

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 5/28 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510087483.4

[43] 公开日 2006 年 1 月 18 日

[11] 公开号 CN 1721891A

[22] 申请日 1999.1.28

[21] 申请号 200510087483.4

分案原申请号 99802476.7

[30] 优先权

[32] 1998.1.28 [33] JP [31] 15626/98

[71] 申请人 美国 3M 公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 A·J·奥德科克 原田孝 石川诚

阳田彰 中村达也

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张政权

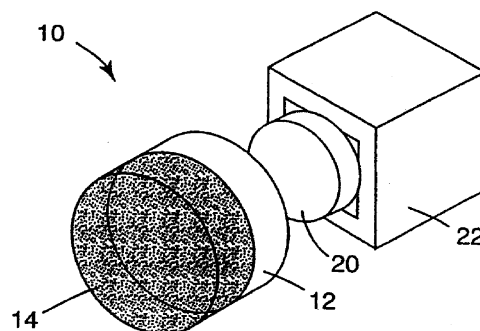
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 6 页

[54] 发明名称

红外线干涉滤光器

[57] 摘要

一种滤光器包括能反射预定比例的特定波长区域内的光，同时透射预定比例的可见光区域内的光的介电反射层。介电反射层包括每一层由第一聚合物形成的多层构成的第一组介电反射层单元，结合了每一层由第二聚合物形成的多层构成的第二组介电反射层单元，第二聚合物的折射率不同于第一聚合物，通过交替地层叠第一聚合物层和第二聚合物层来组合第一和第二组介电反射层单元，介电反射层的反射率不小于待反射光的 70%，其透射率不小于可见光谱的三原色区域内的光的 60%，所述三原色区域包括蓝色区域(波长：430 - 490nm)、绿色区域(波长：515 - 575nm)以及红色区域(波长：580 - 640nm)。滤光器包括置于介电反射层上的 EMI 屏蔽层。



1. 一种光学检测器系统，包括：

红外线检测器件，以及

滤光器，光学耦合于所述红外线检测器件；其中所述滤光器包括能反射至少70%的不想要的波长区域内的辐射，同时透射预定比例的所需波长区域内的辐射的介电反射层；其中所述介电反射层包括包含第一聚合物的一组第一聚合物层，结合了包含第二聚合物的一组第二聚合物层，所述第二聚合物具有与第一聚合物不同的折射率；并且其中所述第一聚合物层和第二聚合物层交替层叠。

2. 如权利要求1所述的光学检测器系统，其特征在于，所述红外线检测器件是远程控制系统的部件。

3. 如权利要求1所述的光学检测器系统，其特征在于，所述滤光器是陷波滤波器。

4. 如权利要求1所述的光学检测器系统，其特征在于，所述系统进一步包括光学耦合于所述滤光器的散射器。

5. 如权利要求1所述的光学检测器系统，其特征在于，所述滤光器进一步包括面对介电反射层的至少一个表面放置的树脂层。

6. 如权利要求5所述的光学检测器系统，其特征在于，所述树脂层包括防刮擦层。

7. 如权利要求5所述的光学检测器系统，其特征在于，所述树脂层包括防反射层。

8. 如权利要求5所述的光学检测器系统，其特征在于，所述树脂层包括UV滤光层。

9. 如权利要求5所述的光学检测器系统，其特征在于，所述树脂层包括防静电层。

10. 如权利要求5所述的光学检测器系统，其特征在于，所述树脂层放置在所述介电反射层的至少一个表面上。

11. 如权利要求1所述的光学检测器系统，其特征在于，所述介电反射层是弯曲的。

12. 如权利要求11所述的光学检测器系统，其特征在于，所述介电反射层是弯曲的，以在一个平面上提供宽视角，而在正交平面上提供有限视角。

13. 如权利要求 11 所述的光学检测器系统，其特征在于，所述介电反射层具有球状形状。

14. 如权利要求 11 所述的光学检测器系统，其特征在于，所述介电反射层具有可修正的球状形状以适应光谱的偏移。

15. 如权利要求 11 所述的光学检测器系统，其特征在于，所述介电反射层是弯曲的以跟随一圆柱体的弧度，并且所述检测器的表面定位在弧度的中央。

红外线干涉滤光器

本申请是申请日:1999.01.28,申请号为 99802476.7(国际申请号为 PCT/US 99/01818), 名称为“红外线干涉滤光器及使用它的物品”的申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及滤光器, 尤其涉及红外线干涉滤光器, 该滤光器压在诸如等离子体显示器件等发光器件与诸如在遥控音频/视频元件上找到的那些红外线感应检测器之间, 以防止不想要的红外线发射进入红外线传感器并与遥控器件所产生的想要的红外线控制信号发生干扰。

背景技术

通常通过遥控来控制消费类音频/视频(A/V)系统。遥控通常以红外线发光二极管来提供简单的脉冲数据流, 该数据流由 A/V 器件上的红外线感应检测器来检测。由于命令的数目有限, 所以通常 IR 数据流是低频的。此外, 由于应用性使得遥控的位置不是确定的, 所以 A/V 上的 IR 传感器必须具有宽的检测角范围。近来引入的技术可能与 A/V 系统上的遥控发生干扰。这些技术包括具有高频噪声的光源(包括可调小型荧光灯泡和等离子体显示器)以及那些使用高频数据流的较新器件。后者的例子包括计算机外设, 其中包括数据中继器、数字摄像机/打印机链接和局域网。这些器件的红外线发射是高频的, 它们可由 A/V 系统上的低速检测器来解调, 从而产生明显随机的命令。最好滤除高频器件所发射的信号或至 A/V 器件上红外线感应检测器的输入, 从而防止不想要的发射与 A/V 器件的控制或操作发生干扰。

公知各种滤光器, 它们试图选择性地透射想要的波长区域内的电磁辐射并吸收或反射不想要的波长带内的电磁辐射。常把这种滤光器置于显示器件的图象平面前表面一侧, 以截断不需要的波长带内的光, 而不牺牲可见光的透射。示例的显示器通过电子束照射利用荧光材料的场致发光或荧光体的激励发射, 以在图象平面上显现图象。由于这种显示器件的图象显现机理, 所以不仅发出想要的可见光而且发出对提高图象质量不必要的光(例如紫外线和红外线区域中的光)或波长比紫外线区域短的区域中的光。在某些情况下, 这些不必要波长区域内的光对人体和不同于显示器件的设备造成不利影响, 因此最好尽可能地滤除这些光。

8-231245 号日本未审查专利公开(Kokai)揭示了一种滤光器(紫外线和红外线吸收玻璃),它包括玻璃基底(透明支撑)和滤光层,滤光层覆盖基底表面且由包含紫外线吸收剂和红外线吸收剂的硅酮(silicone)涂层构成。作为红外线吸收剂的特定例子,揭示了酞菁化合物、聚亚甲基化合物和其它化合物。这些常规滤光器中所使用的光吸收滤光层还将吸收可见光区域(波长范围通常从 400 到 800nm)中想要的光。虽然所吸收的可见光的数量较少,但这通常是不利的。当把滤光器置于显示器件的图象平面的前表面一侧时,试图减少不必要的波长区域内的光的数量导致吸收了更多的可见光,继而引起可见光透射率减小并降低图象质量。

9-22657 号日本未审查专利公开(Kokai)揭示了一种滤光器,它包括滤光层,该滤光层由其表面上有全息镜(hologram mirror)的树脂层构成。在滤光器的滤光层中,利用全息镜的波长选择性反射性发展了滤光效果。与常规滤光器的光吸收滤光层不同的是,全息镜型滤光器不使用染料,也不使用颜料。然而,在形成全息图时,把光敏剂加到树脂层。该光敏剂在全息图形成后留在滤光器中,而且也有可能吸收可见光区域中的光。

发明内容

许多 A/V 遥控都使用发射集中在大约 940nm 的发光二极管。干扰源通常发出较短波长(通常小于 900nm)的光,因而原则上,可通过以仅发射大于 940nm 的那些波长的滤光器覆盖发射源,或者通过以仅透射所述波长区域由遥控装置的发射所限定的光并反射干扰波长区域内的光的滤光器覆盖检测器元件,来抑制干扰辐射。实际上,这是难以通过标准滤光器来实现的。吸收滤光器具有从吸收到透射的大的转变,从而防止了高的鉴别率比。在固定的角度,分色滤光器(dichroic filter)可具有从反射到透射的快速转变且可具有非常高的鉴别率比,但分色滤光器的反射波长随角度的改变而变化,且通常具有窄的使用角。对于某些应用,窄的使用角是不可接受的。此外,实现从反射到透射的快速谱转变需要层数相当多的分色滤光器,制造起来是昂贵的。

在一个实施例中,本发明是一种滤光器,它包括能反射预定比例的特定波长区域内的光同时透射预定比例的可见光区域内的光的介电反射层。介电反射层包括每一层由第一聚合物形成的多层构成的第一组介电反射层单元与每一层由第二聚合物形成的多层构成的第二组介电反射层相结合,第二聚合物的折射率不同于第一聚合物,通过交替地层叠第一聚合物层和第二聚合物层把第一和第二组介电反射层单元相结合,介电反射层的反射率不少于反射的光的 70%,且透射率为不少于可见

光谱的三原色区域内 60%的光, 三原色区域包括蓝色区域(波长: 430-490nm)、绿色区域(波长: 515-575nm)和红色(波长: 580-640nm)。

