[19]中华人民共和国专利局

[11] 授权公告号 CN 1031962C

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93108826.7

[51]Int.Cl[6]

G02B 27/18

[45]授权公告日 1996年6月5日

[24]颁证日 96.3.2

[21]申请号 93108826.7

[22]申请日 93.8.13

[30]优先权

[32]92.8.14 [33]US[31]929,221

[73]专利权人 RCA·汤姆森许可公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 S·K·麦克克莱兰 R·E·麦科小·D·S·罗沙蒂

G03B 21/60

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

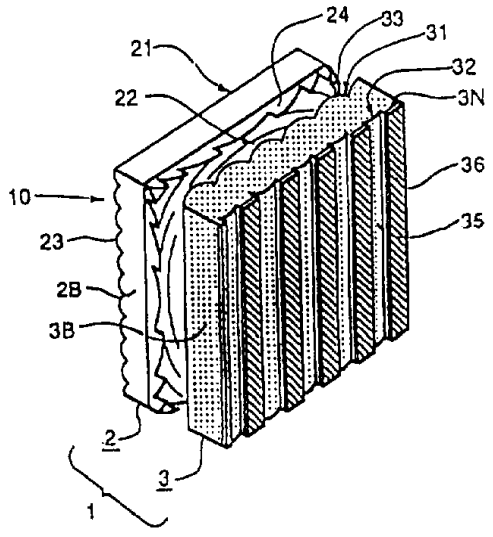
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 用于图像显示器之类的背投式屏幕的光学元件及其生产方法

[57]摘要

一种光学元件，例如用于图象显示装置的背投式屏幕（1），包括至少两个基本为刚性各具有第一主表面（21，31）和第二主表面（22，32）的板部件（2，3），分别提供顺序穿过光线（10）的入射面和出射面。第一板部件（2）包含一个菲涅耳透镜（24），而第二板部件（3）在其两主表面（31，32）上分别包含一个凸透镜阵列（33，35）。第一板部件的第二主表面的出射面包括由辐射可固化材料形成的菲涅耳透镜。本文还描述了制造菲涅耳透镜的方法。



权　　利　　要　　求　　书

1. 图象显示装置用的一种背投式屏幕，包括至少两个基本为刚性的第一和第二板部件，两个板部件各具有顺序透光的第一主表面和第二主表面，其中所述第一板部件包括由辐射可固化材料在其第二主表面上形成的菲涅耳透镜，而所述第二板部件在其第一和第二主表面的每一表面上都包括一透镜状的透镜阵列；其特征在于，所述菲涅耳透镜(24)是与所述第一板部件(2) 的第二主表面一体形成的。

2. 图象显示装置用的一种背投式屏幕，包括至少两个基本为刚性的第一和第二板部件，两个板部件各具有顺序透光的第一主表面和第二主表面，其中所述第一板部件包括由辐射可固化材料在其第二主表面上形成的菲涅耳透镜，而所述第二板部件在其第一和第二主表面的每一表面上都包括一透镜状的透镜阵列；其特征在于，所述第一板部件(2) 的第一主表面(21)具有透镜状透镜阵列(23)的几何形状，其阵列方向与所述第二板部件(3) 上的透镜状透镜阵列(33,35) 的阵列方向是正交的。

3. 图象显示装置用的一种背投式屏幕，包括至少两个基本为刚性的第一和第二板部件，两个板部件各具有顺序透光的第一主表面和第二主表面，其中所述第一板部件包括由辐射可固化材料在其第二主表面上形成的菲涅耳透镜，而所述第二板部件在其第一和第二主表面的每一表面上都包括一透镜状的透镜阵列；其特征在于，所述菲涅耳透镜(24)是与所述第一板部件(2) 的第二主表面一体形成的，并且，所述第一板部件的第一主表面(21)具有透镜状透镜阵列(23)的几何形状，其阵列方向与所述第二板部件(3) 上的透镜状透镜阵列(33,35) 的阵列方向是正交的。

