



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109270782 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201811245774.5

(22) 申请日 2015.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109270782 A

(43) 申请公布日 2019.01.25

(30) 优先权数据
61/950,521 2014.03.10 US

(62) 分案原申请数据
201580009391.6 2015.03.10

(73) 专利权人 杜比实验室特许公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 D·J·乔尼 M·J·里查兹
T·孔克尔 D·L·斯科努勒

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 宿小猛

(51) Int.Cl.
G03B 21/56 (2006.01)
G03B 21/60 (2014.01)

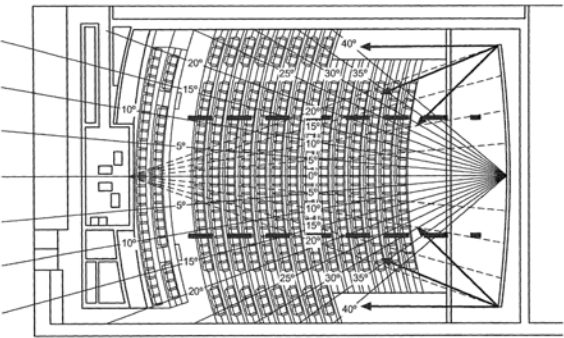
(56) 对比文件
US 2007133089 A1, 2007.06.14
JP S56165130 A, 1981.12.18
CN 101533213 A, 2009.09.16
US 2008062516 A1, 2008.03.13
CN 1399732 A, 2003.02.26

审查员 刘莉莉

权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称
用于激光投影的高性能屏幕

(57) 摘要
本公开涉及用于激光投影的高性能屏幕。本发明提供了在例如高端影院改善亮度的观众感知而无需额外照明成本的电影屏幕。屏幕是由也有助于减轻来自激光照明的光斑的材料生产的。屏幕具有特性并且包括可被调谐到投影系统、影院的布置以及投影仪(和投影角度、观看角度)的特定能力的结构。从屏幕反射的光被朝着观众成员并远离墙壁和天花板引导。



1. 一种电影屏幕,包括如下结构,所述结构被间隔开并且被配置为将投影到屏幕上的光朝着观众并且远离影院的侧壁、天花板和地板引导,

其中,所述结构具有相对于屏幕法线的各自的倾斜角度,这些倾斜角度在屏幕上变化,

其中,所述结构之间的间隔在屏幕上变化以使得随着倾斜角度的增大间隔距离减小,

其中,所述结构具有跨屏幕变化的几何特性,并且

其中,所述结构的几何形状以使得更多朝屏幕边缘反射的光远离影院的墙壁并朝着观众被引导的方式朝着屏幕的边缘增大,并且其中,对于所述屏幕使用在高光入射角度设计的屏幕增益。

2. 如权利要求1所述的电影屏幕,其中,所述结构在以下项中的至少一个方面平滑地变化:几何形状、反射角度和跨电影屏幕的间隔。

3. 如权利要求1所述的电影屏幕,其中,屏幕被设计成反射以向下角度被投影到屏幕上的光,并且光具有较小的向下角度的屏幕区域包含更多将具有较小的向下角度的光朝观众中心引导的结构,而光具有较大的向下角度的屏幕区域包含更多将具有较大的向下角度的光朝观众中心引导的结构。

4. 如权利要求1所述的电影屏幕,其中,屏幕是针对大约10度向下角度投影设计的,并且其中,屏幕的顶部包含更多主要沿向下方向反射的结构,屏幕的底部包含主要沿向上方向反射的结构,而屏幕的边缘主要向内并朝着观众反射。

用于激光投影的高性能屏幕

[0001] 本申请是申请号为201580009391.6、申请日为2015年3月10日、发明名称为“用于激光投影的高性能屏幕”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 对相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2014年3月10日提交的美国临时专利申请No.61/950,521的优先权权益,该申请整体通过引用被结合于此。

技术领域

[0004] 本发明涉及用来显示图像的屏幕和其它成像设备,并且尤其涉及电影屏幕。本发明还涉及这样的屏幕特点和结构:其高效地反射并将投影的图像朝观众引导,同时最小化环境光的引入并且当这种投影经由基于激光的投影设备进行时减少诸如光斑的视觉假象。

背景技术

[0005] 电影投影通常使用屏幕向观众显示投影的图像。目前存在在高端影院提供更大屏幕的趋势。

发明内容

[0006] 本发明人已经意识到,下一代电影是关于匹配或接近人类视觉系统(HVS)的能力的高动态范围、宽色域和高亮度。具有这样质量的图像被称为视觉动态范围或VDR图像。本发明提供了高性能屏幕,该高性能屏幕补充利用高性能激光投影仪,并且有助于以有效和高效的方式启用VDR成像,特别是在高端商业影院和运动图片电影设置中。

[0007] 在各种实施例中,本发明提供了可单独或组合使用以产生高亮度、高动态范围和宽色域的图像的规范、结构和装备(包括屏幕)。

[0008] 在各种实施例中,本发明提供了在例如高端影院改善亮度的观众感知而无需额外照明成本的电影屏幕。屏幕是由也有助于减轻来自激光照射的光斑的材料生产的。屏幕具有特性并且包括可被调谐到投影系统、影院的布置和/或投影仪的特定能力的结构。例如,在具有顶行之上的投影仪的高起坡座位影院(stadium seating theater)中。

[0009] 在一种实施例中,本发明提供了具有物理结构的屏幕,这种物理结构以最小化朝礼堂或影院的结构反射的光的方式将反射光从屏幕引导到观众成员。投影的图像在从投影的图像到所有观众成员(或者至少大部分观众成员)均匀分布光的方向被反射。

[0010] 在各种实施例中,屏幕的结构被布置成使得来自屏幕的反射(即,显示在屏幕上的图像)被引导到观众成员并且减少到达诸如侧壁、天花板等影院结构的光量,由此增大呈现给观众的图像的亮度并防止一些图像光对影院中的环境照明起促进作用并降低屏幕上的对比度。

[0011] 在各种实施例中,屏幕上的结构包括包含以下一个或多个的各种涂层,例如漫射材料、反射器、偏振器、棱镜、球形结构、珠子、封装液体的珠子、水晶、液晶、微点、量子点、表现出布朗运动的材料、且对诸如高频声音或物理振动的振动作出反应(移动)的柔性材料、

当振动引入到声波时表现出随机运动的材料、偏振保持材料。

[0012] 屏幕上的结构一般具有比显示在屏幕上的像素小的尺寸。例如，结构可以是刚好小于像素尺寸、像素的1/2、像素的1/4或比像素尺寸小一个数量级或更小当中任何一个。在所有其它因素都相同的情况下，示出4k或8k图像的屏幕将具有分别比示出2k图像的屏幕上的结构小2倍或4倍的结构。为了跨所有典型图像2k-8k的兼容性，较小的结构尺寸是更期望的。