在另一个实施例中, 如果对发射源进行滤光不实际, 则可使用本发明的滤光器来滤除至 A/V 器件的红外线检测器的输入信号, 从而不必要的高频发射不会与来自遥控器件的低频发射发生干扰。可弯曲本发明的滤光器以在一平面内提供宽的视角并在正交平面内提供有限的视角, 或者本发明的滤光器可结合散射器(diffuser)一起使用来提供宽的视角。可依据想要的应用而广泛地改变本发明所使用的滤光器, 但在 08/402, 041 号美国专利申请及 09/005, 727 号美国专利申请中描述了用于本发明的适当的红外线滤光器。

依据本发明的一个方面, 提供了一种滤光器, 包括: 能反射至少 70%的不想要的波长区域内的辐射, 同时透射预定比例的所需波长区域内的光的介电反射层, 所述介电反射层包括一组第一聚合物层并结合一组第二聚合物层, 所述第一聚合物层包含第一聚合物, 所述第二聚合物层包含折射率不同于第一聚合物的第二聚合物, 其中所述第一聚合物层和第二聚合物层交替层叠; 以及置于介电反射层上的 EMI 屏蔽层。

附图概述

图 1 是示出包含在依据本发明的滤光器中的介电反射层的波长选择性反射原理的示意剖面图。

图 2 是示出在本发明的工作例子中所使用的介电反射膜的透射谱的图。

图 3 是示出工作例子中等离子体显示器件的图象平面的发射谱的图。

图 4 是示出来自工作例子中所使用的遥控器(remocon)的信号发射谱的图。

图 5 是示出反射率依据在例 1 和 2 中所产生的滤光器的波长而变化的图。

图 6 是本发明一个实施例的图, 示出与红外线传感器输入处的 IR 滤光器相结合的散射器(diffuser)。

图 7 是本发明另一个实施例的图, 示出在一视平面内提供侧视角的弯曲 IR 滤光器。

本发明的较佳实施方式

音频/视频(A/V)系统的遥控系统(遥控器)包括透射单元和接收单元。由于应用性使得遥控的位置不是确定的, 所以 A/V 器件上的 IR 传感器具有宽的检测角范围。典型的透射单元透射通常在波长谱的 IR 区域(从约 800nm 到约 1000nm)内的操作信号。通常, 透射单元提供来自红外发光二极管的简单低频脉冲数据流, 该发射

通常集中于 940nm 左右。然后，由 A/V 器件上的红外线接收单元来检测操作信号。如果除透射单元以外的设备发出的 IR 光的波长与透射器件处的波长(它然后被接收单元接收)基本上相同，则接收单元误认为 IR 光是来自透射单元的操作信号。这导致 A/V 器件的不当工作。近来引入的技术可能与 A/V 系统上遥控发生干扰。这些技术包括具有高频噪声的光源(包括可调小型荧光灯泡和等离子体显示器)以及那些使用高频数据流的较新器件。后者的例子包括计算机外设，其中包括数据中继器、数字摄像机/打印机链接和局域网。这些器件的红外线发射是高频的，它们可由 A/V 系统上的低速检测器来解调，从而产生明显随机的命令。在本发明中，滤除了高频器件所发射的信号或至 A/V 器件上红外线感应检测器的输入，从而防止不想要的发射与 A/V 器件的控制或操作发生干扰。

本发明中所使用的滤光器可有效地防止由来自不同于遥控器发射器的源的不想要的 IR 发射而一起与遥控操作的干扰。为了优化性能，希望反射至少 70%的遥控器进行操作的预定波长区域内的光，最好大于 80%，更好的是大于 90%的预定波长区域内的光，以防止遥控器单元的不当操作。

介电反射层

在本发明的滤光器中用作滤光层的介电反射层反射预定比例的特定波长区域内的光(电磁辐射)，同时透射预定比例的另一预定光区域内的光。在本发明中，“介电反射层”最好由相互紧贴的多个可透光介电层构成。确定每一层的厚度与折射率之间的关系，以提供波长选择特性(透射某一波长区域内的光同时反射另一波长区域内的光的特性)。在较佳实施例中，波长选择特性利用这样的反射原理，其中夹在两种材料之间的介电层的厚度与折射率之积是该层内入射光的波长的四分之一，该层的折射率高于或低于这两种材料的折射率，从而允许在两种材料的两个界面处有两相反射光，并使该层相互重合，以引起相互增强。

例如，介电反射层包括每一层由第一聚合物形成的多层构成的第一组介电反射层单元和每一层由第二聚合物形成的多层构成的第二组介电反射层单元，第二聚合物的折射率不同于第一聚合物的折射率，该介电反射层由交替地层叠第一和第二聚合物层而形成。在较佳实施例中，第一和第二组介电反射层单元中的至少一个包括四分之一波长层，该聚合物的厚度(d ，以 nm 为单位)与折射率(n)之积即 $n \times d$ 是待反射光的波长的四分之一，可透射波长不相应于四分之一波长(积($n \times d$))的光。通过以下参考图 1 的描述，将容易理解在介电反射层中所使用的波长选择性反射原理。

图 1 是本发明的滤光器中介电反射层的局部放大的示意剖面图。在本实施例中，在图中示出形成由第一或第二聚合物形成的聚合物层 0、X、Y 和 Z 的介电反射层。即，介电反射层是这些层和其它选用的聚合物层(未示出)的层叠体。如图所示，在光进入聚合物层 0 并向聚合物层 0 和相邻的聚合物层 X 的界面 1 前进时，入射光被分成两部分，光 A 从界面 1 反射，光 B 进入聚合物层 X 并被界面 2 反射。在此情况下，可以 $2nd\cos\psi$ (这里，d 表示聚合物层 X 的厚度，n 表示聚合物层 X 的折射率) 来表示光 A 和光 B 之间的光程差。当此光程差等于入射光波长的一半 ($\lambda/2$) 时，反射光的强度最大。然而，在此情况下，聚合物层 X 的折射率高于或低于相邻的聚合物层 0 和 Y 的折射率，在图中所示的实施例中，聚合物层 X 的折射率高于聚合物层 0 的折射率。在聚合物层 0 中，在光沿界面 1 的法线(图中的虚线)(即， $\psi=0^\circ$ ， $\theta=0^\circ$) 进入时，光程差等于 $2nd$ 。在此情况下，在最大程度上增强反射光的要求是：

$$2nd=\lambda/2, \text{ 即 } nd=\lambda/4。$$

即，图中所示的介电反射层以最高的强度反射波长为聚合物层 X 的厚度与折射率之积(nd)的四倍的光。这就是所谓的“四分之一波长原理”。类似地，如果从界面 2 和 3 反射光，则依据聚合物 Y 的厚度和折射率，强烈地反射特定波长。具体来说，介电反射层包括相互层叠在顶部的不同厚度的多个聚合物层，以满足所需的厚度与折射率之间的关系，该介电反射层反射相应于每一聚合物层的厚度与折射率的特定波长区域内的光，同时有效地透射其它波长区域内的光。

总而言之，由于一个聚合物层有效地作用于约 10 到几十 nm 的波段，所以包括有限数目的层的介电反射层可有效地起到想要的波长选择性反射器的作用。因此，例如，至少 20 个聚合物层足以有效地反射从 800 到 1,000nm 的波长谱内的光。然而，总的来说，具有不同厚度的层的数目越大，则反射率越佳。虽然每一层都是可透光的，但它也吸收少量的光。因此，使用过多的层常导致光的透射率和反射率的降低。为此，在本发明中所使用的介电反射层中所层叠的聚合物层(介电层)的数目最好在从 50 到 2,000 的范围内。

另一方面，在光相对于界面 1 的法线以某一角度进入(即， $\psi>0^\circ$ ， $\theta>0^\circ$)时，光程差小于 $2nd$ ，即 $2nd\cos\psi$ 。因此，使反射光最大的要求是 $nd\cos\psi=\lambda/4$ 。即，介电反射层以最高的强度反射波长小于聚合物层 X 的厚度与折射率之积(nd)的四倍(即，波长等于 $4nd\cos\psi$)的入射光。介电反射层可包括厚度之积(nd)为反射光的 $m/4$ 的层，这里 m 为 3 或更大的奇数。

例如，以上介电反射层可由介电反射膜来形成。可通过传统的方法来形成介

电反射膜,诸如(a)把多个介电层涂敷在透明聚合物膜上的方法和(b)提供聚合物材料构成的介质并进行共挤压(coextrude)来形成多层膜。例如,在 08/402,041、09/006,288 和 09/006,455 号美国专利申请中揭示了生产这种介电反射膜的方法。

可用于构成介电反射层的较佳介质包括折射率不小于 1.1 的可透光材料,例如诸如聚酯(例如,聚苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、苯二甲酸乙二醇酯、对苯二甲酸乙二醇酯共聚多酯)、丙烯酸聚合物(例如,聚甲基丙烯酸甲酯和甲基丙烯酸甲酯与其它(甲基)丙烯酸酯的共聚物)、聚苯乙烯聚合物(例如,聚苯乙烯、苯乙烯与丁二烯的共聚物及苯乙烯与丙烯腈的共聚物)、含氟聚合物(例如,聚偏 1,1-二氟乙烯及氟化乙烯/氟化丙烯共聚物)、聚乙烯、聚丙烯、乙烯/丙烯酸共聚物、乙烯乙酸乙烯酯共聚物、聚偏 1,1-二氯乙烯、聚碳酸酯、聚氨基甲酸酯和环氧树脂等聚合物。在 09/006,601 和 08/402,041 号美国专利申请中描述了其它适当的材料。

