

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710201176.3

[51] Int. Cl.

*G02B 5/02 (2006.01)*  
*G02F 1/13357 (2006.01)*  
*B29C 45/16 (2006.01)*  
*B29C 45/33 (2006.01)*  
*B29C 45/37 (2006.01)*

[43] 公开日 2009年1月28日

[11] 公开号 CN 101354451A

[22] 申请日 2007.7.26

[21] 申请号 200710201176.3

[71] 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油  
松第十工业区东环二路2号

共同申请人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 章绍汉

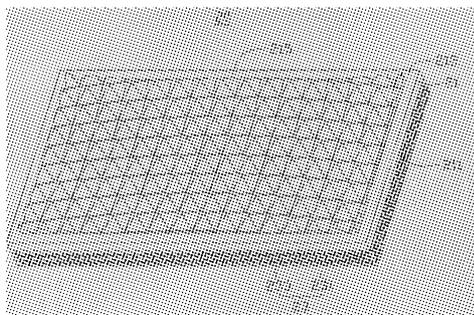
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

[54] 发明名称

光学板及其制备方法

[57] 摘要

本发明公开一种光学板及其制备方法。该种光学板包括一体成型的增光层与扩散层,其中,该增光层具有一个入光面、一个与该入光面相对的出光面及位于该出光面的多个以曲线延伸方式排布的凸起,每个凸起包括至少三个相互连接的侧面,每个侧面的水平宽度沿该增光层的出光方向逐渐缩小,该扩散层位于该增光层的入光面侧,其包含透明树脂与分散于该透明树脂内的扩散粒子。上述光学板具有提高光线利用率和减少或避免衍射条纹产生的优点。



【权利要求1】一种光学板，其包括一体成型的增光层与扩散层，其中，该增光层具有一个入光面、一个与该入光面相对的出光面及位于该出光面的多个以曲线延伸方式排布的凸起，每个凸起包括至少三个相互连接的侧面，每个侧面的水平宽度沿该增光层的出光方向逐渐减小，该扩散层位于该增光层的入光面侧，其包含透明树脂与分散于该透明树脂内的扩散粒子。

【权利要求2】如权利要求1所述的光学板，其特征在于：该增光层与该扩散层的厚度分别大于或等于0.35毫米。

【权利要求3】如权利要求1所述的光学板，其特征在于：该凸起的四个侧面两两相对，且相对的两侧面之间的夹角范围为60度至120度。

【权利要求4】如权利要求1所述的光学板，其特征在于：相邻两凸起中心之间的距离范围为0.025毫米至1毫米。

【权利要求5】如权利要求1所述的光学板，其特征在于：该多个凸起呈圆弧曲线或波浪曲线延伸方式排布。

【权利要求6】如权利要求1所述的光学板，其特征在于：该透明树脂为丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂与苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯树脂中的一种或一种以上的混合物，该扩散粒子为二氧化钛微粒、二氧化硅微粒和丙烯酸树脂微粒中的一种或一种以上的混合物。

【权利要求7】一种光学板的制备方法，其包括如下步骤：

加热第一透明树脂材料以形成熔融的增光层材料，加热混合有扩散粒子的第二透明树脂材料以形成熔融的扩散层材料；

将该熔融的增光层材料注入双色成型模具的第一成型腔中以形成增光层，该双色成型模具包括一母模与至少一公模，该母模具有至少一与该公模相配的成型槽，该成型槽的一槽壁具有呈曲线延伸方式排布的多个凹槽，每个凹槽包括至少三个相互连接的侧壁，且每个侧壁的水平宽度沿远离槽壁的方向逐渐增大，该公模与成型槽与相配合形成该第一成型腔；

后退该公模，使形成有增光层的成型槽与该公模相配合形成第二成型腔；  
将熔融的扩散层材料注入该第二成型腔中，于增光层表面形成扩散层；及  
退模取出光学板。

**【权利要求8】**如权利要求7所述的光学板的制备方法，其特征在于：该公模为两个，该母模具有两个与该两公模相配的成型槽，该双色成型模具还包括一可驱动该母模的转动装置；其中一成型槽用于与其中一公模相配合形成第一成型腔，注入熔融的增光层材料形成该增光层后旋转到另一处与另一公模相配合形成第二成型腔，再注入熔融的扩散层材料；另一成型槽可相应重复以上步骤以达到连续生产。

