



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203894526 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201420241726. X

(22) 申请日 2014. 05. 09

(30) 优先权数据

61/821, 311 2013. 05. 09 US

(73) 专利权人 图象公司

地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 H·赫拉蒂 D·G·特伦布莱

O·N·科马尼科基

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

G03B 21/00 (2006. 01)

G03B 21/56 (2006. 01)

G03B 21/54 (2006. 01)

H04N 9/31 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

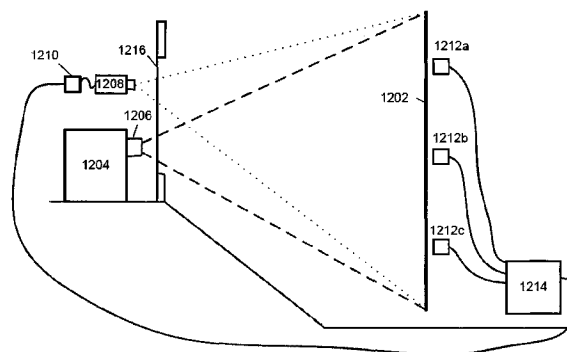
权利要求书1页 说明书8页 附图12页

(54) 实用新型名称

用于显示图像的系统

(57) 摘要

本实用新型涉及用于显示图像的系统。提供一种用于显示图像的系统,包括:屏幕,用于显示图像;激光投影机,用于向所述屏幕投影所述图像;至少两个振动器组件,被定位以振动所述屏幕;以及控制器,用以使用不相关的控制信号来控制所述至少两个振动器组件。



1. 一种用于显示图像的系统,包括:
屏幕,用于显示图像;
激光投影机,用于向所述屏幕投影所述图像;
至少两个振动器组件,被定位以振动所述屏幕;以及
控制器,用以使用不相关的控制信号来控制所述至少两个振动器组件。
2. 根据权利要求1所述的系统,还包括:
图像传感器,用于捕捉与显示在所述屏幕上的所述图像有关的信息,
其中所述控制器被配置为分析所述信息以确定斑点的量,并且确定控制所述至少两个振动器组件中的一个或多个以振动所述屏幕并且减少所述斑点的量所需要的控制信号。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中所述至少两个振动器组件的振动器组件包括:
基座,用以邻近所述屏幕来定位所述振动器组件;
所述基座中的电机,用以改变所述振动器组件到所述屏幕的距离;
距离传感器,用于输出所述振动器组件与所述屏幕之间的距离信息;
位置控制器,被配置用于:
基于从所述距离传感器接收的距离信息,确定所述振动器组件与所述屏幕之间的所述距离是否已经改变;以及
向所述电机输出距离控制信号,以用于补偿所述振动器组件与所述屏幕之间的改变的距离。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中所述控制器还被配置为修改去往所述振动器组件的所述控制信号的幅度,以补偿所述振动器组件与所述屏幕之间的所述改变的距离。
5. 根据权利要求3所述的系统,其中所述位置控制器被配置为对来自所述控制器的命令进行响应,以基于所述控制器所确定的所述斑点的量,修改所述振动器组件与所述屏幕之间的所述距离。

用于显示图像的系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求提交于2013年5月9号的、名称为“Methods and Systems of Vibrating a Screen”的美国临时申请序列号 61/821, 311 的优先权,其全部内容通过引用的方式合并于此。

技术领域

[0003] 本实用新型总体上涉及图像显示领域,并且特别地但非排他地,涉及增强所显示的激光图像。

背景技术

[0004] 摇动显示屏幕可增强屏幕上所显示的图像。使用诸如激光光源等相干光源将图像投影在静止屏幕上可在图像区域中形成可视的伪影 (artifact) (已知为斑点)。通过振动投影有图像的屏幕表面,可减少或消除斑点伪影。为了确保消除屏幕上的所有图像区域中的斑点,所有的屏幕区域都被摇动。可能期望的是具有不止一个屏幕振动的点或源,以实现屏幕的所有图像区域的振动。屏幕可具有由诸如乙烯基树脂等材料构成的较大表面积,其吸收施加于屏幕的足够的振动能量,屏幕需要多个振动位置。

[0005] 然而,使用多个源来振动屏幕可能引来问题。

实用新型内容

[0006] 在一个示例中,提供一种用于显示图像的系统。所述系统包括:屏幕,用于显示图像;激光投影机,用于向所述屏幕投影所述图像;至少两个振动器组件,被定位以振动所述屏幕;以及控制器,用以使用不相关的控制信号来控制所述至少两个振动器组件。