最好,通过共挤压工艺把介电反射膜模塑成为多层聚合物膜。这提供了良好的可塑性,可容易地生产本发明的滤光器。例如,可通过交替地层叠包含至少一个以上类型的介质的第一层和包含至少一个以上类型的介质的第二层来形成上述介电反射膜。基本上所有层的厚度都小于 $1\mu\text{m}$,其中,多个层具有不同的厚度,从而产生以上的波长选择性。每一层的折射率通常不小于 1.1,最好在 1.2 到 2.8 的范围内。第一层的折射率 n_1 与第二层的折射率 n_2 之差 $\Delta n (=|n_1 - n_2|)$ 通常在 0.05 到 1.5 的范围内,最好在从 0.1 到 1.0 的范围内。当每一层都包含聚合物时,最好沿双轴向拉伸每一聚合物层,以有效地改善波长选择性反射(特定波长的光的反射率)。

除了两种介质的层以外,还可提供其它介质构成的至少一层来形成该层叠。可把诸如紫外线吸收剂、抗氧化剂、防霉剂、防锈剂、吸湿剂、冷却剂、发荧光的材料及表面活性剂等添加剂加入介电反射层中,只要它们对本发明没有不利影响。此外,可在介电反射膜的前或后表面或这两个表面上形成可透光的保护膜和粘合剂层,只要它们对本发明没有不利影响。

发射源滤光器

通过给发射源覆盖反射预定比例的特定波长区域内的光同时透射预定比例的可见光区域内的光的滤光器,可防止来自诸如等离子体显示器件或可调小型荧光灯泡等源的不想要的发射到达 A/V 器件的红外线传感器。该滤光器最好包含一介电反射层,该介电反射层具有每一层由第一聚合物形成的多层构成的第一组介电反射层

单元与每一层由第二聚合物形成的多层构成的第二组介电反射层单元相结合,第二聚合物的折射率不同于第一聚合物,通过交替地层叠第一聚合物层和第一聚合物层把第一和第二组介电反射层单元相结合。在较佳结构中,第一和第二组介电反射层单元中的至少一个包括四分之一波长层,其聚合物的厚度(d ,以 nm 为单位)与折射率(n)之积即 $n \times d$ 是待反射光的波长的四分之一。对于诸如对等离子体显示器件的输出进行滤光等应用,介电反射层最好反射至少 70%待反射的光,并透射至少 60%的可见光谱的三原色区域内的光,这些区域包括蓝色区域(波长: 430-490nm)、绿色区域(波长: 515-575nm)和红色区域(波长: 580-640nm)。

在本发明的滤光器中,四分之一波长层中的积($n \times d$)最好在从 200 到 250nm 的范围内,从 800 到 1,000nm 的波长区域内的光反射率最好不小于 70%。此外,在本发明的滤光器中,滤光器最好还包括置于面对介电反射层的至少一个表面的防刮擦剂或防反射树脂层。树脂最好包含氟聚合物。例如,在把这种树脂层置于滤光器的最外层时,它起到防沾污层的作用,以有效地保护滤光器的表面免受刮擦或诸如人手指印等沾污,这些刮擦和沾污粘附于滤光器表面并使图象平面不清晰。当树脂层的厚度(d ,以 nm 为单位)与聚合物的折射率(n)之积即 $n \times d$ 为可见光(它可通过介电反射层即四分之一波长层透射)的波长的四分之一时,树脂层对可见光起到防反射层的作用。此结构使得可把光之间尤其是在树脂层的上表面和下表面处反射的可见光之间的光程差减小一半,从而有效地把所反射的光减到最少。即,与不存在四分之一波长树脂层的情况相比,可减少波长在可见光区域内的光的反射。这种防反射操作可有效地防止显示器能见度的降低。尤其较佳的是,把以上四分之一波长树脂层置于滤光器的最外层,从而它既起到防反射层的作用,又起到防沾污层的作用。

如上所述,本发明滤光器利用特定介电反射层作为滤光层。此介电反射层包括每一层由第一聚合物形成的多层构成的第一组介电反射层单元和每一层由第二聚合物形成的多层构成的第二组介电反射层单元,第二聚合物的折射率不同于第一聚合物,通过交替地层叠第一和第二聚合物层而形成此介电反射层。在较佳模式中,第一和第二组介电反射层单元中的至少一个包括四分之一波长层,其聚合物的厚度(d ,以 nm 为单位)与折射率(n)之积即 $n \times d$ 为待反射光的波长的四分之一。因而,本发明的滤光器利用了所谓的介电反射原理。通过以下详细描述预定方法层叠如上所述的多个聚合物来形成介电反射层。不需要把光敏剂加到聚合物层上(而这在生产全息镜型滤光器时是必须的),因而没有光敏剂吸收可见区域内的光从而减小可见光透射率的危险。基本上由聚合物构成的介电反射层增强了介电反射层对可见

光的透过性。对于某些应用，希望使介电反射层的透射率在三原色区域，即在蓝色区域(波长;430-490nm)、绿色区域(波长;515-575nm)和红色区域(波长;580-640nm)内不小于60%。可见光透射率小于60%导致感觉到的透过滤光器的亮度和光的色度(颜色)降低，从而降低所显示的图象质量。为此，三原色区域内光的透射率最好大于70%，尤其是最好大于80%。

通常，如此设计本发明的滤光器，从而光的三原色区域内的光透射率等于不同于三原色区域的可见光区域内的光透射率。然而，为了增强所发射的光的色纯度，不同于三原色区域的可见光区域内的光透射率可小于70%。在本说明书中，“光透射率”或“光反射率”是由分光光度计测得的值。在以下描述中，在提及“光透射率”而不指定波长区域时，“光透射率”指“可见光的三原色区域内”的透射率。

在较佳设计中，把本发明的滤光器中所使用的介电反射层设计成反射大于70%的波长谱从800到1,000nm内的光(以下叫做“IR光”)，从而在四分之一波设计中， $(n \times d)$ 之积在从200到250nm的范围内。此结构可有效地截断从发射器件的图象平面发出的波长谱从800到1,000nm内的光，并可有效地防止遥控的视听器件的干扰。将更详细地描述其中包含介电反射层作为滤光层的本发明的滤光器和其它特征。

对于某些应用，诸如等离子体显示器件的滤光器，本发明的滤光器可通过例如把介电反射膜(以下详细描述)构成的介电反射层紧贴到透明支撑上来形成。透明支撑可由例如玻璃或塑料材料来形成。这里可使用的塑料材料包括丙烯酸、聚碳酸酯和环氧树脂。其中，丙烯酸树脂作为塑料材料是较佳的，因为它具有极好的透明度和机械强度(尤其是表面硬度)。也可使用已与聚偏1,1-二氟乙烯树脂相混合以提高抗冲击性的丙烯酸树脂。支撑的厚度通常为1到10mm，更好是2到7mm，最好是3到5mm。当支撑厚度过大时，有可能降低整个滤光器的透明度(光透射率)，而过小的厚度可能使得难于把介电反射膜紧贴到支撑上。当介电反射膜的机械强度本质上不令人满意时，在图象平面上设置滤光器使得整个滤光器可能弯曲和变形。支撑的光透射率通常不小于70%，更好不小于80%，尤其是最好不小于85%。

例如，可利用具有高透明度的粘合剂把介电反射膜紧贴到支撑上。这里所使用的粘合剂的光透射率通常不小于70%，更好不小于80%，尤其是最好不小于85%。作为粘合剂，高透明度与高粘接强度相结合的丙烯酸粘合剂是较佳的。例如，可从包含诸如丙烯酸异辛酯、丙烯酸丁酯或2-丙烯酸乙基己酯等丙烯酸酯单体(具有包含4到14个碳原子的烷基团)和诸如(甲基)丙烯酸、羧基烷基(甲基)丙烯酸酯、羟

烷基(甲基)丙烯酸酯或 N, N-二烷基丙烯酰胺等(甲基)丙烯酸酯单体(具有极性基团)或包含这些聚合物的混合物的反应物来制备丙烯酸粘合剂。如本领域内众所周知的,“(甲基)丙烯酸”包含丙烯酸和甲基丙烯酸,它适用于(甲基)丙烯酸酯等。例如,在利用丙烯酸粘合剂把介电反射膜紧贴到支撑上时,可使丙烯酸粘合剂形成介电反射膜表面上的粘合剂层,接着把支撑贴到介电反射膜上。粘合剂层的厚度通常为 5 到 100 μm ,最好为 10 到 50 μm 。例如,可通过把包含以上聚合物或聚合物混合物的流体涂敷到介电反射膜上来提供粘合剂层。或者,可把包含以上反应物的涂敷流体涂敷到膜上,接着进行聚合。此外,还可使用把设在脱膜(release film)上的薄膜粘合剂从脱膜转移到介电反射膜上的方法。粘合剂层可包含诸如聚苯乙烯颗粒等可扩散的反射颗粒,只要它们对该层的透明度没有不利影响。