[0013] 各种结构可以被蚀刻或压印到屏幕材料上。各种材料或涂层可以包括随机混入到透明或半透明介质（诸如像漆、丙烯酸或环氧树脂）中并喷涂到屏幕基板上的结构。例如，这种基板可以是塑料、PVC、聚合物。基板可以具有例如高模量。结构可以经由计算机数控（CNC）机器（诸如具有精细切割或打印仪器的大尺寸CNC路由表）被蚀刻到或打印到基板上。小尺寸（例如，微）3D打印可被用来产生结构。

[0014] 本发明包括在现场（例如，在屏幕被安装或者要被安装的影院）屏幕的构造和/或结构在屏幕上的打印。

[0015] 在各种实施例中，结构的朝向基于屏幕的位置或区域而改变。在一种实施例中，朝向跨屏幕改变。结构的朝向变化与不是由要显示的图像造成的、投影到屏幕上的照明模式相关。照明模式是与礼堂的几何形状、（一个或多个）投影仪的放置、屏幕位置和观众位置（即跨屏幕的照明变化的方向）相关的有角度模式。示例性照明模式在图3和7中示出（其中实线示出屏幕到观众的角度，而虚线示出投影仪到弯曲屏幕的角度）。朝向变化补偿常常作为例如热点被观察到的不均匀照明，并且，相对于侧壁、天花板和其它影院结构，保留更多来自屏幕的光在观众。

[0016] 在各种实施例中，屏幕可以包括屏幕颤动器（shaker）。屏幕颤动器具体而言可以被调谐到表现出包含在屏幕涂层中的颗粒的增大或最大化运动的频率。这种颗粒可以包括封装在施工期间喷涂到基板上的珠子中的液体。这种液体可以包括已知或工程设计为具有布朗运动的牛奶或其它液体。这种液体可以是混合物，诸如水与花粉或其它碎片。

[0017] 在一种实施例中，定向反射光对最佳画面强调影院的特定区域。这种最佳画面区域可以是在可用座位的中心区域，从而进一步最小化朝影院的结构部件（诸如侧壁）的反射。本发明包括将最佳画面区域中的座位作为高端座位出售（并且有可能有关联的高端价格、VIP称号、更宽敞的座椅或其它升级）。

[0018] 本发明可以体现为屏幕设置，以便接收高动态范围图像，诸如由下一代双调制激光投影仪实现的。本发明包括在电影或其它设置中呈现VDR或接近VDR图像的方法，由此图像是经由具有一个或多个高度准直光源的激光投影仪准备的，该一个或多个高度准直光源照射产生图像的调制器或一系列调制器-并且将图像投影到屏幕上。屏幕是，例如，安装在具有高起坡座位的高端影院中的屏幕。投影仪可以在屏幕的最高点或接近最高点高度处从高起坡影院的顶行上方投影并且在向下方向投影。该方法包括修改从传统市售屏幕表现出的法线反射。屏幕上的结构将反射光修改成涵盖高起坡座位的更有限范围的反射，同时排除侧壁和其它剧场结构，并且，例如，补偿热点并在各处均匀地分布反射光。结构至少基于关于投影仪的角度的部分、屏幕相对于投影仪的朝向以及屏幕的几何形状（弯曲的、平的、凹的等等）来定向或调整。

[0019] 在各种实施例中，本发明包括为了效率或亮度基于屏幕的能力或特点调节投影仪

的性能特点。这种能力和特点包括,例如,至少部分地定义屏幕的增益性能的涂层和/或屏幕基板材料。结构被开发成考虑要使用的涂层和/或基板材料。

[0020] 本发明的部分和/或体现本发明的方法可以方便地在通用计算机上或联网计算机上的编程中实现,并且结果可以显示在连接到任何通用、联网计算机的输出设备上,或者被发送到远程设备,用于输出或显示。这种计算机包括,例如,电影服务器、高速数据连接、存储设备。通过包括获取到投影仪的信号,DCP文件(电影内容)利用加密的物理介质和经卫星、光纤或类似传输的加密介质发送。

[0021] 此外,在计算机程序、数据或图像序列和/或控制信号中表示的本发明的任何组成部分都可以体现为在任何介质中以任何频率的电信号广播(或者被发送),该电信号广播包括但不限于无线广播、经(一根或多根)铜线的传输、(一根或多根)光纤电缆以及(一根或多根)同轴电缆等等。

附图说明

[0022] 本发明的更完整理解及其许多附带优点将很容易获得,因为,通过在联系附图考虑时参考以下具体描述,这些将变得更好理解,附图中:

[0023] 图1是相对于投影的照明法线的屏幕增益对水平观看角度的曲线图;

[0024] 图2是示出当照明从与屏幕垂直移动到向下8度角时水平增益变化的曲线图;

[0025] 图3是示出向下有角度投影对感知到的亮度的影响的图;

[0026] 图4是可被压印、蚀刻或打印到屏幕基板上的示例结构;

[0027] 图5A、5B、5C和5D是用于改变屏幕的反射系数的示例性图;

[0028] 图6是屏幕的主要反射区域的图;及

[0029] 图7是利用对应于屏幕曲率的结构示出在中央和侧部区域的反射角度的影院的顶视图。

具体实施方式

[0030] 本发明人已经意识到关于如今屏幕的各种问题,这些问题可以利用按用于礼堂的正确规范制作的工程化的结构化屏幕校正,该礼堂具有激光照明投影和高起坡座位。光斑需要被减轻。

[0031] a. 光斑可以通过使用具有生成较少光斑的表面特性的屏幕来防止。表面粗糙度和光穿透表面的深度是生成的光斑的量的重要因素。

[0032] b. 光斑可以通过颤动屏幕得到减轻。屏幕材料和张紧确定由机械颤动器生成的表面分裂跨表面分布的程度,这又驱动实现期望减轻水平所必需的屏幕颤动器的数量和位置。

[0033] 现在参照附图,其中相同的附图标记表示完全相同或对应的部分,并且更特别地参照其图1,示出了对于屏幕的集合,相对于投影的照明法线,屏幕增益对水平观看角度的曲线图。这种测量是利用都与屏幕垂直的投影照明和观众取得的。增益为1表示将从朗伯表面反射的水平。

[0034] 在具有高起坡座位的礼堂中的投影仪通常与屏幕的顶部垂直定位。这意味着大多数屏幕以向下的角度(即,不垂直于屏幕)被照明。具有增益的屏幕被设计为将大量的光