**【权利要求9】**一种光学板的制备方法，其包括如下步骤：

加热第一透明树脂材料以形成熔融的增光层材料，加热混合有扩散粒子的第二透明树脂材料以形成熔融的扩散层材料；

将该熔融的扩散层材料注入双色成型模具的第一成型腔中以形成扩散层，该双色成型模具包括一母模与至少一公模，该母模具有至少一与该公模相配的成型槽，该公模的成型面上具有呈曲线延伸方式排布的多个凹槽，每个凹槽包括至少三个相互连接的侧壁，且每个侧壁的水平宽度沿远离成型面的方向逐渐增大，该公模与成型槽与相配合形成该第一成型腔；

后退该公模，使形成有扩散层的成型槽与该公模相配合形成第二成型腔；将熔融的增光层材料注入该第二成型腔中，于扩散层表面形成增光层；及退模取出光学板。

**【权利要求10】**如权利要求9所述的光学板的制备方法，其特征在于：该公模包括第一公模与第二公模，该凹槽位于该第二公模，该母模具有两个与该第一公模及第二公模相配的成型槽，该双色成型模具还包括一可驱动该母模的转动装置；其中一成型槽用于与该第一公模相配合形成第一成型腔，注入熔融的扩散层材料形成该扩散层后，通过该转动装置旋转到另一处与第二公模相配合形成第二成型腔，再注入熔融的增光层材料；另一成型槽可相应重复以上步骤以达到连续生产。

## 光学板及其制备方法

### 技术领域

本发明涉及一种背光模组用的光学板及其制备方法，尤其涉及一种复合式光学板及其制备方法。

### 背景技术

液晶显示装置被广泛应用于个人数位助理、笔记型电脑、数字相机、移动电话、液晶电视等电子产品中。但由于液晶显示装置本身不能发光，因此其需要借助背光模组才能产生显示功能。

请参见图1，一种采用现有技术的光学板的背光模组剖面示意图。该背光模组10包括反射板11与依次设置在该反射板11上方的多个光源12、扩散板13及棱镜片14。其中，扩散板13内一般含有甲基丙烯酸甲酯微粒，该甲基丙烯酸甲酯微粒作为扩散粒子用于使光线发生扩散。棱镜片14具有V形微棱镜结构，用于提高背光模组特定视角范围内的亮度。使用时，由多个光源12产生的光线进入扩散板13被均匀扩散后，其继续进入棱镜片14，在棱镜片14的V形微棱镜结构的作用下使出射光线发生一定程度的聚集作用，以提高背光模组在特定视角范围内的亮度。

然而，现有技术中扩散板13与棱镜片14是分别制备的，这使得扩散板13与棱镜片14之间相互独立，使用时，尽管扩散板13与棱镜片14可紧密接触，但其间仍会有细微的空气阻隔层存在；当光线在扩散板13与棱镜片14之间进行传播而通过该空气阻隔层时，光线容易在空气阻隔层与扩散板13及棱镜片14之间的界面发生界面反射等作用，使光能量消耗与损失增大，从而降低光线的利用率。

因此，有必要提供一种可提高光线利用率的光学板及其制备方法。

### 发明内容

以下将以实施例说明一种可提高光线利用率的光学板及其制备方法。

一种光学板，其包括一体成型的增光层与扩散层，其中，该增光层具有一个入光面、一个与该入光面相对的出光面及位于该出光面的多个以曲线延伸方式排布的凸起，每个凸起包括至少三个相互连接的侧面，每个侧面的水平宽度沿该增光层的出光方向逐渐减小，该扩散层位于该增光层的入光面侧，其包含透明树脂与分散于该透明树脂内的扩散粒子。

一种光学板的制备方法，其包括如下步骤：加热第一透明树脂材料以形成熔融的增光层

材料，加热混合有扩散粒子的第二透明树脂材料以形成熔融的扩散层材料；将该熔融的增光层材料注入双色成型模具的第一成型腔中以形成增光层，该双色成型模具包括一母模与至少一公模，该母模具有至少一与该公模相配的成型槽，该成型槽的一槽壁具有多个以曲线延伸方式排布的凹槽，每个凹槽包括至少三个相互连接的侧壁，且每个侧壁的水平宽度沿远离该槽壁的方向逐渐增大，该公模与成型槽与相配合形成该第一成型腔；后退该公模，使形成有增光层的成型槽与该公模相配合形成第二成型腔；将熔融的扩散层材料注入该第二成型腔中，于增光层表面形成扩散层；及退模取出光学板。

又一种光学板的制备方法，其与上述光学板的制备方法相似，区别在于：该多个以曲线延伸方式排布的凹槽设置在公模的成型面上，首先将熔融的扩散层材料注入双色成型模具的第一成型腔中以形成扩散层，再将熔融的增光层材料注入形成有扩散层的成型槽与该公模相配合形成的第二成型腔中形成增光层。