[0007] 在某些实施例中,所述系统还包括:图像传感器,用于捕捉与显示在所述屏幕上的所述图像有关的信息,其中所述控制器被配置为分析所述信息以确定斑点的量,并且确定控制所述至少两个振动器组件中的一个或多个以振动所述屏幕并且减少所述斑点的量所需要的控制信号。

[0008] 在某些实施例中,所述至少两个振动器组件的振动器组件包括:基座,用以邻近所述屏幕来定位所述振动器组件;所述基座中的电机,用以改变所述振动器组件到所述屏幕的距离;距离传感器,用于输出所述振动器组件与所述屏幕之间的距离信息;位置控制器,被配置用于:基于从所述距离传感器接收的距离信息,确定所述振动器组件与所述屏幕之间的所述距离是否已经改变;以及向所述电机输出距离控制信号,以用于补偿所述振动器组件与所述屏幕之间的改变的距离。

[0009] 在某些实施例中,所述控制器还被配置为修改去往所述振动器组件的所述控制信号的幅度,以补偿所述振动器组件与所述屏幕之间的所述改变的距离。

[0010] 在某些实施例中,所述位置控制器被配置为对来自所述控制器的命令进行响应,以基于所述控制器所确定的所述斑点的量,修改所述振动器组件与所述屏幕之间的所述距

离。

附图说明

- [0011] 图 1 是根据一个示例的屏幕振动系统的示意图。
- [0012] 图 2A 是与屏幕相关的隔板的第一示例和用于振动屏幕的致动器的侧剖视图。
- [0013] 图 2B 是图 2A 的隔板和致动器的立体图。
- [0014] 图 3A 是与屏幕相关的隔板的第二示例和用于振动屏幕的致动器的侧剖视图。
- [0015] 图 3B 是图 3A 的隔板和致动器的立体图。
- [0016] 图 4A 是与屏幕相关的隔板的第三示例和用于振动屏幕的致动器的侧剖视图。
- [0017] 图 4B 是图 4A 的隔板和致动器的立体图。
- [0018] 图 5 是根据一个示例包括可转动永磁体的屏幕振动系统的示意图。
- [0019] 图 6 是根据一个示例图 5 的屏幕振动系统的可转动永磁体处于非转动位置的示意图。
- [0020] 图 7 是根据一个示例使用固定电磁体的屏幕振动系统的示意图。
- [0021] 图 8 是根据一个示例包括控制器和固定电磁体的屏幕振动系统的示意图。
- [0022] 图 9 是根据一个示例在屏幕上安装有板条的屏幕的后视图。
- [0023] 图 10 是根据一个示例的线圈驱动器构造的示意图。
- [0024] 图 11 是根据一个示例系统用于在与其他通道不相关的输出通道上输出信号的框图。
- [0025] 图 12 是根据一个示例用于减少剧场中的斑点的系统的示意图。
- [0026] 图 13 是根据一个示例用于减少斑点的处理的流程图。
- [0027] 图 14 是根据一个示例自动可调的屏幕振动系统的示意图。

具体实施方式

[0028] 本公开的一些方面、特征和示例涉及一种屏幕振动系统，其可使用声学的、电磁的或其他类型的能量来振动剧场屏幕，同时通过振动屏幕减少否则可被看到的图像伪影。

[0029] 由屏幕支撑结构支撑的屏幕可具有数百千克以上级别的质量。一种摇动屏幕的方法是将能够摇动屏幕的振动源分布在屏幕的区域。向每个振动源施加少量的能量可共同地摇动整个屏幕。

[0030] 一个挑战可包括以不产生被观众中的某个人看到的屏幕扭曲伪影的方式移动屏幕。屏幕扭曲伪影可以是在屏幕表面上可见的并且与屏幕表面的其他区域不一致的局部物理扭曲。在屏幕表面上具有高增益涂层的屏幕可能容易受到轻微局部扭曲的影响，在该轻微局部扭曲处，当通过设备戳或拉屏幕以使屏幕振动时可能认出在屏幕感知增益中的不连续。在屏幕位置产生局部物理扭曲可导致屏幕表面的扭曲部的光反射显得与从屏幕的没有局部扭曲的区域反射的光不一致。屏幕表面中的变形可显示为亮度分布扭曲。

[0031] 没有振动系统的屏幕可具有表面轮廓，它是屏幕的自然静置状态下的表面轮廓。屏幕可配备有不使屏幕表面轮廓从其自然静置表面轮廓扭曲的振动系统。当屏幕振动系统不工作或者未通电时，屏幕振动系统可避免在屏幕上施加偏置力。当屏幕振动系统积极地使屏幕振动时，屏幕的平均偏移位置可与屏幕在其自然静置状态下的位置相同。