反射回照明源。随着观察点移开照明的法向轴,更少的光被反射。

[0035] 所作的假设是,照明与屏幕垂直,这不符合向下有角度投影的情况。图2是示出当照明从与屏幕垂直移动到向下8度角时水平增益变化的曲线图。图2示出当照明从与屏幕垂直移动到向下8度角照明时水平增益图的变化。下面的蓝线示出照明垂直于屏幕的增益,而绿线示出照明在向下8度角的增益。紫线示出照明垂直于屏幕的增益百分比,而红线示出照明在向下8度角的增益百分比。

[0036] 用于这种应用的大多数屏幕对诸如塑料、乙烯树脂、PVC和/或类似材料的基板应用涂层。反射性涂层是确定所生成的增益性能和光斑量的因素。基板确定颤动器将执行的程度。由于涂层被应用到基板的相对光滑均匀的表面,因此增益性能在垂直和水平视轴上下都是相同的。换句话说,屏幕的性能在偏离屏幕的垂直照明X度的任何方向看都是相同的。

[0037] 工程化的结构化屏幕将3D图案压印到基板中。这些结构可以不对称地建立,以产生依赖于观看角度从照明法线水平还是垂直偏移而变化的增益性能。另外,可以制造结构以使得增益性能依赖于它从法线的哪一侧被观看而变化。

[0038] 图4是可被压印、蚀刻或打印到屏幕基板上的示例结构。图4包括每个都具有反射表面的结构(例如,三角形)。这个实施例中的每个结构的偏离法线表面是主反射表面并且直接反射来自投影仪(例如,电影投影仪、激光投影仪、基于DLP的投影仪、双调制投影仪,等等)的光,还有来自法线表面的二次反射以及来自邻近结构的任何反射。

[0039] 如图4中所示,主反射表面的倾斜可以改变。这说明从屏幕的主要角度反射将改变。这种变化跨屏幕发生,当光需要被反射或者引导到除典型反射将被引导到的区域之外的区域时,更陡峭角度的表面放置在屏幕的区域中。反射表面的更平坦区域行为更像典型的屏幕表面并且一般将基于被反射的光的入射角朝投影仪或者以一定角度反射回去。

[0040] 如上面所指出的,倾斜和有角度反射(相对于屏幕法线)的量将变化。例如,屏幕可以包括具有特定量的反射系数的区域,并且在大多数情况下,具有一般属性的倾斜量的区域。优选地,倾斜从具有第一一般倾斜量的一个区域到具有第二倾斜量的另一区域平滑地变化。也如图4中所示,结构之间的间隔可以变化。例如,更高度倾斜的反射表面之间的间隔可以更短并且随着反射表面变平而增大。优选地,结构之间间隔的变化,如果变化的话,将平滑地变化。

[0041] 图4中所示的结构是一维的,因为它们示出了在一个方向的反射,但是,跨屏幕,反射可以在任何方向或方向的组合被引导。例如,在屏幕的一个区域中的结构可以主要在向下的方向反射,而在屏幕的另一区域中的反射器可以在另一个方向(例如,垂直于屏幕)反射,并且这两个区域之间的反射器可以在向下和垂直之间以增大的量反射。类似地,反射方向可以跨屏幕,朝向中心或者从屏幕的中心到边缘。虽然被示为更简单的反射器,但是其它光学器件可以被使用,诸如棱镜,并可以与诸如透镜、漫射器、涂层等其它元素结合。

[0042] 图5A提供了用于改变屏幕的反射系数的示例性图。屏幕的顶部区域主要具有主要在向下方向反射的结构;侧面区域主要向下并朝着屏幕的中心反射;而屏幕的底部区域主要向上反射。图5B提供了在屏幕的顶部具有更大向下反射区域的替代方案。图5C提供了主要垂直并朝屏幕的边缘向外反射的屏幕的中央区域的例子。图5D提供了结合图5A和5C的例子。

[0043] 屏幕的结构被布置成使得来自屏幕的反射(即,显示在屏幕上的图像)被引导到观众成员并减少到达诸如侧壁、天花板等影院结构的光量,由此增大呈现给观众的图像的亮度并防止一些图像光对影院中的环境照明起促进作用并降低屏幕上的对比度。这也降低了观众的在别处的感觉,并且降低了照明成本(灯泡、激光、瓦数,等等)。

[0044] 在各种实施例中,屏幕上的结构包括包含以下一个或多个的各种涂层,例如漫射材料、反射器、偏振器、棱镜、球形结构、珠子、封装液体的珠子、水晶、液晶、微点、量子点、表现出布朗运动的材料、对诸如高频声音或物理振动的振动作出反应(移动)的柔性材料、当振动引入到声波时表现出随机运动的材料、偏振保持材料。

[0045] 屏幕上的结构一般具有比显示在屏幕上的像素小的尺寸。例如,该结构可以是刚好小于像素尺寸、像素的1/2、像素的1/4或比像素尺寸小一个数量级或更小当中任何一个。在所有其它因素都相同的情况下,示出4k或8k图像的屏幕将具有分别比示出2k图像的屏幕上的结构小2倍或4倍的结构。为了跨所有典型图像2k-8k的兼容性,较小的结构尺寸是更期望的。

[0046] 各种结构可以被蚀刻或压印到屏幕材料上。各种材料或涂层可以包括随机或均匀混入到透明或半透明介质(诸如像漆、丙烯酸或环氧树脂)中并喷涂到屏幕基板上的结构。例如,这种基板可以是塑料、PVC、聚合物。与当前在使用的普通电影屏幕相比,基板例如可以具有高模量,当结合屏幕颤动使用以便减少光斑时,这会是有益的。

[0047] 结构和/或结构上方的涂层可以利用辊以特有的开始到结束图案压印。例如,它们可以这样的:

[0048] a. 在10m高的屏幕上垂直完成将意味着圆周10米的辊或者直径为3.2米的辊。

[0049] b. 可以将垂直接合用于较小的特有辊,或者在同一基板上使用多个特有辊。

[0050] c. 在20米宽的屏幕上水平完成将意味着圆周20米的辊或者直径为6.4米的辊。

[0051] d. 可以将水平接合用于较小的特有辊,或者在同一基板上使用多个特有辊。

[0052] e. 可以使用例如15个特有辊将一个屏幕作为单个基板或者作为接合到一起的多个基板压印。以下表1示出了15个特有辊及其屏幕的覆盖(例如,每个辊主要应用到对应于表1中辊ID号的物理位置的区段)。

[0053] 表1

[0054] 01 02 03 04 05

[0055] 06 07 08 09 10

[0056] 11 12 13 14 15

[0057] 例如,每个辊可以具有辊材料的不同结构。例如,辊结构与要应用到屏幕的结构相反。例如,辊可以应用到基板的区段,然后这些区段被焊接(例如,塑料焊接)或以其它方式接合到一起。基板的区段可以重叠,使得当屏幕在相邻的区段之间过渡时一定量的混合在不同的区段之间发生。