4. 在基本为刚性透明板部件之一个主表面上形成供图像显示装置的背投式屏幕用的菲涅耳透镜的方法，该透明板部件具有分别由入射面和出射面组成的第一和第二相对配置的主表面，其特征在于下述步骤：

把所述板部件(2) 的所述第一主表面(21) 的所述入射面安排在成型装置(42) 的支承面(40) 上，

在软性模子(44) 的菲涅耳透镜模型(47) 上提供一些脱气的UV可固化材料并均匀分布所述材料，以便在其上形成涂层(52) ，

在所述板部件(2) 上，滚压所述软性模子(44) ，产生所述涂层(52) ，由此使所述板部件(2) 的所述第二主表面(22) 的所述出射面接触所述涂层，

使所述涂层(52) 受到穿过所述成型装置(42) 的所述支承面(40) 和所述透明板部件(2) 透射的脉冲光化辐射的作用，以使所述涂层固化并在所述第二主表面(22) 的所述出射面上形成所述菲涅耳透镜(24) ，

使所述软性模子(44) 脱离所述板部件(2) ，以便在没有改变所述菲涅耳透镜(24) 的形状的情况下均匀地松脱所述模子，以及

从所述成型装置(42) 的所述支承面(40) 提取所述板部件(2) 。

5. 如权利要求 4 中所描述的方法，其特征在于，所述UV可固化材料选自包括三联3001、诺兰UV材料、大力神UV材料和洛德photoglaze UV材料的一组材料。

说　　明　　书

用于图象显示器之类的背投式屏幕的光学元件及其生产方法

本发明涉及光学元件，例如用于图象显示装置的背面投影式屏幕，和生产这种元件的方法，更具体地说，涉及装有由UV(紫外)可固化树脂制成的菲涅耳透镜的屏募，该树脂比现有热塑材料即加到薄膜上然后附到支承部件上的UV可固化树脂具有较少收缩量和改善的对支承部件的附着力。

1983年11月8日颁发给K.E.Conley的美国专利4,414,316描述了制作供例如比较薄的、软性菲涅耳透镜使用的和供投影屏幕用的浮雕图案板的几种已有方法。这种方法包括了冲压或用压印机压纹。该方法涉及把热塑材料投入具有相应于所需浮雕图案的蚀刻表面的压印机中。压印机被关闭并经受一加热周期，以加热和使热塑材料软化并使它与压印机的蚀刻表面相符。然后压机经历冷却期以使热塑材料冷却和硬化，使得它保持形状并且能从压机中提取它。由于需有加热和冷却周期，压印方法是缓慢的而且比较昂贵。此外，压印法还有截留气泡的可能性。其它方法更适于生产连续长度形式的浮雕图案。一般，这种连续方法利用了花滚筒，浮雕图案是通过滚筒模压处于软化或熔融状态下的热塑材料而形成的。然而，这种方法不能用来制造菲涅耳透镜，因为这种透镜具有会与滚筒上的图案联结起来的锯齿形结构。由于热塑材料的弹性以及模压滚筒所传递的内应力，用这种方法生产的浮雕板具有恢复其原来平坦的和不受应力时的造型的倾向。所以，在板上形成的特定透镜型或其它造型改变了它们原来所需形状，因而失去某

些它们所需的光学素质。此外，由于冷却期间对板的凝缩作用，用这种方法生产的板在制造期间非常容易产生斑纹。另外，该板易受模压机械尺寸变形的影响，除非精确地保持滚筒速度和卷材的拉力。