最好,介电反射层夹在两片以上支撑之间,从而介电反射层不暴露于外部环境,从而保护介电反射层免受劣化和损坏。整个滤光器的光透射率通常不小于 65%,更好不小于 70%,最好不小于 75%。包括以下所述附加层的整个滤光器的厚度通常在从 2 到 15mm 的范围内。例如在用于显示器件时,可通过以下方法把滤光器置于显示器件的图象平面的前表面一侧。滤光器形成形状与图象平面基本上相同且至少稍大于图象平面的板状。提出了一种框架,该框架具有用于接收板的整个周边的边缘部分的槽,把滤光器装到框架上。把具有框架的滤光器的框架部分与边缘部分(其上通常设置用于支撑显示器主体的显示器框架)接合来固定滤光器。或者,可使用诸如粘合剂或钩环紧固件等接合装置把显示器图象平面的周边部分与滤光器的周边部分相接合,从而固定滤光器。此外,把透明粘合剂层置于与滤光器的显示器图象平面相对面的基本上整个表面,以把整个图象平面粘接到滤光器的以上相对面,从而把滤光器固定于显示器的图象平面。此外,本发明的滤光器可包括介电反射层和粘合剂层。包含在介电反射层内的介电反射膜可包括用于把反射波长特性和反射率提高到所需值的两个或多个膜的层叠。在此情况下,简单地层叠膜而不使用任何粘合剂并以如上所述的相同方式以框架来固定膜是常规的。或者,可利用以上的透明粘合剂相互层叠这些膜。所层叠的膜的数目最好是三到十个。当所层叠的膜的数目小于三个时,不可期望把反射波长特性和反射率提高到所需值的效果,而所层叠的膜的数目超过十个,可能降低可见光的透射率。

对于某些应用,本发明的滤光器可采取进一步包含一个或多个附加层的各种形式。例如,依据本发明的较佳实施例,进一步可把光透射率不小于 80%的 EMI 屏蔽层紧贴到介电反射层的至少一个表面上。本实施例可用来滤除被认为对人体有害

的电磁辐射。这里可使用的这种 EMI 屏蔽层包括 ITO 膜、金属薄膜和金属网。屏蔽层的厚度虽然随介电反射层或屏蔽层的光透射率而改变,但如此设定该厚度,从而使滤光器的光透射率不低于以上水平。例如,在 ITO 膜的情况下,透明度相对高,因而 ITO 膜的厚度最好在从 50nm 到 3 μ m 的范围内。依据本发明的另一个较佳实施例,可把光透射率不小于 80%的透明树脂层紧贴到介电反射层的至少一个表面上。此树脂层可采取硬涂层、抗静电层、紫外光(UV)截断层等形式,且可由适用于该目的的树脂或树脂的混合物构成。例如,当树脂层是用于反射或吸收波长谱从约 280 到约 400nm(紫外线区域)内的光的 UV 滤光层时,可有利地截断从显示器件的图象平面发出的有害紫外光以及 IR 光。虽然不特别限定 UV 截断层的光透射率,只要它不降低滤光器的透明度即可,但它最好不小于 80%。

最好,以上 UV 截断层可以是包括丙烯酸树脂、聚酯树脂、环氧树脂等的树脂涂层。例如,可把包含诸如(甲基)丙烯酸酯单体等可聚合成分的涂敷流体涂敷到介电反射层的表面上,接着使可聚合的成分聚合来形成树脂层。较佳的(甲基)丙烯酸酯单体是其分子中具有苯基团和(甲基)丙烯酰基团的单体,诸如丙烯酸苄酯、丙烯酸苯氧基乙酸或丙烯酸双酚 A。这些材料增强了聚合后树脂层的耐热性、防刮擦性和透明度。替代(甲基)丙烯酸单体,可使用包含以上单体和氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯的成分的共聚物。除了(甲基)丙烯酸酯单体以外,还可单独使用具有环氧或乙烯醚基团和硅氧烷改性的聚酯的化合物,或者把其混合物与(甲基)丙烯酸酯单体一起使用。以上可聚合的成分可包含诸如无机胶体、偶联剂、防静电剂、紫外线吸收剂、交联剂、抗氧化剂、防霉剂、光催化剂等添加剂,只要这些添加剂对本发明没有不利影响。可通过辐射照射或加热来进行聚合。

还可通过把树脂膜紧贴到介电反射层的表面上来形成 UV 截断层。除了丙烯酸树脂膜以外,这里可使用的树脂膜包括聚酯膜(诸如聚对苯二甲酸乙二酯和聚苯二甲酸乙二酯膜)和聚偏 1,1-二氟乙烯膜(包括丙烯酰基改性的 1,1-二氟乙烯膜)。例如,对于把树脂膜紧贴到介电反射层而言,使用如上所述的丙烯酸粘合剂是较佳的。即使在透明树脂层具有任何超过 UV 截断效果的效果时,也可使用与在形成 UV 截断层时所使用的相同材料和方法来形成透明树脂层。可如此设定透明树脂层的厚度,从而光学层的光学透射率不小于以上水平。例如,在包括丙烯酸树脂的层的情况下,透明度相对高,因而丙烯酸树脂膜的厚度最好在从 0.1 到 10 μ m 的范围内。

例如,可把透明树脂层和 EMI 屏蔽层直接紧贴到介电反射层的各表面上。具体来说,滤光器可包括按此顺序所设的 UV 截断层、介电反射层和屏蔽层的层叠体。

或者,可把透明树脂层和 EMI 屏蔽层之一紧贴到介电反射层上,接着在其上放置其它层。

当滤光器包括两个透明支撑时,滤光器可通过例如以下方法来形成。在开始时,通过丙烯酸(压敏粘合剂)把介电反射膜紧贴到第一支撑上,然后在介电反射层上设置 EMI 屏蔽层。可把 EMI 屏蔽层涂敷在介电反射膜的表面上。例如,这里可使用的涂敷方法包括诸如汽相淀积和溅射等薄膜形成方法以及涂敷导电糊的方法。或者,可通过丙烯酸(压敏粘合剂)把透明塑料膜和 EMI 屏蔽层的层叠膜紧贴到介电反射膜上。塑料膜的较佳材料包括聚对苯二甲酸乙二酯、丙烯酸聚合物和聚偏 1,1-二氟乙烯。可把 EMI 屏蔽层涂敷在塑料膜的表面上。接着,把第二支撑设置在第一支撑/介电反射膜/EMI 屏蔽层的层叠体上,然后把诸如 UV 截断层等透明树脂层设置在第二支撑上,以完成滤光器。可把第二支撑紧贴到层叠体上,或者可不必这样做。在打算紧贴时,使用丙烯酸粘合剂是较佳的。可使用与如上所述(即,在介电反射层上直接设置透明树脂层的方法)相类似的方法来形成透明树脂层。或者,可在透明树脂层上设置其它层,例如以下详细描述的反反射层。

对于某些应用,较佳的是在本发明的滤光器的介电反射层上直接或通过透明树脂层设置防反射层。介电反射层和透明树脂层具有高的表面特性(表面粗糙度)和相对高的表面反射率,导致显示器的图象平面的可见性较差。防反射层可有效地防止这种不想要的表面反射。当把介电反射层夹在两个透明支撑之间时,可把防反射层置于不面对显示器的图象平面一侧的支撑表面上。例如,作为防反射层,可使用其表面经糙面抛光(matte-finish)的薄膜。较佳的是,在介电反射层上直接或通过透明树脂层设置防沾污层,以有效地防止刮擦滤光器的表面,或者防止诸如手指印等沾污附着于滤光器的表面而使图象平面不清晰。在较佳实施例中,可由氟涂敷剂(例如,美国明尼苏达州的圣保罗的 3M 公司(3M Co.)以商业命名 Fluorad 所销售的那些)或由包含作为如上所述的透明树脂的氟聚合物的树脂层来形成防沾污层。或者,如在 09/006,379 号美国专利申请中所述,可把防反射层与介电层一起共挤压。

形成防沾污层的氟聚合物可包括 THV(四氟乙烯-六氟丙烯-1,1-二氟乙烯)、聚偏 1,1-二氟乙烯、TFE-PDD(四氟乙烯-全氟环状聚合物)等。此外,氟聚合物可结合诸如丙烯酸聚合物等非氟聚合物一起使用,只要不对本发明的效果产生不利影响。较佳的氟聚合物是诸如 THV 等结晶聚合物。诸如 TFE-PDD 等无定形氟聚合物具有在高温下相对低的耐热性,需要进行诸如交联等附加的工艺和材料(交联剂)来增

强耐热性。结晶氟聚合物可容易地增强树脂层的耐热性，而不需要诸如交联等附加的工艺和材料(交联剂)。较佳的防沾污层是包含氟聚合物的四分之一波长树脂层。面对以上介电反射层的至少一个表面放置的正是树脂层，其厚度和折射率满足上述预定关系。作为确定四分之一波长树脂层的积($n \times d$)的可见光的波长，选择包含在通常从 430 到 640nm(包含三原色区域的整个区域的区域)最好从 515 到 575nm(包含绿色区域的区域，它基本上为三原色区域的中心区域)的区域内的值。此结构可有效地增强可见区域中基本上整个区域的光的防沾污操作。例如，选择 550nm 的波长，并如此确定树脂的折射率和该层的厚度，从而积($n \times d$)变为 137.5。例如，在使用折射率为 1.36 的 THV 时，在介电反射层的反射表面上设置约 101nm 厚的 THV 层。四分之一波长树脂层的防沾污层有效地减少了可见光区域内的光的表面反射，该反射将降低显示器的能见度。