[0058] 例如,辊1的结构可以主要应用导致屏幕的反射主要向下和向内(主要从影院的墙壁离开)的结构。向内反射例如在图7中示出-较暗的反射箭头从所示的屏幕边缘发出。辊15可以是主要向上和向内,向内的成分也由图7的较暗的反射箭头示出。例如,辊8可以具有使反射光更均匀地分布的结构,例如,由图7中屏幕的中央反射所示出的。诸如本文参照图5A-5D、图6以及其它地方示出和/或描述的反射图案也可以实现。

[0059] 当被加热并处于可延展状态时,辊可以在基板上轧过,然后冷却或以其它方式固化,以使得在屏幕上形成结构。基体材料可以在轧制之前被应用到基板,诸如可固化的液体或糊、丙烯酸、环氧树脂等等。基体材料例如可以包括颗粒、光学颗粒、和/或如本文别处所述的其它材料等等,当被固化时,它们与基体材料作为整体一起在基板上形成结构。

[0060] 在一种实施例中,辊包括孔口,可以包括光学颗粒的基体材料在轧制处理期间在该孔口中流出到辊上。当辊穿越屏幕(基板)时,基体材料的成分可以被改变成对应于对屏幕的对应位置是期望的光学质量。为了在屏幕的区域之间提供具有不同光学特性的平滑变化,辊可以改变和/或首先利用一个区段的辊、然后利用来自相邻区段的辊双轧制基板/屏幕的一些部分(例如,区段之间的过渡区域)。当辊接近其对应区段的边缘时,施加到辊的压力可以减小。相邻区段的辊可以利用轻压力在区段之间的过渡区域开始,该轻压力在过渡区域之外并且完全在其对应区段内增大到满正常压力。

[0061] 结构可以经由计算机数控(CNC)机器(诸如具有精细切割或打印仪器的大尺寸CNC路由表)被蚀刻或打印到基板上。小尺寸(例如,微)3D打印可被用来产生结构。

[0062] 为了各种目的,诸如为了改善光斑减少、漫射或镜面反射当中任何一个,结构可以被涂覆各种材料。涂层也可以包括结构,诸如晶体(例如,液晶)、不透明、透明或半透明材料的小颗粒。涂层可以是包括附加结构的透明或半透明材料的丙烯酸或漆状的混合物。涂层可以被喷涂到屏幕上并被固化。依赖于涂层材料,固化可以来自空气接触、用光(例如,UV,或IR(热))照射或其它固化工艺。

[0063] 涂层可以包括颜料或过滤材料。涂层可以包括被设计为基于波长改变反射以减少非投影光的反射从而减少环境光对屏幕图像对比度的影响的光谱涂层。在一种实施例中,涂层包括高度反射由投影仪发射的光的波长(例如,红色、绿色和蓝色激光波长)并且更少反射其它波长的着色材料。屏幕的反射灵敏度优选地被调谐到对应于激光投影仪的广色域原色和/或光谱分离的3D图像的第1(R1G1B1)和第二(R2G2B2)信道(例如,2组RGB激光)的至少6个主波长。

[0064] 在一些实施例中,反射器(以及任何涂层)是偏振保持的,并且屏幕表面包括偏振保持表面。这种实施例与常规的和基于激光照射偏振的3D投影系统(例如,z屏幕实现、双投影仪左右正交极化投影等等)兼容。

[0065] 反射系数可以针对特定的几何形状或投影角度而被调谐。调谐可以跨屏幕提供,使得屏幕的一个区域可以与其它区域略微或显著不同地被调谐。

[0066] 现在讨论为向下有角度照明(即,具有高起坡座位的礼堂)建立工程化的结构化屏幕的设计参数。结构使得它针对10度(或对应于投影角度的其它角度)向下有角度照明而被优化(这是概念A)。假设光以偏离法线10度到达屏幕,结构将向下朝着观众偏置反射光的分布。

[0067] 例如,如图6中示出,屏幕的结构从屏幕的顶部到底部变化(这是概念B):

[0068] a. 顶部将被设计为取得假设与其表面垂直(或者依赖于应用具有偏离法线的+/-几度)的照明并且向下朝着观众偏置其分布,而几乎没有从法线向上的反射。

[0069] b. 底部将被设计为取得假设与其表面有20度向下角度(依赖于应用+/-几度)的照明并且向上朝着观众偏置其分布,而几乎没有向下的反射。

[0070] c. 屏幕的其余部分将被设计为在顶部和底部参数之间过渡。从顶部到底部,假设

的向下有角度投影的角度将增大。从顶部到底部,反射将从下到上偏置,而中心相等地向上和向下偏置光。

[0071] 设计参数应当具有独立于和/或连同工程化的结构化屏幕以减少光斑的质量(这是概念C)。这包括,例如,选择一旦被压印和涂覆就提供由屏幕颤动器引起的表面分裂的增强传输的基板。例如,这可以通过涂覆光斑减少材料或与屏幕颤动(例如,机械或声波振动)结合反应以减少光斑的材料的PVC基板(例如,穿孔的)来提供。

[0072] 压印结构和/或涂层本身为了减少观众察觉到的光斑的特性而被选择(这是概念D)。设计参数和概念可以以任何组合进行组合。一些示例性组合包括概念AC、AD、ACD、BC、BD、BCD和CD,以产生提供多个好处的屏幕。

[0073] 在一种实施例中,在高角度设计的(非常低)屏幕增益的使用可以对曲面屏幕改善对比度。想法是,为了到达屏幕的边缘,结构被设计为取得光(该光将以较陡峭的水平角进入)并且不仅将其更多地朝观众并且更重要的是远离墙壁引导,以防止降低对比度的返回屏幕的反射。就算不是更重要也是同等重要的是,保持光离开天花板,从而顶部垂直结构将需要在其规范中考虑这一点。例如,在图5A中,顶部区域主要向下引导(远离天花板),侧面区域主要向内(并远离墙壁)引导。地板反射应当类似地被最小化。而且,屏幕结构可以是使得其被设计为当弯曲时表现良好。好的屏幕曲率可以是,例如,20:1并且屏幕的水平结构应当将曲率考虑在内来设计,以便对观众获得更多的光并保持光离开墙壁。例如,结构被设计为使得当屏幕是弯曲的时反射在期望的方向发出,这在屏幕是平的时不同。例如,所有其它因素都相同的情况下,与平面屏幕相比,具有20:1水平曲率的屏幕将具有在反射器的位置以与屏幕曲率成比例的量有角度的反射器。这种反射器的结构考虑到了屏幕曲率,如图所示。