相对于现有技术，所述光学板包括一体成型的增光层与扩散层，该增光层的出光面具有多个凸起，该扩散层包含透明树脂与分散于该透明树脂内的扩散粒子。使用时，光线通过该光学板的扩散层被扩散均匀后，便直接进入增光层，然后又直接进入该凸起而发生聚集作用。如此，光线从入射光学板至出射，其间光线无需再经过空气层，从而让光线发生界面损耗的界面数量减少，光传输损失降低。因此上述光学板具有易于提高光线利用率的优点。进一步地，现有技术中，由于棱镜片上的微棱镜结构与液晶面板上的像素间隔小，当其阵列方向与液晶面板像素的阵列方向接近重叠时，容易产生衍射条纹，本发明所述光学板的多个凸起呈曲线延伸方式排布，与液晶面板像素的阵列方向不可能重叠，从而可以减少或避免衍射条纹的产生。

#### 附图说明

图1是一种采用现有技术的光学板的背光模组剖面示意图。

图2是本发明光学板较佳实施例一的立体示意图。

图3是是图2所示光学板的俯视图。

图4是本发明较佳实施例二的光学板的俯视图。

图5是本发明较佳实施例三的光学板的俯视图。

图6是制备图2所示光学板的增光层时的模具剖面示意图。

图7是制备图2所示光学板的扩散层时的模具剖面示意图。

图8是制备图2所示光学板的另一模具剖面示意图。

#### 具体实施方式

下面将结合附图及多个实施例对光学板及其制备方法做进一步详细说明。

请参见图2与图3，所示为本发明较佳实施例一的光学板20，其包括一体成型的增光层21与扩散层23。增光层21具有一个入光面211、一个与该入光面211相对的出光面212，以及位于该出光面212的多个以圆弧曲线延伸方式排布的凸起215，每个凸起215包括四个相互连接的侧面，且每个侧面的水平宽度沿该增光层21的出光方向逐渐减小。扩散层23位于增光层21的入光面211侧，其包含透明树脂231与分散于该透明树脂231内的扩散粒子233。另外，增光层21的厚度与扩散层23的厚度可分别大于或等于0.35毫米，更佳优选地，增光层21的厚度与扩散层23的厚度之和为1毫米至6毫米。

增光层21可由透明材料形成，例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物中的一种或一种以上的混合物。增光层21的入光面211可为光滑面或粗糙面。增光层21的出光面212上的凸起215用于使从光学板20出射的光线发生聚集作用，本实施例中凸起215的四个相互连接的侧面相交于一点且两两相对的侧面所形成的夹角相等，其角度范围为60度至120度。通过调整夹角的角度，可调整光学板的增光率及出光视角。并且，本实施例中在X方向上以圆弧曲线延伸方式排布的相邻两凸起215中心之间的距离与在Y方向上以圆弧曲线延伸方式排布的相邻两凸起215中心之间的距离相等，其取值范围为0.025毫米至1毫米。可以理解，凸起215的侧面的数量还可是三个，五个或五个以上。

光学板20的扩散层23具有30%至98%的光穿透率，其用于使入射光线扩散均匀。透明树脂231可为丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂与苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯树脂中的一种或一种以上的混合物。扩散粒子233可为二氧化钛微粒、二氧化硅微粒和丙烯酸树脂微粒中的一种或一种以上的混合物，扩散粒子233可将光线扩散均匀。

当光线进入光学板20，通过扩散层23被扩散均匀后，该光线便直接进入增光层21，在多个以圆弧曲线延伸方式排布的凸起215的作用下发生聚集。如此，光线从入射至出射光学板20，其间无需经过空气层，从而让光线发生界面损耗的界面数量减少，因此易于使光线能量损失降低，提高光线的利用率。进一步地，现有技术中，由于棱镜片上的微棱镜结构与液晶面板上的像素间隔小，当其阵列方向与液晶面板像素的阵列方向接近重叠时，容易产生衍射条纹，本实施例中，该多个凸起215呈圆弧曲线延伸方式排布，与液晶面板像素的阵列方向不可能重叠，从而可以减少或避免衍射条纹的产生。并且，将光学板20组装于背光模组时，只需要安装一片光学板20即可，相对现有技术扩散板与棱镜片在背光模组的组装，可提升组装作业的效率。另外，该光学板20将现有技术的扩散板与棱镜片的功能复合于一起，易于缩小现有技术中扩散板与棱镜片共同占用的空间，因此更易于满足产品轻、薄、短、小的市场

发展需求。

请参见图4，所示为本发明较佳实施例二的光学板30，光学板30与较佳实施例一的光学板20相似，其不同在于：光学板30出光面312上的多个凸起315呈波浪曲线延伸方式排布。