例如，可按照以下方式，淀积以上的四分之一波长树脂层(包含氟聚合物的树脂层)，使之面对介电反射层的至少一个表面：

紧贴四分之一波长树脂层

- (1) 直接在介电反射层上，或者
- (2) 在设置以上的透明树脂层和 EMI 屏蔽层后。

可通过加上包含氟聚合物的树脂涂敷材料来形成紧贴的层。此外，在以上技术 1 和 2 的两种情况下，最好使用底剂(primer)层来增强四分之一波长树脂层的粘性。尤其是，在把四分之一波长树脂层放置在滤光器的最外层时，可有效地增强四分之一波长树脂层的耐磨性(防刮擦性)。例如，作为底剂层，可使用包含诸如硅烷偶联剂等偶联剂的涂敷膜。底剂层的厚度通常从 0.01 到 1 μ m。

例如，可按照以下方式来形成以上的四分之一波长树脂层。首先，在诸如 MEK(甲乙酮)等极性溶剂中溶解诸如 THV 等氟聚合物，以制备树脂涂敷材料。按重量，树脂涂敷材料中氟聚合物的浓度通常从重量的 0.5 到 10%。然后，使用诸如刮条涂、刮刀涂、辊涂、染涂(dye coat)、旋涂等涂敷手段把树脂涂敷材料加到介电反射层或透明树脂层上，接着进行干燥，以形成包含涂敷膜(包含氟聚合物)的四分之一波长树脂层。适当地确定涂敷溶液的浓度和涂敷条件，从而此干燥涂敷膜的厚度在以上预定范围。

如上所述，由于通过层叠具有不同折射率的两种聚合物的多层，来形成标准的介电反射层，所以难于对膜厚进行控制。因此，由于膜厚的变化，使得可能稍稍反射未计划反射的可见光区域内的光。可见光区域内的反射率有时达到

约 10%。然而，具有防沾污层的滤光器可有效地防止显示器的能见度的降低。

在依据以上的技术(2)设置透明树脂层和 EMI 屏蔽层并在其上紧贴四分之一波长树脂层时，透明树脂层和 EMI 屏蔽层的折射率(n_T)通常不同于四分之一波树脂层的折射率(n_U)，从而会不必要地减小防反射效果。最好， n_U 和 n_T 满足表达式： $n_U > n_T$ 。此结构使得可充分发挥透明树脂层和 EMI 屏蔽层的效果，而不减小防反射的效果。最好， n_U 和 n_T 满足表达式 $0.8 \times (n_T)^2 \leq n_U \leq 1.2 \times (n_T)^2$ ，尤其是， n_U 与 $(n_T)^2$ 近似相同。 n_U 越接近 $(n_T)^2$ ，则越可有效地防止防反射效果的降低。

作为有机材料，聚合物树脂与无机材料相比具有相对低的折射率。相应地，当在四分之一波长树脂层和介电反射层之间放置树脂时，为了增大粘接到这两层的透明树脂层的折射率，可使用诸如：

(1)在分子中包含苯环、除氟原子以外的卤素原子和硫原子中的至少一个的聚合物，以及(II)混合有折射率高的氧化物胶体，诸如氧化钛、氧化锑、氧化锆、氧化铌、氧化铝等。在(II)的情况下，透明树脂层还起到硬涂层的作用，从而可有效地增强四分之一波长树脂的耐磨性(防刮擦性)。

由于以上氧化物胶体的颗粒直径小于可见光的波长，所以即使在使用相对大量的氧化物胶体时，也不会降低树脂层的透明度。通过电子显微镜测得的颗粒直径最好为 1 到 300nm。当颗粒直径小于 1nm 时，不能增强耐磨性。当颗粒直径大于 300nm 时，可能会降低胶体的可分散性及透明树脂层的透明度。按重量，以 100 份整个树脂为基础，氧化物胶体的含量通常从 50 到 1000 份。还可添加诸如硅烷偶联剂等偶联剂，以使氧化物胶体均匀地分散。与四分之一波长树脂层结合使用的透明树脂层的厚度通常在 1 到 40 μ m 的范围内。在透明树脂层中可包含胶状硅烷，以有效地增强四分之一波长树脂层的耐磨性。

通过透明粘合剂把包括防反射层和介电反射层的层叠体固定在丙烯酸树脂、玻璃等制成的透明支撑上，可形成以上具有防反射层的滤光器。在此情况下，(i)防反射层可与粘合剂接触，或者(ii)介电反射层可与粘合剂接触。然而，还可以此方式来使用，从而使用最好不被反射即最好被透射的可见光，从而可见光在经过防反射层的透射后进入介电反射层。例如，最好以此方式使用显示器用滤光器，从而把介电反射层置于显示器图象平面和防反射层之间。

在还把防反射层用作防沾污层时，最好按以上项目(ii)的形式把防反射层置于最外层。此外，把包含氟聚合物的树脂层置于不粘到包括透明支撑的防反射层和介电折射层的层叠体的一侧的表面上，从而可在该表面上提供防沾污效

果并进一步提高可见光的透射率。此外，还可把不包含支撑的包括防反射层和介电折射层的层叠体用作具有防反射层的滤光器。

除了用作显示器的滤光器以外，具有防反射层的滤光器还有其它应用。例如，它可用作节能膜，应用于 轮式车辆(汽车、火车等)、船舶、航空器、建筑物的房间(屋子)等的窗玻璃。在这些应用中，阻挡了可见光在窗玻璃中的表面反射(即，有效地增强可见光的透射率)，从而使得可有效地反射对人体有害的光而不降低窗玻璃的能见度，这些光诸如红外区域中包含热光线的光、紫外线、电磁辐射。通常以此方式把节能膜添加到窗玻璃的内侧，从而防反射层对着内侧。作为窗玻璃上的添加手段(粘合剂)，可利用以上的透明(光透射)粘合剂。在此情况下，通常把不包含透明支撑的以上滤光器直接粘接到窗玻璃上。

通过把以上具有防反射层的滤光器粘接到窗玻璃上而获得的结构提供了本发明的另一个实施例。即，窗玻璃的结构材料包括(1)窗玻璃及(2)粘接到窗玻璃的至少一个表面上的本发明的具有防反射层的滤光器。这种窗玻璃的结构材料可防止因包含热光线 S 的红外线区域内的光而使内部温度升高，并可有效地增强内部的冷却效率，而不降低窗玻璃的能见度。

在被用作显示器的滤光器时，可进一步把诸如金属箔等导电材料置于诸如滤光器的边缘部分等滤光器表面上对通过滤光器观看图象平面上的图象来说没有妨碍的某个位置，或者置于具有层叠体结构的滤光器的内部的某个位置，从而提供接地或接地点。适当的金属箔包括铜箔带。

本发明的滤光器还可包括被着色的介电反射层，以把滤光器用作反射滤色器。例如，如上所述，可使用这样的方法，其中如此构成能反射 IR 光的介电反射层，从而反射预定波长区域内的可见光，同时透射除以上截断波长区域以外的想要的波长区域中的可见光，从而允许只把想要的可见光加到照明对象，同时防止加上包含相对大量的热光线等的光。最好，对于反射预定波长区域内的可见光利用以上的介电反射原理。具体来说，可如此构成介电反射层，从而第一和第二组介电反射层单元中的至少一个包括四分之一波长层，其聚合物的厚度(d)与折射率(n)之积即 $n \times d$ 是 IR 光和预定可见光的波长的四分之一。

尤其适宜把本发明的滤光器置于等离子体显示器件的图象显示平面的前表面一侧。例如，等离子体显示器件可以是平面发光器件，它利用惰性气体(诸如氖或氙)的等离子体放电所产生的光发射并被叫做“等离子体显示器件(PDP)”。驱动系统可以是交流驱动系统或直流驱动系统。图象平面的尺寸通

常为 20 到 60 英寸，可视角通常不小于 140°。这里所述的分色滤光器尤其可结合这种显示器一起使用，这是因为：(1)等离子体显示器件的图象平面相对大，常规的滤光器不可能在整个图象平面中表现出令人满意的滤光效果；(2)以相对高的强度发出不想要的波长区域内的光(诸如短波长电磁辐射、紫外光和 IR 光)，尤其是 IR 光的发射可能引起遥控器的失灵；以及(3)从显示器件周围大面积上的相对大的图象平面上发出以上不想要的光，导致除显示器件以外置于显示器件周围的所有设备受到不想要的光的影响的危险。即使在置于相对大的显示器图象平面的前表面一侧时，本发明的滤光器也可在整个图象平面表现出令人满意的滤光效果，使得可有效地防止对除显示器件以外置于显示器件周围的所有设备的不良影响(遥控器的误操作等)。此外，本发明的滤光器的透明度足够高，从而不会不必要地吸收观众观看图象平面上的图象所需的可见光，继而使观众看到高质量的图象而不牺牲图象质量。