[0032] 为了减少斑点伪影,屏幕振动可避免产生可能被观看者看到的大的屏幕偏移。偏移可以通过如下方式被限制为较小的量,使得屏幕偏移变化可不被观看者注意到,但是该偏移可足以使斑点伪影减少或消除。用于减少斑点的屏幕的偏移幅度可变化。例如,在屏幕振动器位置处的屏幕偏移幅度可较大,而在距屏幕振动器较远距离处的屏幕偏移可较小且仍能减少斑点伪影。屏幕偏移的频率可以在一定水平以上,以避免偏移易于被感知到。但是,屏幕偏移的频率越高,振动系统可能越易于被人听到。屏幕偏移的频率和幅度的范围可以具有限制,以可以提供斑点伪影的减少与使观众感知到屏幕移位的感知性和来自屏幕振动的可能听到噪音最小化之间的最佳权衡。屏幕偏移频率的范围可在 10Hz ~ 35Hz 的范围内,尽管使用该范围之外的偏移频率仍可以发生斑点减少。

[0033] 屏幕表面可设计成通过与机械振动面进行物理接触(例如从屏幕后方)来振动。在其他示例中,使用非接触方法来振动屏幕。非接触振动的一个示例可通过声学部件来实现,机电声学换能器或致动器(例如扬声器)布置在屏幕后方并且靠近屏幕。当利用低频信号激活声学换能器时,换能器可使屏幕正后方的空气偏移,以使屏幕以与换能器移动的频率相同的频率运动。声学换能器可具有偏移空气的移动锥体(cone)或隔膜。施加到声学换能器的信号的频率可在人的最大听力范围以上或以下,以避免被观众听到觉察。当换能器不工作时,声学换能器振动系统可允许屏幕表面以自然状态轮廓静置,并且当换能器工作时,可允许屏幕在两个方向上相等地偏移。

[0034] 图 1 示出屏幕振动系统的一个示例。系统包括可从电源 106 接收信号的致动器 104。致动器 104 被定位在屏幕 102 的后方。致动器 104 可偏移屏幕 102 正后方的空气,以利用来自电源 106 的信号频率来偏移屏幕 102。在一些示例中,致动器 104 为声学致动器。

[0035] 在另一示例中,机电声学致动器装配有隔板来使屏幕振动。图 2A-4B 是被装配到致动器 104 的不同隔板的示例,致动器被定位为面对屏幕 102。致动器 104 可布置成与屏幕 102 的距离为 1/4 英寸到 24 英寸的范围。增加隔板可使得在屏幕 102 和致动器 104 之间的空气受到与屏幕 102 相对的致动器 104 的表面的影响,从而最大化屏幕偏移。当致动器 104 移动空气时,在致动器 104 的一侧的空气受到正压缩,而致动器 104 的另一侧的空气受到负压缩。在致动器 104 的两侧的偏移空气的极性相反或者相位相差 180 度。相互作用的具有相反极性的空气的偏移具有减少或抵消空气的净偏移的净效果。使隔板限制致动器 104 的不面对屏幕 102 处的偏移空气的相反极性不受屏幕 102 处的空气的影响可防止屏幕 102 处的空气偏移的不期望的减少。在隔板以外,致动器 104 的前后的偏移空气可以相互作用并且可引起在进一步远离致动器 104 和隔板的位置处(例如观众观看屏幕可能所在的位置处)局部或全部抵消。

[0036] 图 2A 示出隔板 250 的侧剖视图。隔板 250 可以为板(plate),其隔离由致动器 104 的前侧引起的朝向屏幕 102 的空气的任何偏移与发生在致动器 104 的后侧的空气的偏移相互作用。隔板的表面可被定位为与屏幕 102 平行并且与致动器 104 的声学轴正交。声学轴可以是沿着空气正被致动器 104 偏移的方向的中心线。致动器 104 可以是在声学扬声器中使用的声学换能器的构造,例如具有机电地移动的锥体或其他膜的机电换能器。图 2B 示出致动器 104 和隔板 250 的立体图。图 2B 示出隔板 250 和致动器 104 的面 252(即,面对屏幕 102 的一侧的)。隔板 250 可以是刚性材料或致密材料,以防止空气移动时隔板弯曲,进一步减少致动器 104 的前后的移动空气之间的任何相互作用。隔板 250 可以是矩形、圆形