请参见图5，所示为本发明较佳实施例三的光学板40，光学板40与较佳实施例一的光学板20相似，其不同在于：光学板40出光面412上的多个凸起415的顶部为与出光面412平行的平面。

一种制备上述光学板20的方法，其采用双色射出成型模具制备。

请参见图6与图7，双色射出成型模具200包括转动装置201、母模202、第一公模203及第二公模204。母模202具有两个成型槽2021，在成型槽2021的底壁2022具有多个以圆弧曲线延伸方式排布的凹槽2023，每个凹槽2023包括四个相互连接的侧壁，且该每个侧壁的水平宽度沿远离底壁2022的方向逐渐增大。该多个凹槽2023与光学板的增光层的凸起形状相对应。成型槽2021可与第一公模203相配合形成第一成型腔205，在成型槽2021内形成增光层21后，其可与第二公模204相配合形成第二成型腔206。

制备过程中，可先加热第一透明树脂材料以形成熔融的增光层材料，再加热混合有扩散粒子的第二透明树脂材料以形成熔融的扩散层材料；然后将该熔融的增光层材料与熔融的扩散层材料分别注入双色射出成型模具200的第一成型腔205及形成有增光层21的第二成型腔206，再固化退模取出光学板20。

其中，对于在双色射出成型模具200的第一成型腔205，第二成型腔206中先后注入该熔融的增光层材料与熔融的扩散层材料的方法可为：在双色射出成型模具200的第一公模203与成型槽2021所构成的第一成型腔205中注入该熔融的增光层材料，并固化形成增光层21；使双色射出成型模具200的第一公模203从成型槽2021中退出；将母模202通过转动装置201旋转180度；使第二公模204与其内形成有增光层21的成型槽2021相配合形成第二成型腔206；在第二成型腔206中注入熔融的扩散层材料，并固化形成扩散层23。

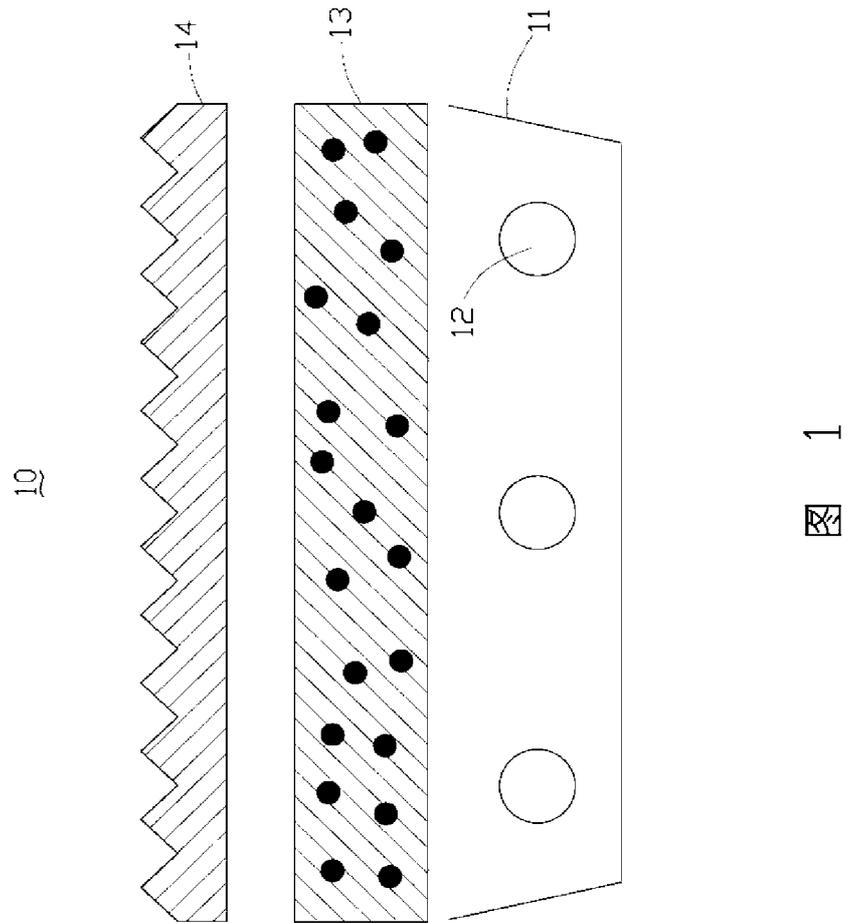
采用双色射出成型模具200制备光学板20，由于增光层21与扩散层23直接是通过注塑成型在一起，因此增光层21与扩散层23之间易于无缝结合且该结合可具有较高的连接强度。