相应地，本发明的一个方面提供了一种显示器件，它包括等离子体显示器件及置于等离子体显示器件的显示器图象平面的前表面一侧的滤光器，该滤光器可有效地防止不利地影响其它设备操作的不想要的发射，而不牺牲显示器件的图象质量。如上所述，使用本发明的滤光器旨在发挥这样的效果，即可见光的透明度高而且可有效地截断不想要的波长区域内的光。尤其值得注意的是，本发明的滤光器可防止因吸收可见光降低透明度而使图象质量降低(这是已有技术中未解决的问题)，并可有效地截断引起 A/V 器件的遥控器误操作的 IR 波长区域内的光。此外，通过在本发明的滤光器上包括诸如包含氟聚合物的层等防沾污层，可把对滤光器表面的刮擦或者沾污或手指印在滤光器表面上的附着减到最少。此外，在提供了四分之一波长树脂层时，可能降低波长在可见光区域内的光的反射，从而有效地防止显示器能见度的降低。

IR 传感器滤光器

除了诸如等离子体显示器件和小型荧光灯泡等发出可干扰遥控 A/V 系统的不想要的 IR 辐射的发射源以外，近来引入的技术也可干扰 A/V 系统上的遥控。它们包括诸如计算机外设等使用高频数据流的装置，包括数据中继器、键盘、数字摄像机/打印机链接和局域网。这些装置的红外线发射通常是高频的，且可由 A/V 系统上的低速检测器来解调，从而产生明显的随机命令。在此情况下，对发射源进行滤光是不实际的，这是因为高频器件的操作需要发射所述波长区域内的信号。而是，希望对至 A/V 器件的红外线检测器的输入信号进行滤光，

从而不必要的高频发射不会与来自遥控器件的低频发射发生干扰。

本发明的聚合物分色滤光器具有从反射到透射的快速转变，是便宜的，而且可容易地适于满足特定应用。图 6 示出应用滤光器 10 利用陷波滤光器(notch filter)12 和散射器 14 来滤除短和长的干扰波长。散射器 14 为接收到的信号提供了宽的视角。减小散射器/滤光器组件的宽度与离开电子器件 22 上的检测器元件 20 的距离之比将增加透射与反射波长之间的有效谱分辨比。在应用中，应就检测器灵敏度来平衡此比值。最好，散射器/滤光器组件的光学孔径近似等于检测器孔径。图 6 中的 IR 滤光器可以是任何分色滤光器，然而，它最好是由多层双折射聚合物制成的滤光器。此外，最好把滤光器设计成如 09/006,085 号美国专利申请中所述具有从高的透射率到高的反射率的急剧转变。

在图 7 中示出第二设计，其中弯曲 IR 滤光器 30，以在一平面内提供宽的视角并在正交平面内提供有限的视角。如此弯曲 IR 膜，从而该膜跟随一圆柱体的弧度，且检测器表面 32 位于该弧度的中央。通过相对于检测器的孔径增加该弧度的半径，可增加此结构的光学分辨率。通过使该膜形成球状可进一步增加两个平面的视角。如 09/126,917 号美国专利申请所述，通过对该膜进行热成形来制造此复合球状。热成形将使光谱因膜的局部变薄而偏移，膜的形状可从球体变化以适应光谱的偏移。

将参考以下例子更详细地描述本发明。应理解，本发明不限于以下例子。

例 1

如下所述来制备本发明的滤光器：

在开始时，提供具有厚度为 2mm、沿平面纵向的尺寸为 36cm 及沿横向为 47cm 的透明丙烯酸树脂板(Mitsubishi Rayon 有限公司制造，光透射率=约 100%)作为支撑。通过丙烯酸压敏粘合剂(丙烯酸异辛酯/丙烯酸共聚物，光透射率=约 98%)组成的粘合剂层，把 55 μ m 厚的介电反射膜(平面尺寸与支撑的平面尺寸相同)紧贴到透明支撑上。在如此制备滤光器时，利用刮涂器在介电反射膜的一个表面上涂敷包含以上压敏粘合剂的溶液至 25 μ m 的厚度来形成此粘合剂层。通过国际专利公开 WO 95/17303 中所揭示的方法，把聚苯二甲酸乙二醇酯(PEN)(折射率=1.64)用作第一聚合物并把聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)(折射率=1.49)用作第二聚合物来制备介电反射膜。如此制备的介电反射膜具有如图 2 所示的透射谱。图中所示的光谱是对沿介电反射膜表面的法线进入的光的测量

结果。在此介电反射膜中,基本上完全反射不可能被透射的光,IR 区域(从 800 到 1,000nm 的波长谱)内的光透射率低,该区域内的光反射率不小于 80%。以 Hitachi 有限公司所制造的自动 (autographic) 分光光度计 “Model U-4000” 来测量光透射率和光反射率。

依据以下过程来评估以上制备的滤光器截断 IR 光的效果:

在开始时,提供 Fujitsu 有限公司制造的等离子体显示器 (PDP) “Model PDS-2170” 和日本维克多有限公司 (JVC) 制造的视频面板 (deck) (通常设有遥控器)。以这样的方式把视频面板置于沿垂直于图象平面的方向距离沿显示器图象平面的水平方向的中心约 0.5m 的位置处,从而接收来自面板的遥控器的信号的部件 (光接收部件) 基本上垂直于图象平面的法线。在此情况下,面板的放置角 θ 为 0° 。然后,可使静态图象出现在 PDP 的显示器图象平面上,并可通过以上制备的滤光器来观看。结果,对于总共四色的图象,即允许红、绿、蓝和白分开地出现在图象平面上的所有情况,图象平面示出明亮的色彩。

另一方面,把视频面板的遥控器置于基本上沿 PDP 壳体上方显示器图象平面的水平方向的中心,遥控器信号向面板的信号接收部件透射,同时当心遥控器不覆盖图象平面,如此来进行遥控。对于以上的红、绿、蓝和白四色图象,进行五种遥控,即 (i) 开-关、(ii) 再现、(iii) 快进、(iv) 倒回和 (v) 暂停。结果,对于所有的彩色图象平面,可进行所有类型的遥控而没有任何误操作。

为了比较,除了未在 PDP 的显示器图象平面的前表面一侧提供本发明的滤光器以外,以与如上所述相同的方式进行面板的遥控。结果,对于所有的彩色图象平面,都不能成功地进行任何以上类型的遥控。从图 3 所示的 PDP 图象平面发射谱和图 4 所示的遥控器信号的发射谱,可更容易理解这些结果。

从图 4 可看出,遥控器发出的 IR 光的波长谱从约 850 到 1,000nm。图 3 中对照例子的细线图示出, PDP 的图象平面发出的 IR 光的波长谱从约 850 到 1,000nm。另一方面,粗线图示出本发明的一个例子,其中把滤光器置于 PDP 图象平面的前表面上从而有效地截断此 IR 光。当视频面板的信号接收部件接收遥控器信号和从 PDP 的图象平面发出的 IR 光 (其波长谱和强度与遥控器的光学信号基本上相同) 时,面板不启动。当置于图象平面的前表面上的滤光器有效地截断从 PDP 的图象平面发出的 IR 光时,可有效地防止以上误操作。

除了改变放置角 θ 以外,以与如上所述的相同方式对截断 IR 光的效果进行测试。当放置角 θ 在从 0 到 45° 的范围内时,总是发生面板的遥控器的误操作,

而大约 60° 的 θ 使得遥控器的误操作稍有减少。相反, 已发现, 在图象平面的前表面上提供本例的滤光器可在 θ 从 0 到 60° 的范围内防止这种误操作。

例 2

除了在 MEK 中溶解 Daineone 有限公司制造的 THV 聚合物“Model THV200”, 从而使浓度为 3.4% (按重量), 应用线锭 (直径 0.4mm) 把获得的溶液 (树脂涂敷材料) 添加到介电反射膜 (介电反射层) 的表面 (不粘接到透明支撑的一侧的表面) 上, 接着进行干燥来制备厚度为 101nm 的四分之一波长树脂层以外, 以与例 1 相同的方式来制备本例的滤光器。以上 THV 聚合物的折射率为 1.36 。

使用与例 1 中相同的分光光度计来测量本例的滤光器的反射率。在图 5 中示出结果。允许光从四分之一波长树脂层一侧进入介电反射层。此外, 为了参考, 在同一图中也示出例 1 的滤光器 (没有四分之一波长树脂层) 的测量结果。从图 5 中绘出的结果很明显的是, 作为防反射层的四分之一波长树脂层的效果使得可减少可见光区域 (从约 430nm 到 640nm) 的反射率, 而不降低任何 IR 光截断性能。

例 3

除了在介电反射膜 (介电反射层) 的表面 (不粘接到透明支撑的一侧的表面) 上提供底剂层并在底剂层上形成四分之一波长层以外, 以与例 2 相同的方式来制备本例的滤光器。底剂层是通过使用线锭添加硅烷偶联剂 (按重量, 其浓度为 1% 的乙醇溶液) 接着进行干燥而获得的厚度为约 30nm 的涂敷膜。

本例的滤光器具有与例 2 相同的滤光性能 (IR 光截断和防反射)。此外, 为了评估防沾污特性, 有意地把手指的手指印的痕迹置于四分之一波长树脂层的表面上, 仅通过市售的绵纸擦拭几次可清楚地擦去该痕迹, 而不刮擦四分之一波长树脂层的表面。