这些问题通过使用热固性聚合物，而不是热塑性物质加以克服。固化的热固性聚合物不会因受热或湿度而易发生变形或尺寸变化，也不会因在产生凸纹花样的过程中所赋予的弹性复原性而呈现改变形状的倾向。除加热固化之外，较好的热固性材料是那些能用光化辐射，例如用UV或电子束辐射加以固化的材料。上面引证的美国专利4,414,316 揭示了一种制造包含带基薄膜的复合板的方法，该薄膜涂有可流动的包括其内形成具有所需透镜状图案的模制表面的未固化热固性树脂。为了加强带基薄膜和热固性树脂涂层之间的附着力，在涂敷树脂之前，最好在薄膜的正面涂敷一层底剂或增粘剂。然后或用加热法或用光化辐射使树脂固化致使它变硬。该凸纹花样热固性聚合物涂层是依附和永久地粘接在带基薄膜上的。不是以这种形式使用复合板材料，就是它可以有附加的涂层即附加到其上的叠层。复合板的厚度从大约0.15到0.76mm不等。就其它最终用途而言，该复合板材料可用作在生产带有形成于其两表面上的预定凸纹花样的板材过程中的中间产品。对这类用途来说，有凸纹花样热固性聚合物涂层是以较弱的结合强度粘结到带基薄膜上的，这种弱粘结使得有可能剥去带基薄膜上的热固性聚合物涂层，接着对该热固性聚合物涂层进行其它处理。但是，这种合成结构据说比较薄和能变形，所以在没有把复合板粘结到适当的背衬板的情况下，不适用于投影屏幕。

1991年11月19日颁发给T.Yoshida等人的美国专利5,066,099描述了一种背面投影屏幕及其生产方法。在已获专利的该结构中，把UV可固化材料浇涂在屏幕的透镜状出射表面上，以形成其硬度高于底层板材硬度的光散射体。在该专利中，没有暗示UV可用可固化材料图样化

而制造任何一种屏幕的透镜元件。

因此需要一种简单的结构和方法，其中在没有叠层或使用附加底剂或增粘剂的情况下，可用UV可固化材料在基本上为刚性的透明材料上形成透镜元件。

按照本发明的光学元件包括基本为刚性的板部件，它具有相对排列的主表面以及在其中一个主表面上形成的由辐射可固化材料制成的透镜。

附图中:

图1示出利用本发明的背投式图象显示装置的剖视图。

图2是按照本发明的新型背投式屏幕的透视图。

图3是用于制造该新型投影屏幕的设备的平面图。

图1示出背投式图像显示装置的剖视图,该装置包括背投式屏幕1、作为视频信号源的投影式阴极射线管(CRT)7、投影透镜8、用于将CRT7耦合到透镜8的耦合器9、投影光通量或光10、用于反射光10的反射镜11、和外壳12。

图2 为背投式屏幕1的透视图。屏幕1包括第一基本为刚性的透明板部件2和第二基本为刚性的板部件3，该部件大致透明，但可在其内或可选择地在其表面上包含光散射材料。该第一和第二板部件2和3在其末端部分(图中未示出)彼此相连。每个板部件具有大约3.18mm的厚度。第一板部件 2包括第一主表面21和被材料的基体2B所隔开的相对设置的第二主表面22。第一主表面21提供了入射面，以供从管7 发射的光10射入。第二主表面22提供了光的出射表面。透镜状阵列23设置在第一主表面21上。在第一板部件2 的第一主表面21上的凸透镜具有放大垂直视角的功能。菲涅耳透镜24是用以下描述的新颖方法形成在第一板部件2的第二主表面22的出射面上。菲涅耳透镜24转变从CRT 7来的光图象以形成平行射线，然后投射到第二板部件3上。

第二板部件3 具有第一主表面31和被材料的基体3B所隔开的相对排列的第二主表面32。第一主表面31提供投射到第二板部件3 上的平行射线的入射面。透镜状阵列33设置在第一主表面31上，其中各凸透镜的纵向是垂直地加以排列的。用作第二板部件3 出射面的第二主表面32设有类似于在第一主表面31上的透镜33的并沿其方向排列的透镜状阵列35。分别在第二板3 的第一和第二主表面31和32上的凸透镜与形成在第一板部件2的第一主表面21的入射面上的凸透镜23是正交的。在第二板3 上的 透镜阵列33和35扩大了光线的水平视角，该光线是顺序透过背投式图象显示装置的板部件2和3的。在凸透镜35的边界部分的不透光区3N具有其上设有光吸收层36的平坦表面。