可以理解，为使制备快速连续进行，双色射出成型模具200的两个成型槽2021可以同时使用。例如，在首先其中一个成型槽2021形成增光层21后，旋转母模202，使形成增光层21的成型槽2021与第二公模204相配合形成第二成型腔206来形成扩散层23；与此同时，另一个成型槽2021可开始用于形成增光层21；当扩散层23形成后，将第二公模204退出，并通过转动装置201使母模202旋转一定的角度，如90度，让生成的光学板20脱模；然后将母模202旋

转至最初的位置，让最初使用的成型槽2021与第一公模203再配合；如此，形成一循环制备过程。

可以理解，通过设置母模与公模的配合结构，还可以在同一成型槽中先后完成两次注射过程，例如，当形成增光层21后，使公模与母模分开一定的距离而形成另一成型腔，即可直接再注射扩散层的熔融材料以形成扩散层23。

可以理解，如图8所示，采用不同的模具300，其将用于形成增光层21的凸起215的多个凹槽3023设置在公模304的成型面上，在上述制备方法中还可以先注入（由于注入熔融的扩散层或增光层材料的模具浇口可设置于公模成型面的边缘，因此此模具的模具浇口图中未示）熔融的扩散层材料形成扩散层23，然后再在形成有扩散层23的第二成型腔注入熔融的增光层材料形成增光层21。并且，依据光学板的凸起的形状的不同，模具的凹槽也作出相应的改变，例如光学板的凸起为三个侧面相互连接时，每一凹槽也是由三个相互连接的侧壁包围而成。