[0074] 在描述附图中所示的本发明优选实施例时,为了清晰,采用特定的术语。但是,本发明并非意在被限定到这样选择的特定术语,并且应当理解,每个特定元件包括以类似方式操作的所有技术等同物。例如,当描述反射器时,任何其它等同设备,诸如适当配置的反射镜、棱镜、玻璃或硅酸盐(例如,粉碎的硅酸盐)或者具有相似或等同功能或能力的其它设备或材料都可以取代其,无论是否在此列出。此外,发明人认识到,现在未知的新开发的技术也可以取代所描述的部分并且仍然没有背离本发明的范围。所有其它描述的项,包括但不限于结构、涂层、基板、投影仪、座位、布置等等,也应当按照任何和所有可用的等同物来考虑。

[0075] 本发明可以适当地包括,包含,或基本上包含如本文所描述的任何元件(本发明的各种部分和特征,例如,[列出的部分/部件])及其等效物。另外,本文示例性公开的本发明可以在没有任何元件的情况下实践,无论是否在本文具体公开。显然,本发明的许多修改和变型按照以上教导都是可能的。因此,应当理解,在所附权利要求的范围内,本发明可以以不同于本文具体描述的方式来实践。

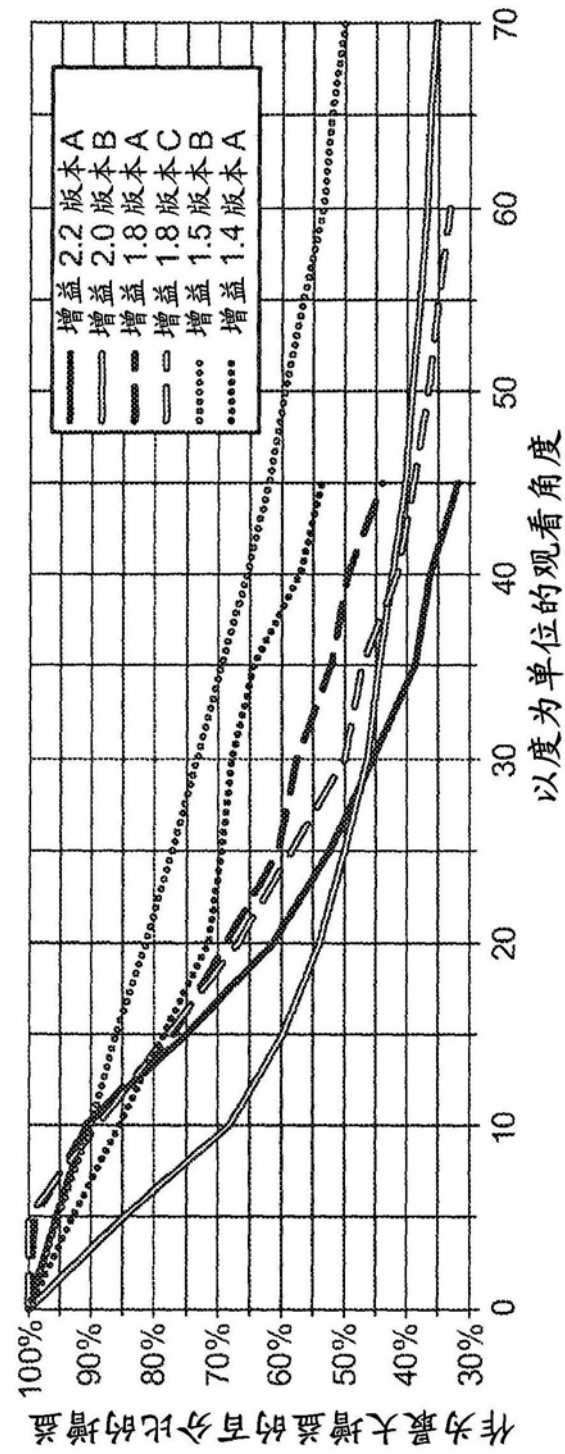


图1

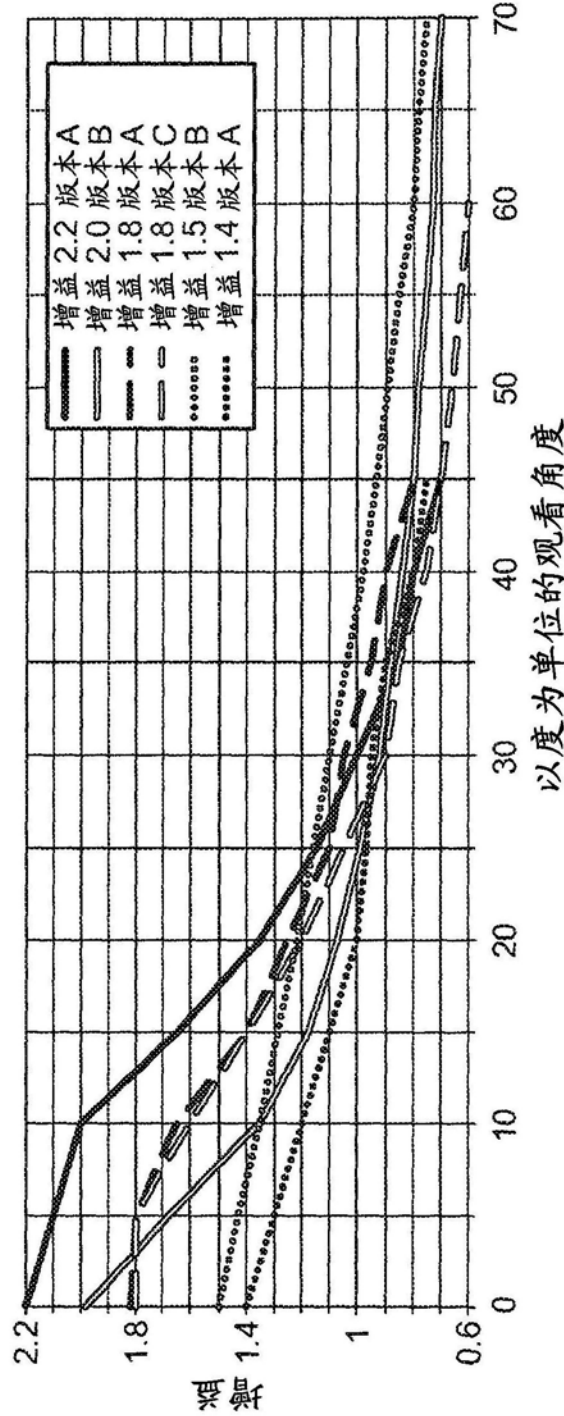


图2

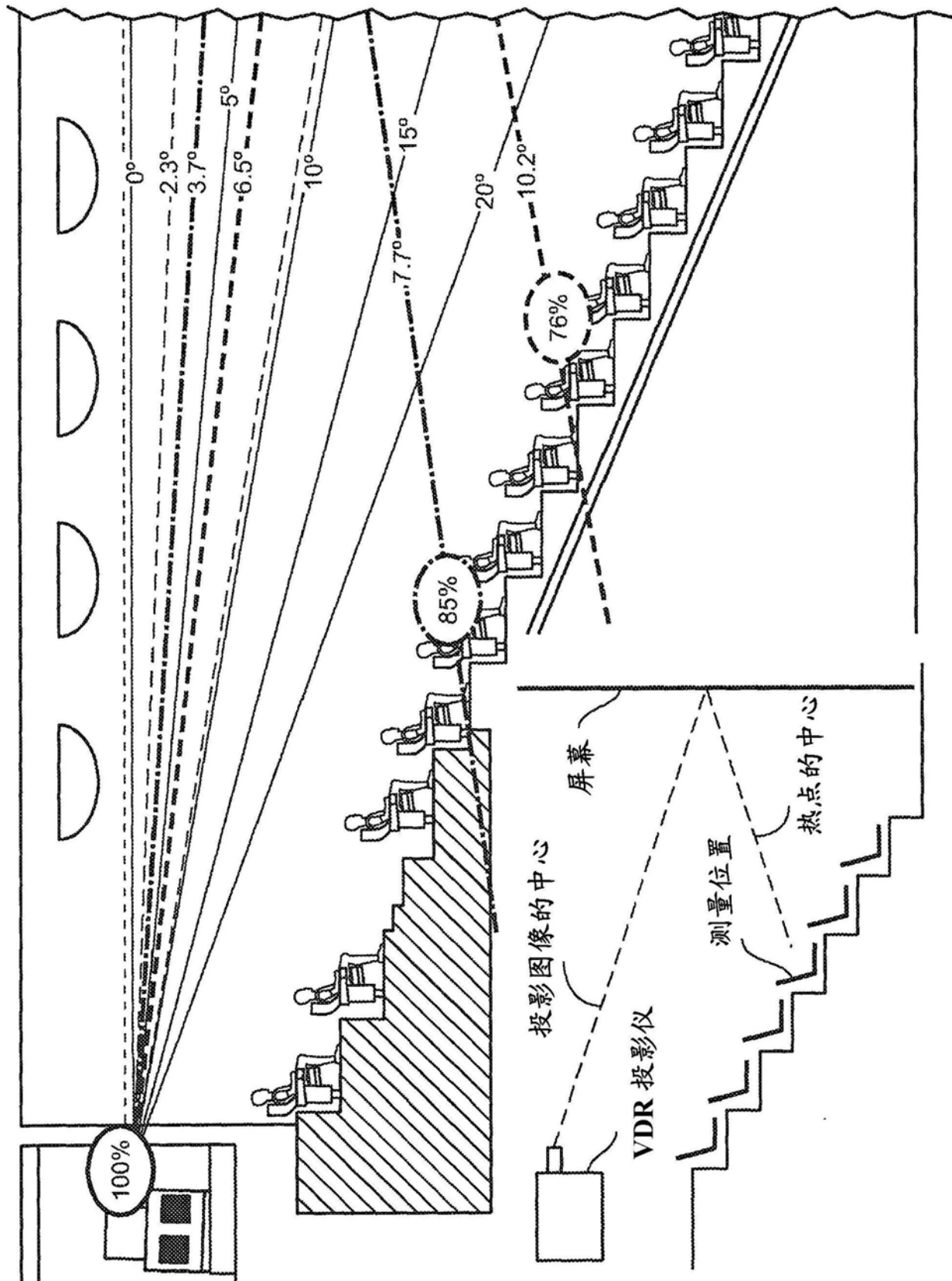


图3



图4

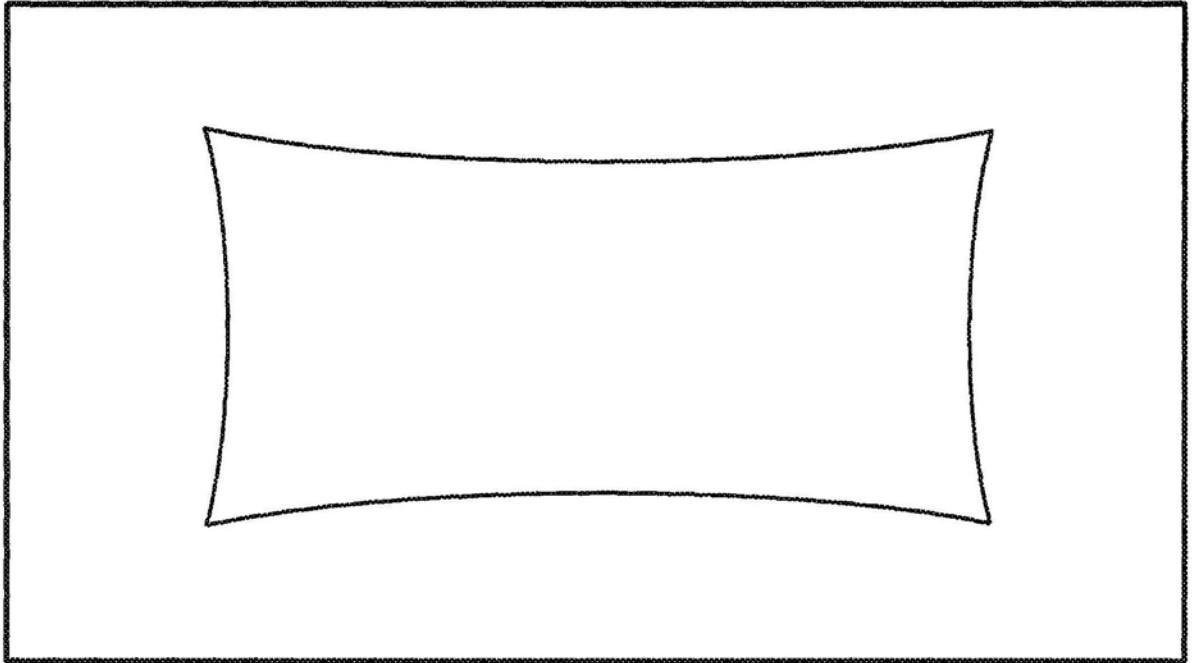


图5A