或适于具体实施的其他形状。

[0037] 图 3A 示出隔板 360 的另一示例的侧剖视图。隔板 360 为管状,图 3B 以立体图的方式示出面 362,以将发生在致动器 104 的前侧和致动器 104 的后侧的空氣的偏移分离开。致动器 104 的声学轴可与管状隔板 360 的轴平行并且与屏幕 102 成直角。隔板 360 的开口可被定位为面对屏幕 102。致动器 104 可为具有锥体的机电换能器。隔板 360 可以是刚性材料或致密材料。隔板 360 的开口的截面形状可以是矩形、圆形或适于具体实施的其他形状。隔板 360 可在致动器 104 的后侧延伸。在其他示例中,隔板 360 可在致动器 104 的前侧延伸,或者隔板 360 可在致动器 104 的前后延伸。

[0038] 图 4A 示出隔板 470 的另一示例的侧剖视图,其包括板 474 和从板 474 延伸的管状(或其他形状的)结构 476。图 4B 示出隔板 470 和致动器组件 104 的可以在朝向屏幕的面方向 472 上的立体图。

[0039] 开口隔板可允许屏幕 102 的紧密靠近致动器 104 的区域具有小的抵消效果,而允许传播的低频空气扰动在超出安装到致动器 104 的隔板的距离处发生抵消效果。

[0040] 振动屏幕的另一方法包括将磁源紧密靠近屏幕被定位,其中,磁源可用于排斥和吸引安装到屏幕的背面的元件。

[0041] 图 5 和图 6 示出使用永磁体的屏幕振动的示例。安装到屏幕 102 上的是具有可与永磁体 512a 相互作用的元件 506 的板条(batten)504。永磁体 512a 安装到电机轴 510,永磁体 512a 可通过电机 508 利用来自电源 106 的动力转动。如果元件 506 是呈南/北方位(如示出)的永磁体,则当永磁体 512a 的北极朝向元件 506 指向时,转动的永磁体 512a 可向外推元件 506。当永磁体 512a 转动到以南极邻近元件 506 被定位的方位时,元件 506 被吸引向永磁体 512a。如果元件 506 是可受磁场影响的金属(例如铁)而不是永磁体,则无论磁场的南方位还是北方位面对元件 506,元件 506 可仅朝向永磁体 512a 移动。屏幕偏移可仅在一个方向上,例如朝向永磁体 512a 的方向上。然而,如果期望随时间的平均屏幕偏移接近屏幕的自然静置位置,则使元件 506 为永磁体可能是有用的。元件 506 移进和移出的频率可与永磁体 512a 转动的速度直接地成比例。可以使用电源 106 将转动速率调节成期望的振动频率。当屏幕 102 在从永磁体 512a 向外偏移时,它相对于屏幕 102 的静置位置的偏移可以小于当屏幕 102 朝向永磁体 512a 偏移的时候。系统可通过减少永磁体 512a 的吸引元件 506 的部分的长度来补偿该差异,使得内外偏移相等以实现屏幕的等同的内外偏移。当屏幕振动系统不工作时,永磁体 512a 可如图 6 中所示地被定位,使得其对元件 506 的影响最小化并且使屏幕 102 保持在自然静置位置。

[0042] 图 7 示出使用固定电磁体的屏幕振动系统的示例。引线的线圈 720 布置在芯体 722 上并且定向成使得芯体 722 的端部朝向元件 506。如果芯体 722 是诸如铁等受磁场影响的材料,则可通过电源 106 使小量电流流过线圈 720 来产生排斥或吸引元件 506 的磁场。当流过线圈 720 的电流在相反方向上流动时,磁场变成与之前相反的方向,并且可以吸引而不是排斥元件 506(或者排斥而不是吸引元件,这取决于设置)。利用磁场迫使元件 506 移动而导致的屏幕偏移可以在任何方向上偏移屏幕 102。

[0043] 当屏幕 102 从线圈 720 和芯体 722 所形成的电磁体 512a 向外偏移时,它离静置位置的偏移可以小于屏幕 102 朝向电磁体偏移的时候。可通过增大流过线圈 720 的电流来补偿该差异,使得当线圈 720 排斥元件 506 时的电流大于线圈 720 吸引元件 506 时流过线圈

720 的电流。电流可成形为不对称的波形,以提供在两个方向上从屏幕 102 的静置位置相等的屏幕偏移。一种方法是针对去往电磁体的给定的信号波形而测量屏幕偏移轮廓,并且确定如何修改输入信号以提供期望的屏幕偏移。然后将修改后的波形施加到电磁体,以确认实现了所期望的偏移轮廓。测距仪传感器可用于测量屏幕偏移。生成不对称波形的另一种方法将直流的偏置增大如下量,该量实现与屏幕的自然静置位置相同的平均屏幕偏移。

