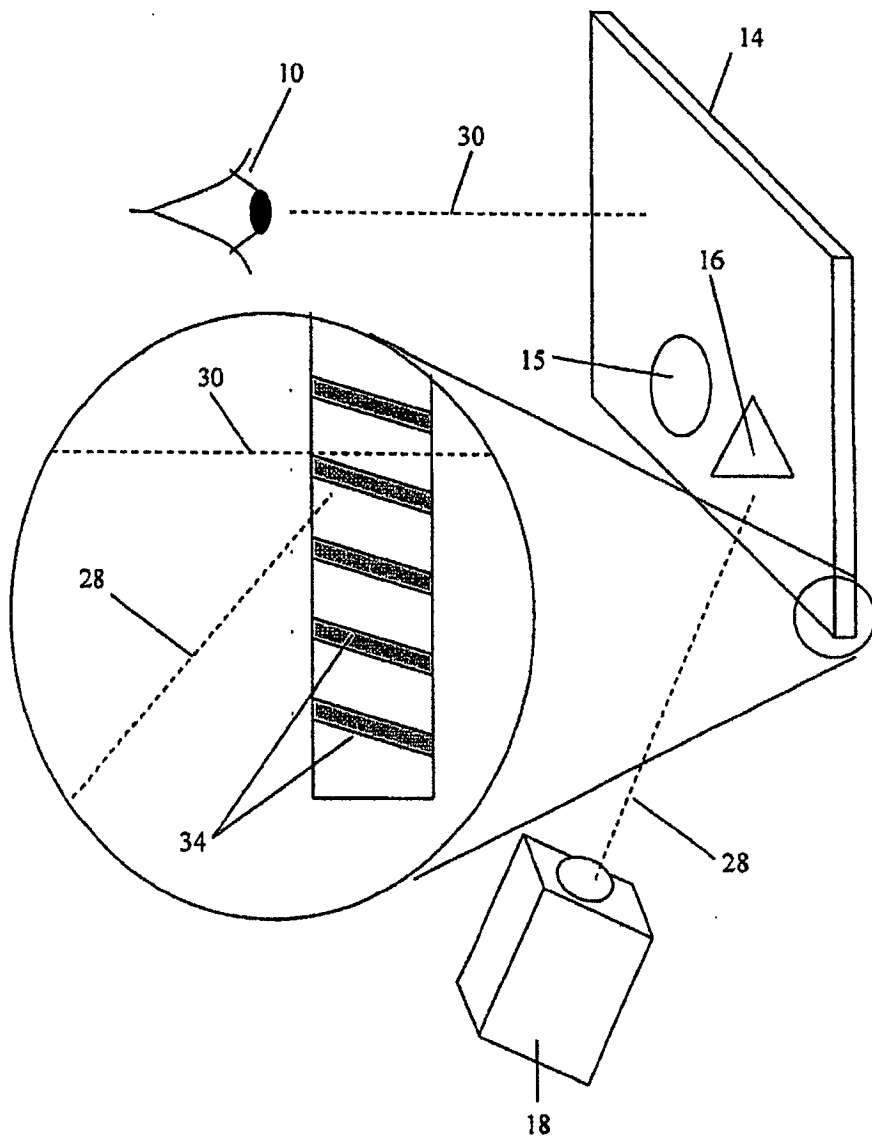


图 7