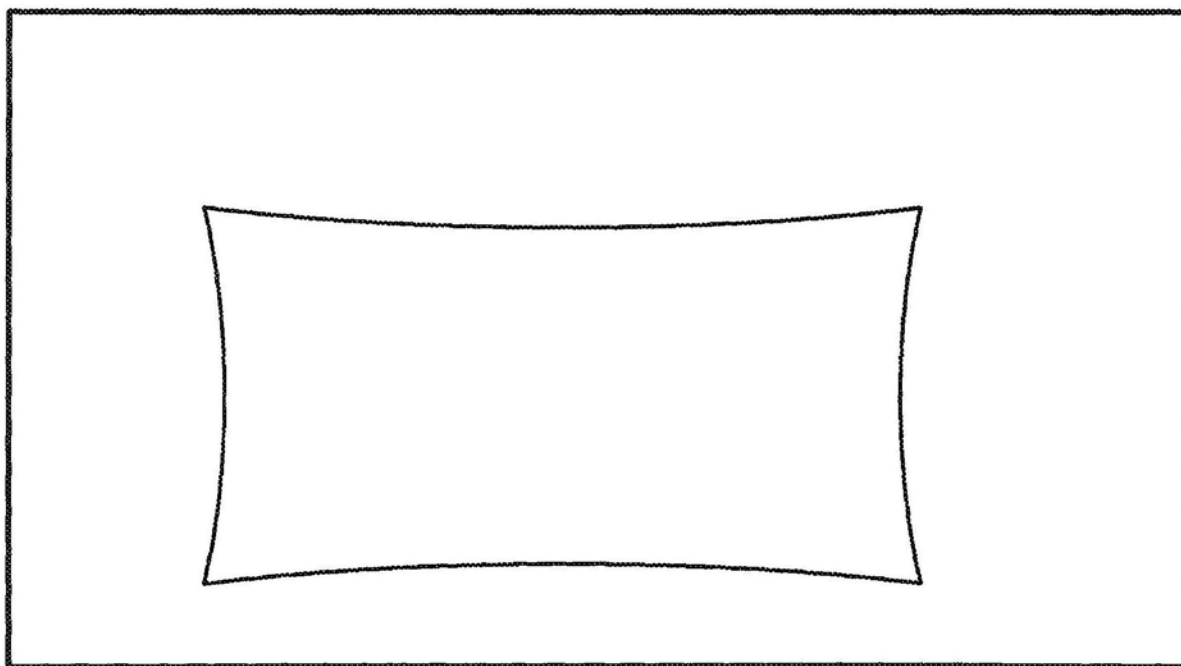


图5B

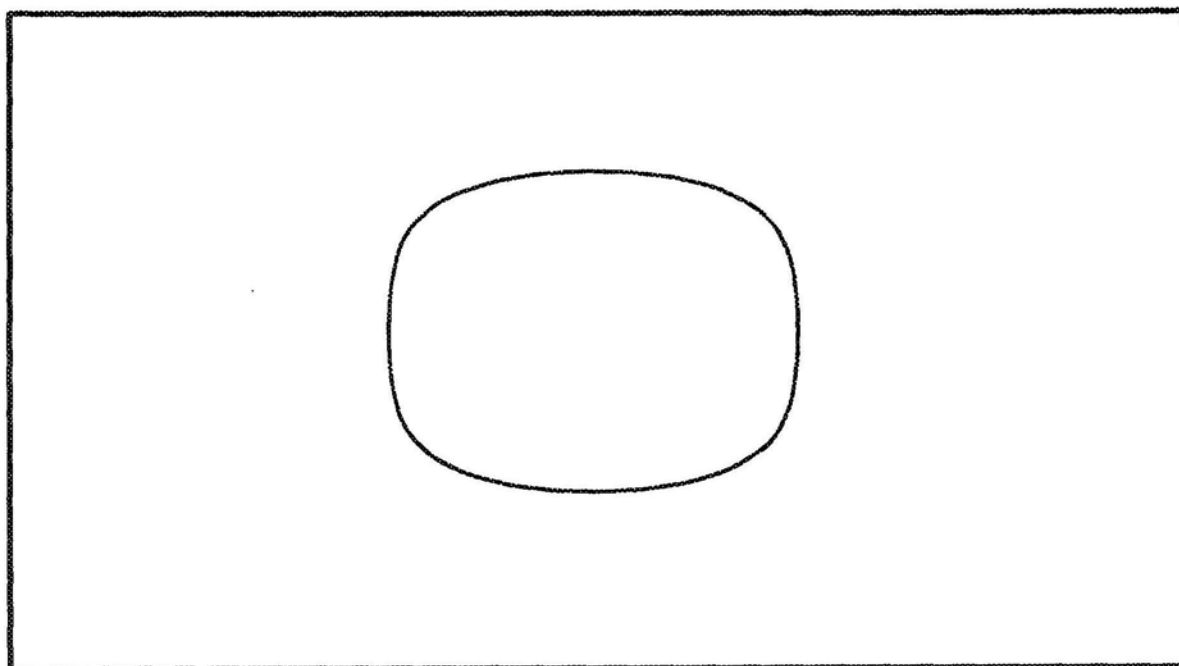


图5C

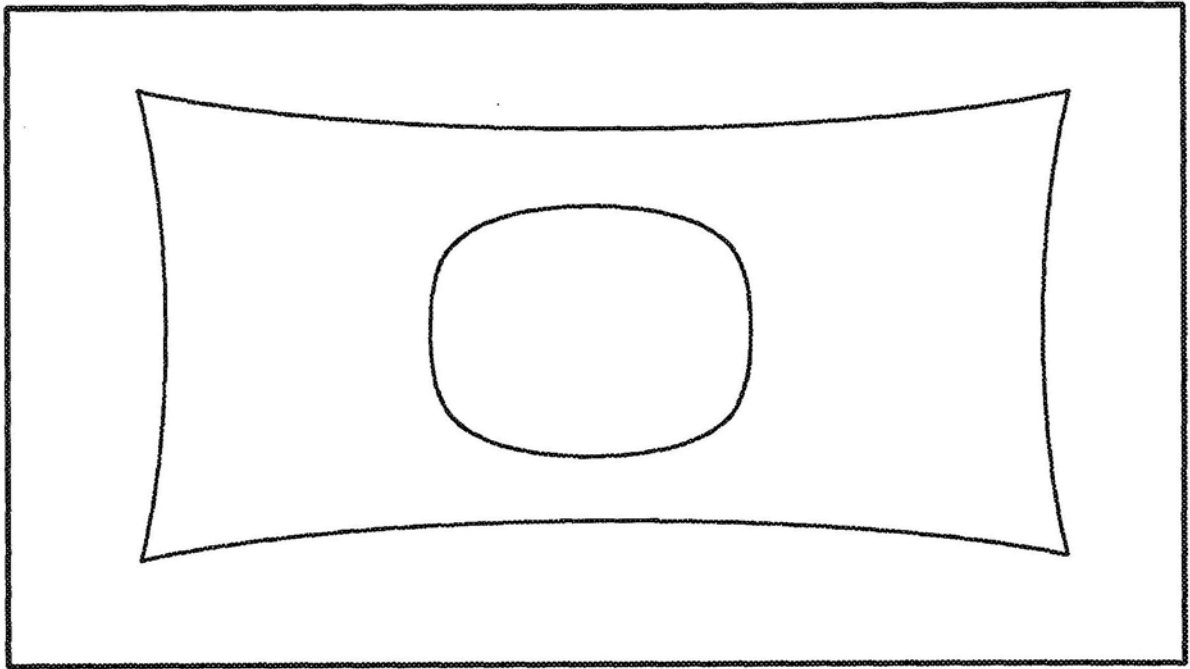


图5D

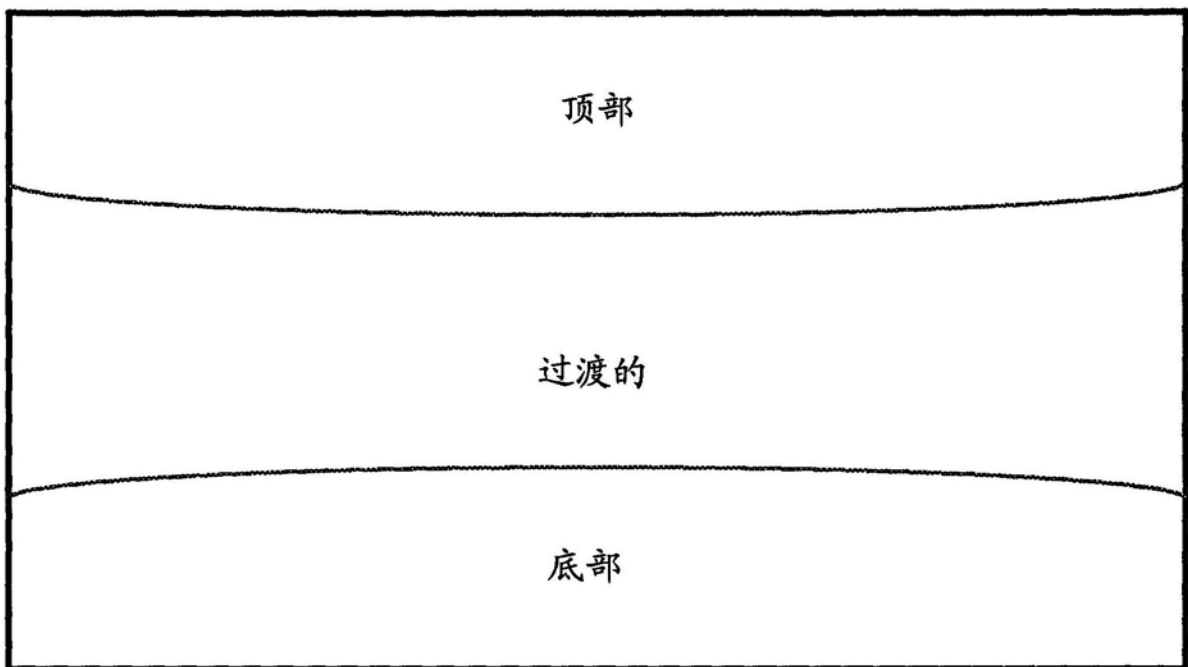


图6

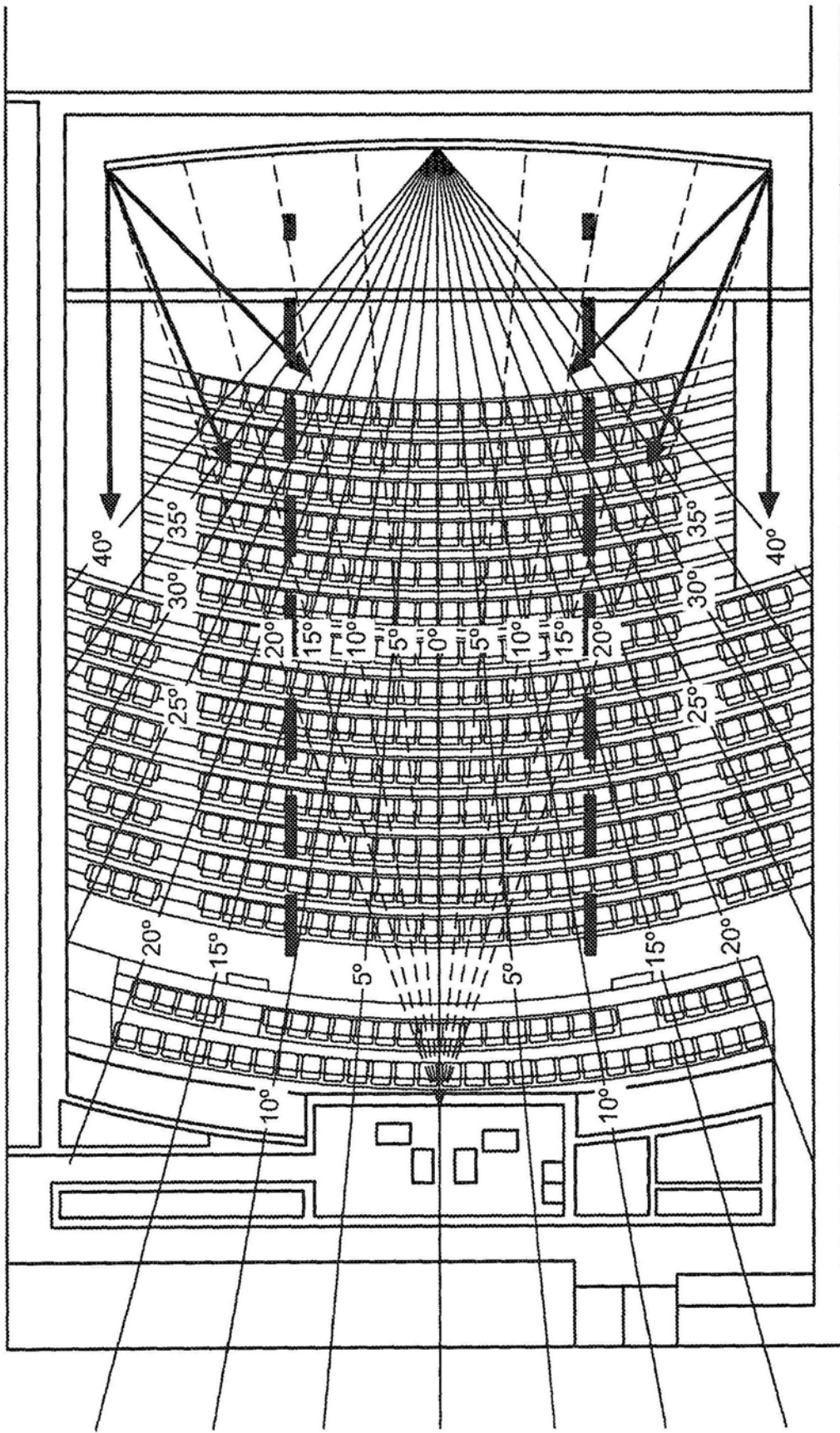


图7