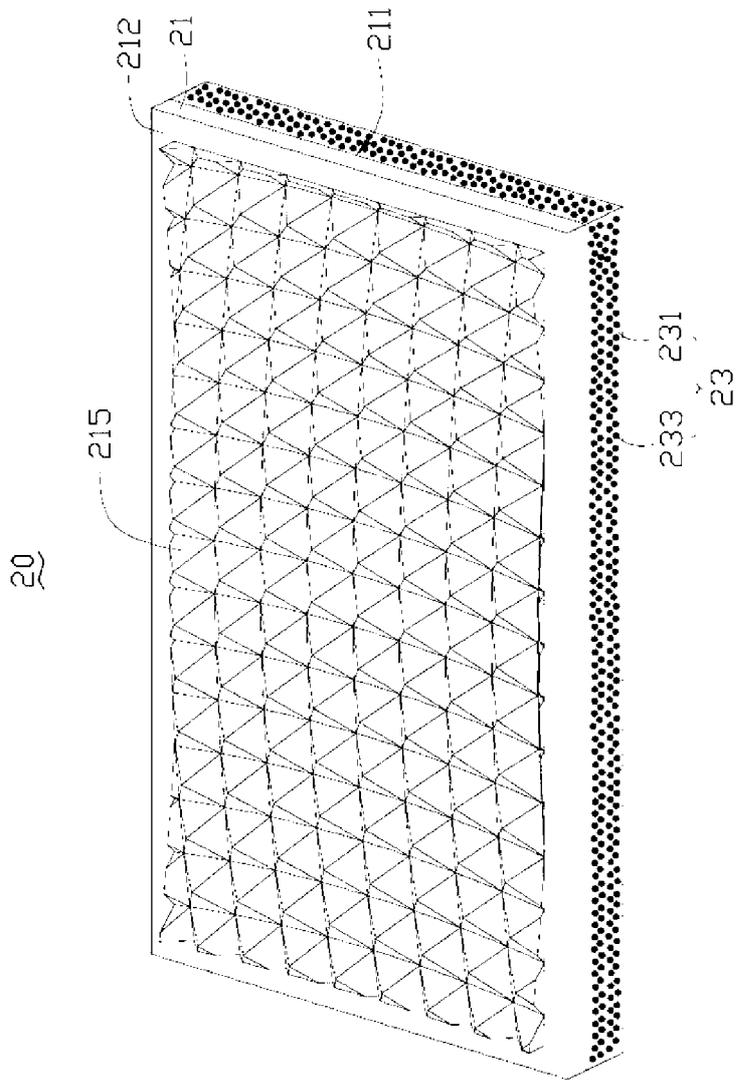


图 2

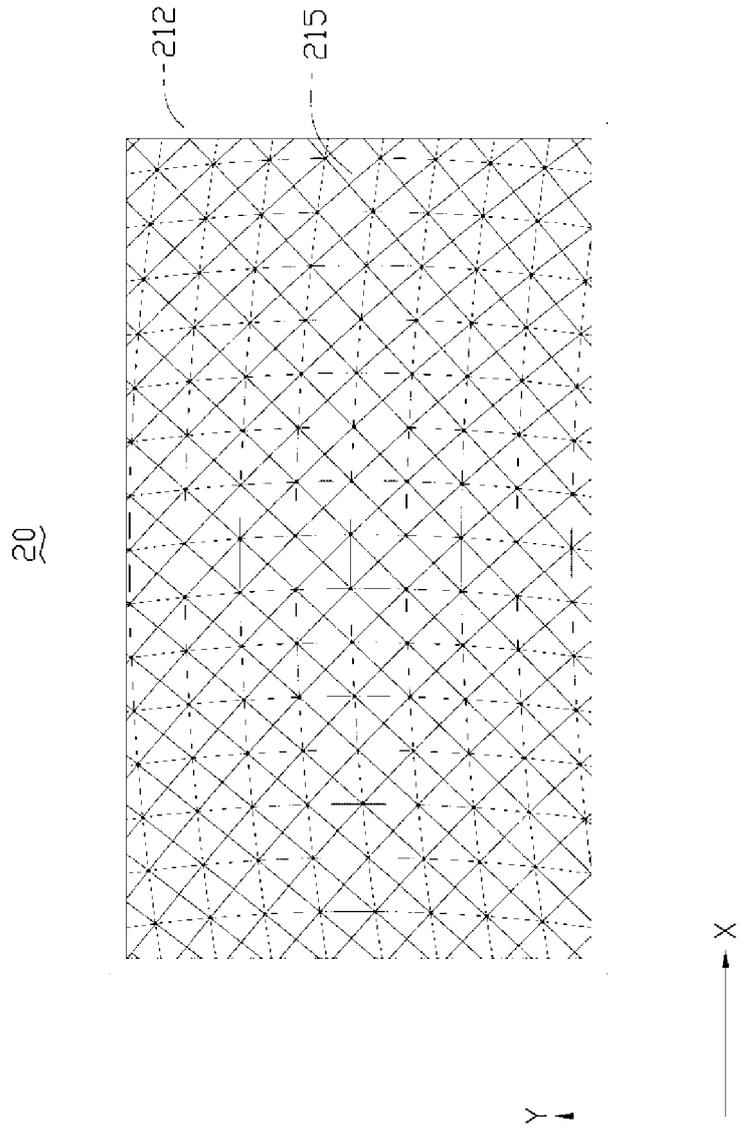


图 3