第一和第二部件的各个基体2B和3B是由一片聚丙烯或聚碳酸酯热塑性树脂制成。在板部件3 的第一和第二主表面31和32上的透镜状阵列33和35是用已知方法形成的。例如，使板3 在加热状态下在两个滚筒中间穿过，其中一滚筒配有用于制出有凸透镜阵列33几何形状的供第一主表面31用的模板，另一个滚筒配有用于制出有凸透镜阵列35几何形状的供第二主表面32用的模板。通过这种操作，形成双凸透镜阵列。另一种可选方法是给板3 加热并用压印机压制，该压印机使用配有分别供第一和第二主表面31和32用的双凸透镜阵列33和35的几何形状的模板的印版。按上面提到的美国专利5,066,099中所描述的方法，板材3 可在其中包含适当数量的光散射材料或把该材料涂敷到它的一个表面上。

板部件2 同样(例如) 用以上所描述的其中一个传统方法，由热塑性材料和在其第一主表面21上形成的凸透镜阵列23形成。但是，菲涅耳透镜24不是通过一般热压制过程形成的，因为这种过程倾向于使透镜变色，而且在冷却时由于其弹性复原性，菲涅耳透镜还往往会变形，或改变尺寸，因此该菲涅耳透镜24是用以下描述的新颖工艺制成。

为制备本发明的第一板部件2 ，具有在第一表面21上形成的透镜状阵列23的板部件被配置成如图3 所示，使透镜状阵列23与成型装置42的支承面40相接触。支承面40是一种平坦的透明材料，例如玻璃或塑料。支承在框架46内部的具有设于其一个表面47上的菲涅耳透镜的负片图案(图中未示出) 的软性模子44起初以带图案表面朝上的方式置于装置42的互补支承面48上。该软性模子44是用配有其内形成有菲涅耳透镜图样的永久性原模(图中也未示出) 铸造。排除包括预拌树脂和催化剂的适量光学透明UV固化聚丙烯材料中的气体，并从容器49通过软管50把该UV材料分送到软性模44的带图案表面47上。这些材料例如可为从美国俄亥俄州西切斯特市的三联(Three Bond)公司可买到的三联3001；从新泽西州新不伦端克市诺兰制品(Norland Products)股份有限公司可买到的诺兰UV材料；从特拉华州威尔明顿市大力神(Hercules) 股份有限公司可买到的大力神UV材料；或从宾夕法尼亚州伊利市洛德(Lord)公司可买到的洛德photoglaze UV材料。最好是，该UV材料的一个线条是沿模子44的一边缘形成并为填满菲涅耳透镜图案的凹部均匀地散布于图案表面47上的，以形成未固化涂层52。此外，模架46是按弧线A-A摆动，以便在UV材料的未固化涂层52接近于板2的第二主表面22上的出射面的情况下，将软性模子44翻转过来。滚轮54用来在板2的第二主表面22上均匀地整平软性模子及其涂层52。其次，通过把涂层52暴露于来自位于透明支承面40下面的光源56的呈UV光形式的光化性辐射之下，使其固化。最好，UV光是脉动的，以免加热UV涂层52，从而防止形成气泡导致菲涅耳透镜中的缺陷。当涂层固化时，它直接在第一板部件2的第二主表面22的出射面上形成菲涅耳透镜24。由于菲涅耳透镜24与第二主表面22构成整体，不需要用底剂或粘结剂把透镜24固定在该表面22上，所以在按照本发明制造的投影屏幕中，不存在附加的光衰减层；因此，不存在透射光亮度的降低。此外，由