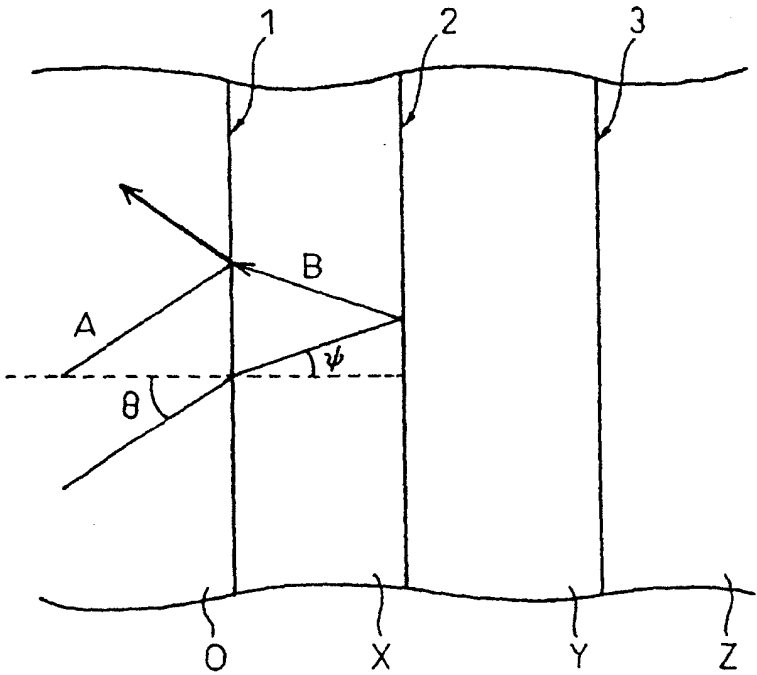
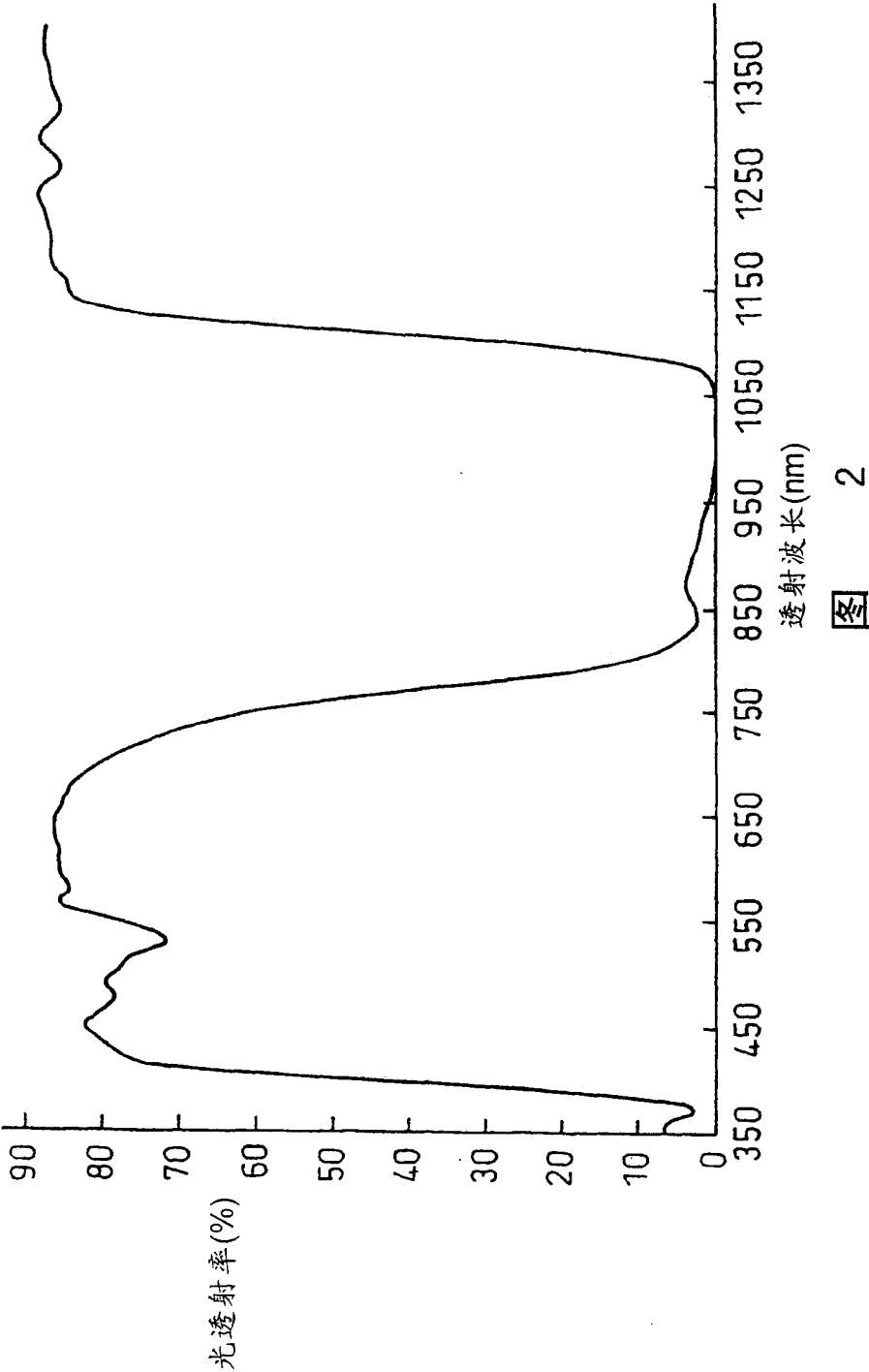
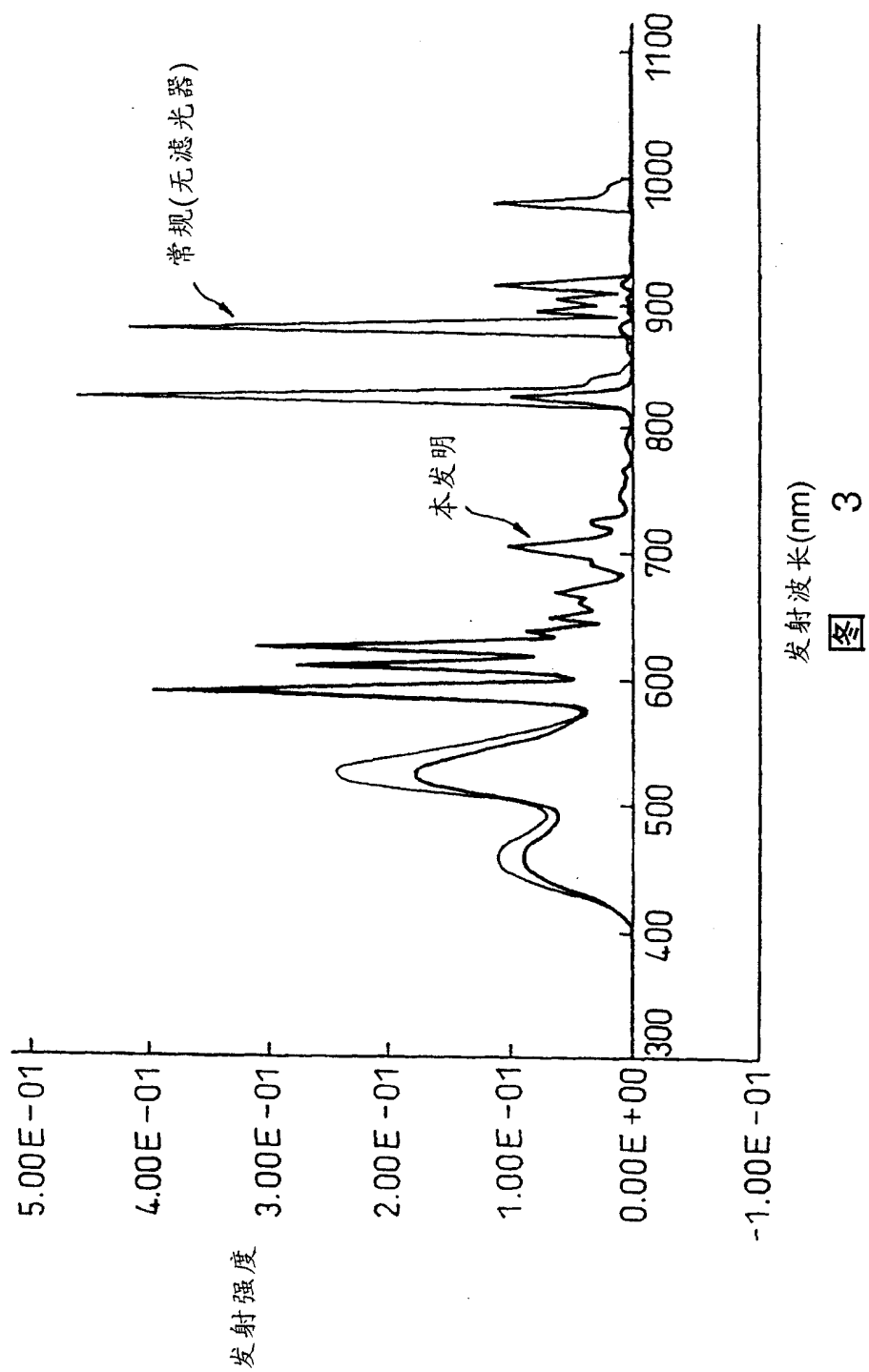