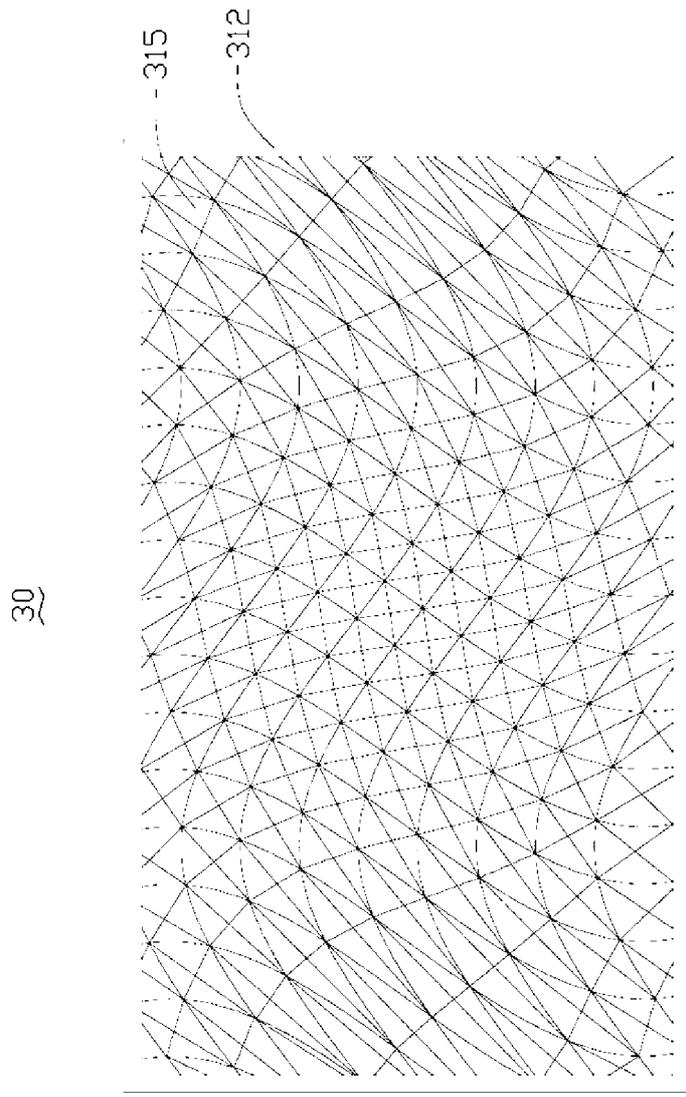
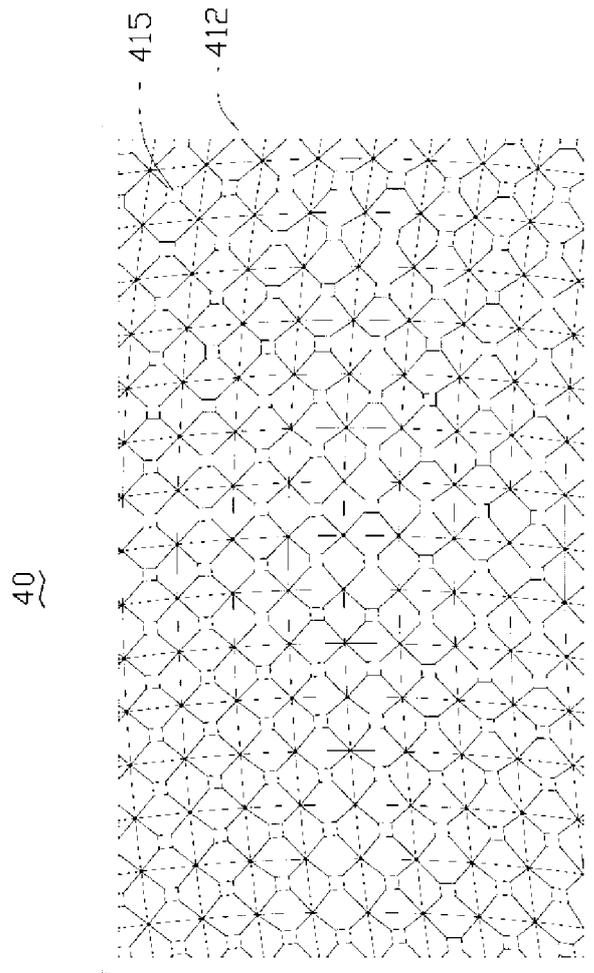
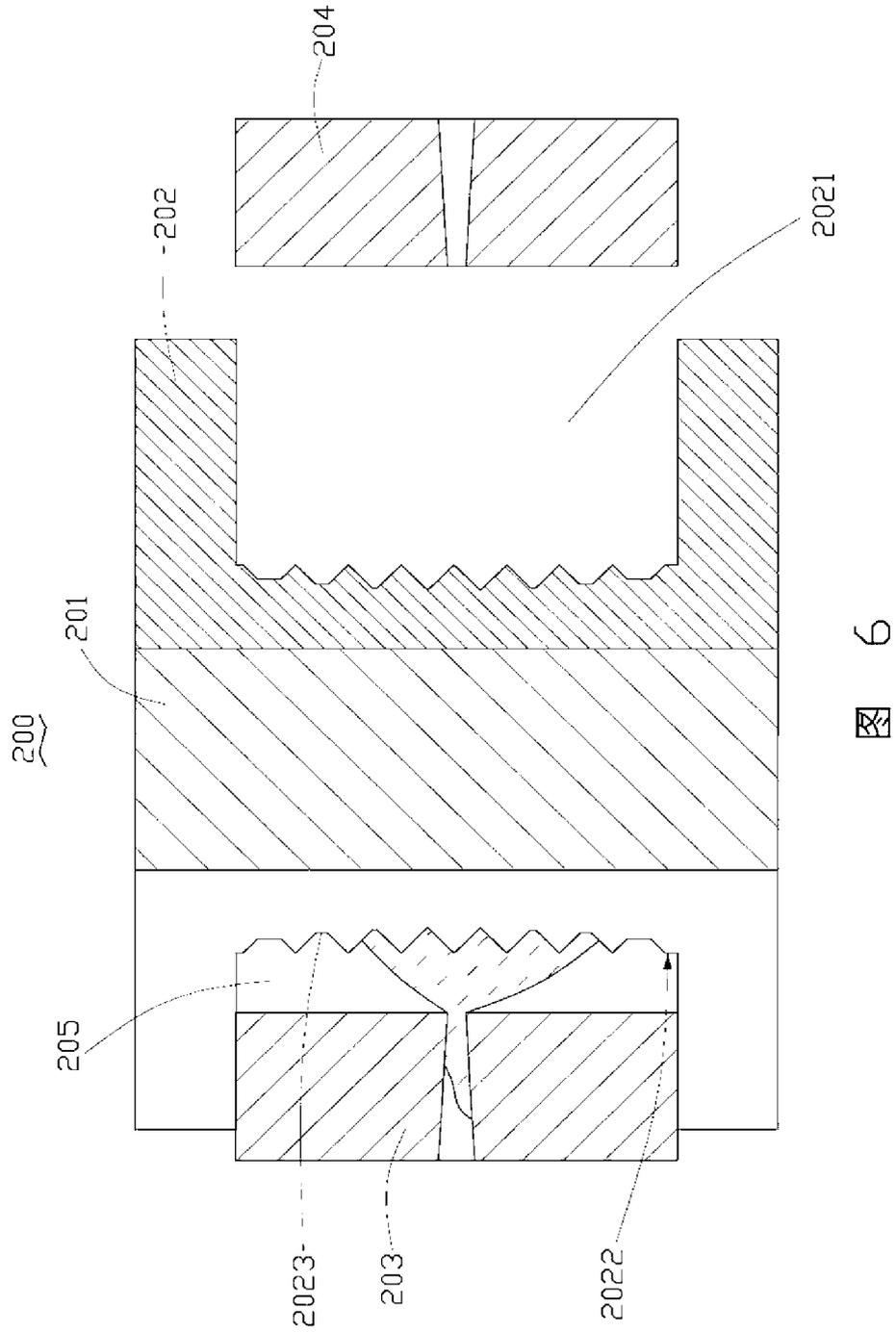