于菲涅耳透镜24是通过UV固化形成，（ 而不是热固化），所以不存在制成的透镜24的变形、收缩、变色或弹性复原松弛效应。因此，在传输从视频信号源7的光线过程中提供了较高精度。在涂层52固化以后，使软性模子脱离第二板部件2 ，以便在没有改变菲涅耳透镜24形状的情况下均匀地松脱模子。最后，从成型装置42的支承面40提取板部件2。如图2所示，第一板部件2和第二板部件3是按相隔一定间距关系加以装配的，以形成背面投影屏幕1。

尽管在本文中描述了某些具体UV固化材料，但也可应用其它UV可固化聚合物、二聚物和氰基丙烯酸等。

说 明 书 附 图

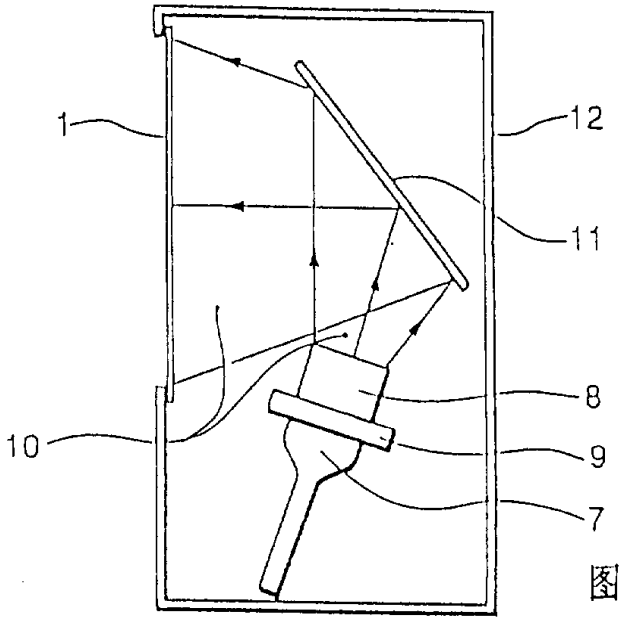


图 1

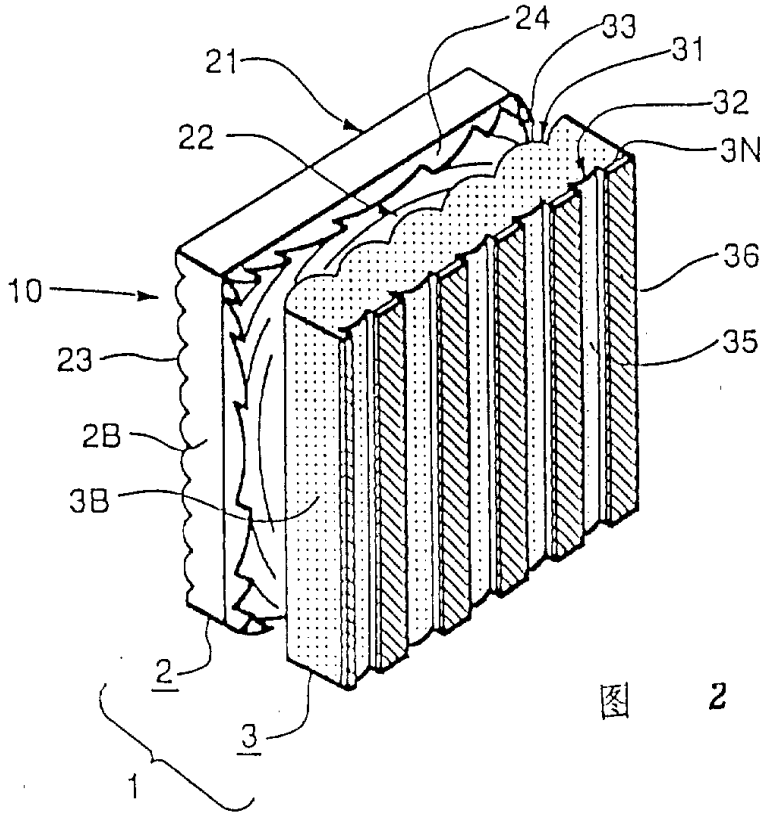


图 2

图 3