图 1





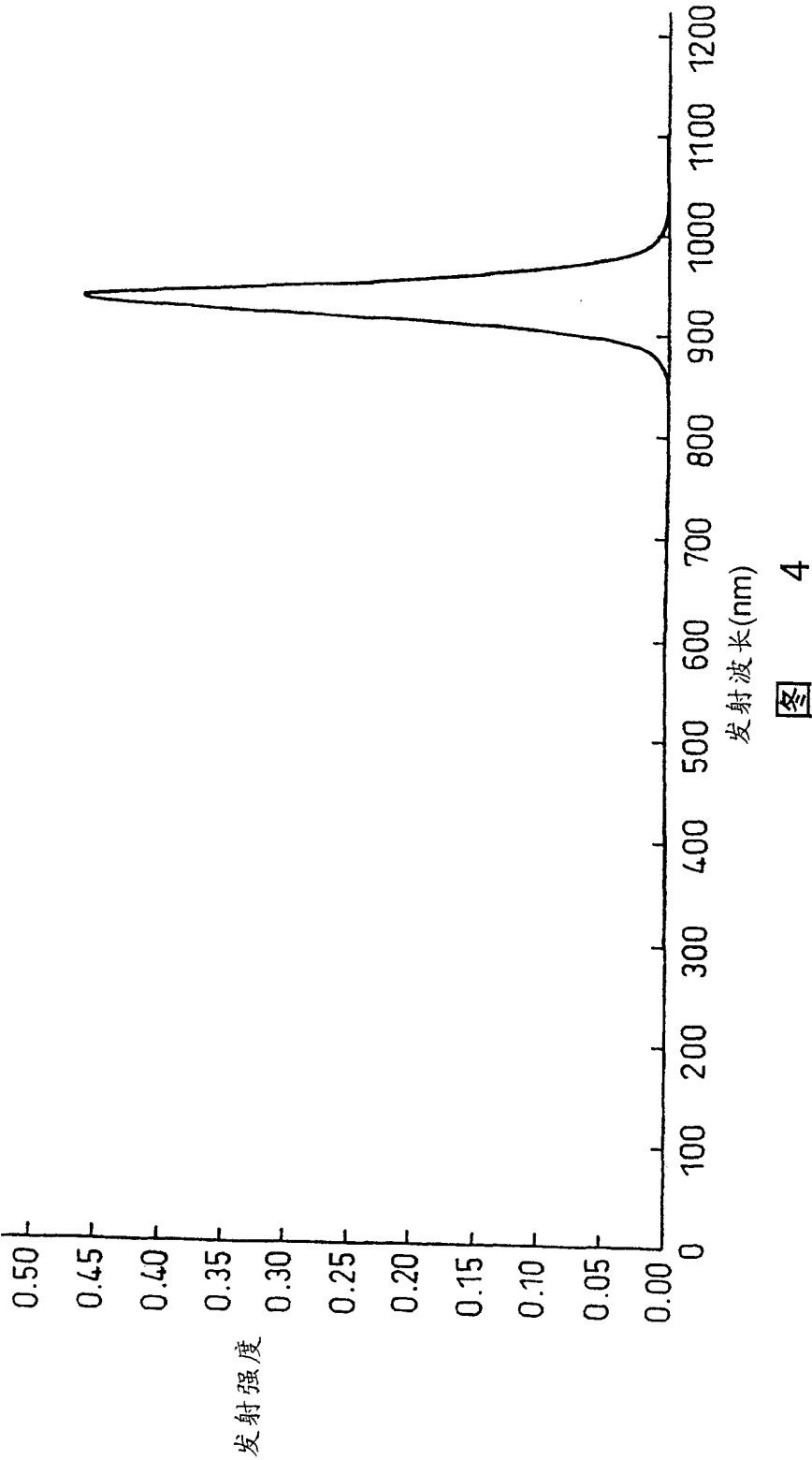


图 4

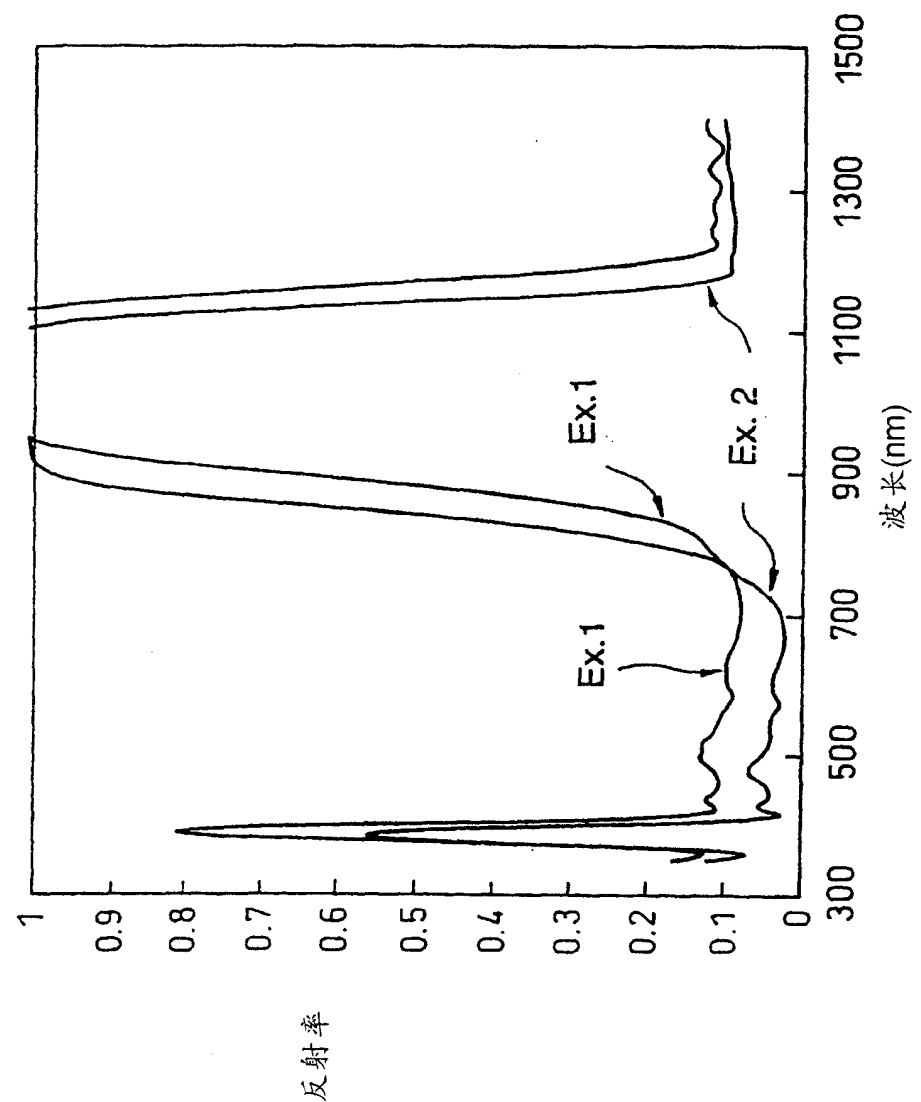


图 5

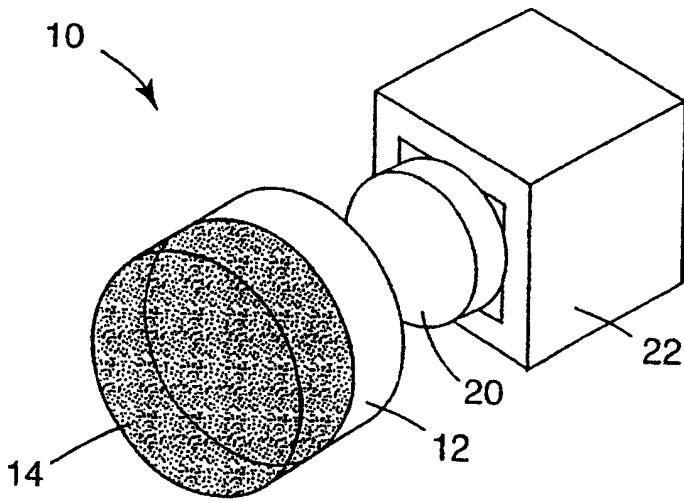


图 6

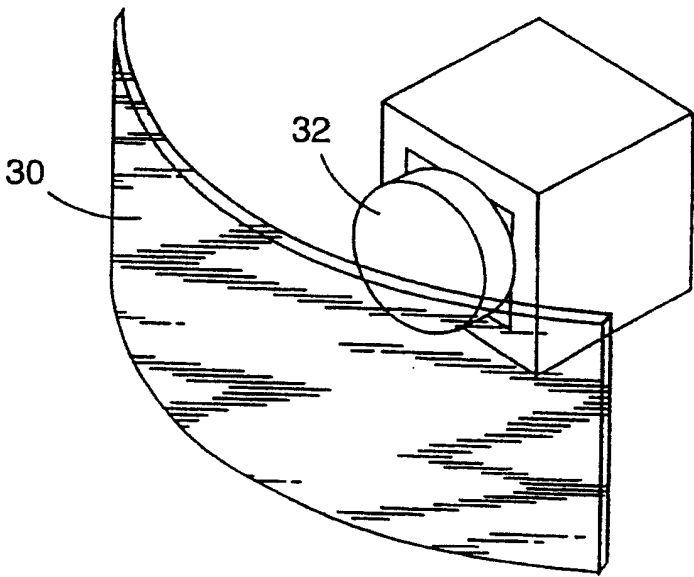


图 7