图 4



5



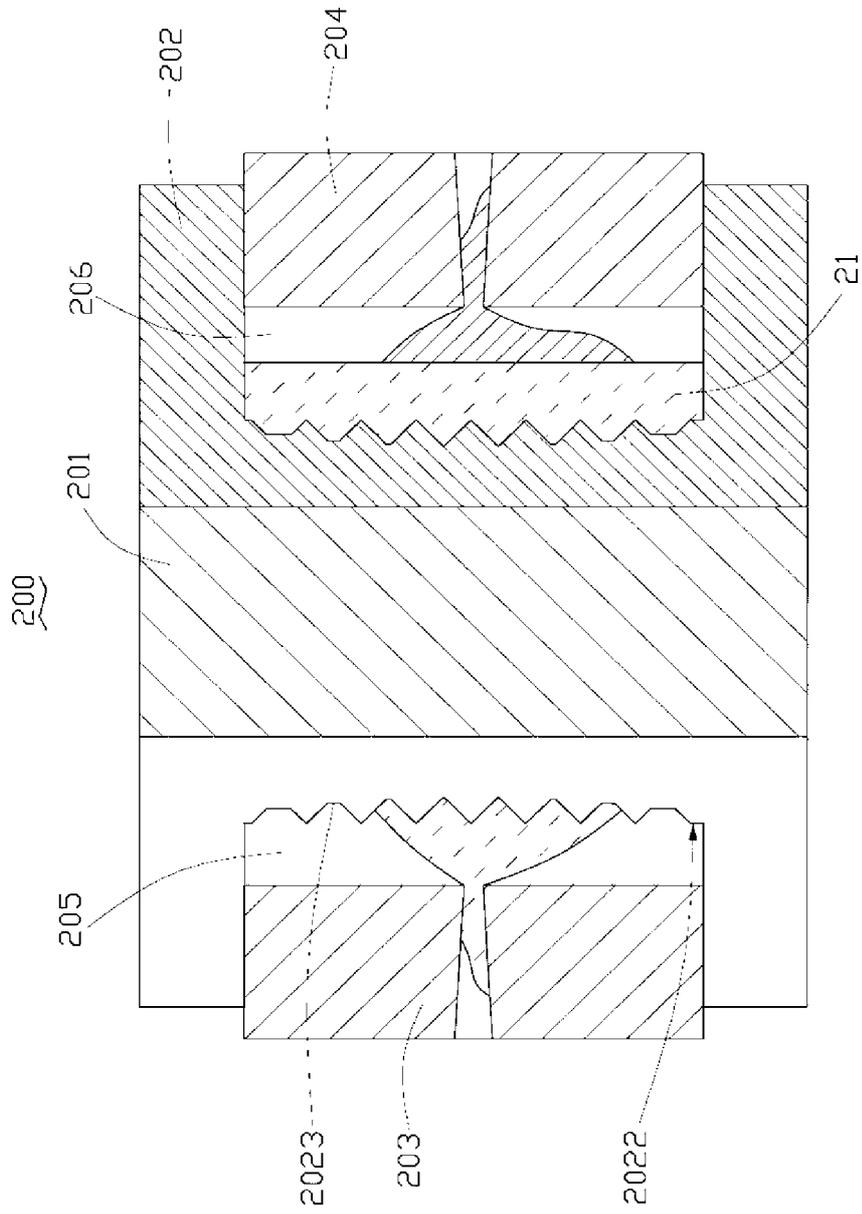


图 7