[0044] 改变图 7 中的系统中的磁场可影响与屏幕 102 相关联的元件 506。如果磁场的改变频率增大,变化磁场施加的力可能无法克服屏幕 102、板条 504 和元件 506 的组合惯性以使得屏幕 102 跟随变化的磁场。如果振动系统(例如,磁性系统)能够影响屏幕 102 的最大频率过低,则屏幕 102、板条 504 和元件 506 的惯性可被减小,以增大屏幕 102 可被振动的上限。使用更高功率的电磁体和电磁驱动器也可以增大系统能够振动屏幕 102 的上限。屏幕张力也可以是一个因素,原因在于屏幕 102 上的张力越大,偏移屏幕 102 所需的力的大小越大。减少屏幕张力可有助于增大屏幕振动偏移并且增大屏幕振动频率。但是,屏幕张力的过度减少可导致诸如屏幕松弛等的其他屏幕表面伪影问题。

[0045] 当在图 7 中的线圈 720 中没有流过电流时,从元件 506 到芯体 722 仅存在吸引磁力。这可在元件上产生可略微朝向芯体 722 拉屏幕 102 的稍微的残留力。减少残留力的一个方法是将芯体 722 和线圈 720 进一步远离元件 506 移动,并且在线圈 720 中使用较高电流,以增大磁场来补偿增大的距离。另一种方法可包括将制作芯体 722 的材料改变为不受磁场影响的材料。这些材料类型的示例包括塑料、铝和空气。当不受磁场影响的用作芯体 722 时,与芯体由铁制成的情况相比,需要更大的电流来实现相同的磁场强度。可增大线圈 720 中的引线的匝数,以实现更大的磁场。当使用为不受磁场影响的芯体时,可将线圈 720 更靠近元件 506 布置。

[0046] 图 8 示出具有控制器 806 的屏幕振动系统的示例,控制器 806 用于控制流过包括线圈 820 和芯体 822 的电磁设备的电流。可显著地减少通过气隙的磁通路,以允许从致动设备(即,线圈 820 和芯体 822)向屏幕 802 上的永磁体 806 和板条 804 的更高效能量传递。当存在更高效磁性耦合时,磁场可以更加包容(contained),以便向屏幕 102 提供更好的能量传递,并且可通过将屏幕板条 806 上的永磁体 806 和电磁芯体 822 配置为形成更完整的环或闭环(使磁场穿过的气隙减少)来实现。可由受磁场影响的金属材料制作电磁芯体 822。金属材料可具有较高的相对导磁系数特征。具有较高的相对导磁系数的金属材料的示例可以是例如铁或 Mu- 金属的铁磁性金属。磁通路中的气隙可限制为在芯体 822 的端部和永磁体 806 之间的更短的路径。可通过以使得在开口端部不存在大气隙的方式来构造电磁芯体和屏幕板条上的永磁体,来提高振动系统的能量效率。

[0047] 元件 506、806 分别被安装在板条 504、804 中以在屏幕 102 的大区域上分配施加在元件 506、806 上的排斥力和吸引力。例如,板条 504、804 的尺寸可以是 1 英尺到 2 英尺长、1 英寸以上宽。对于具有水平曲率且没有竖直玩去的屏幕,可在屏幕的后侧竖直地安装一个以上的板条。板条可由轻而硬的材料制成,例如白塞木、碳纤维或合成材料。元件 506、806 可安装在板条 504、804 的表面上或板条 504、804 的凹部。板条 504、804 可有粘结剂紧固到屏幕 102 上,该粘结剂不会在屏幕 102 上引起变形或弄脏屏幕 102。板条 504、804 朝向屏幕 102 的一侧的颜色可以为黑色,使得即使屏幕 102 穿孔也看不到板条。例如在将声频扬声器定位在屏幕的后方、并且展示声音可穿过屏幕材料中的开口的情况下,可使用穿孔屏幕。

[0048] 图 9 示出安装到屏幕 930 上的板条 932 的可能的板条分布。屏幕越大,可使用或需要的板条越多。

[0049] 可使用适当的电源为用于在屏幕上定位板条的位置的每个线圈供电。一种方法是使用一个电源为所有的线圈供电,使得所有的线圈以相同的频率和相位振动。然而,屏幕振动可具有相同的频率和相位关系,这可导致在屏幕上分布局部的驻波振动模式。由于偏移屏幕的部件没有移动因此不能减少斑点伪影,所以驻波振动可能不能有效地减少斑点。

[0050] 可用于减少或消除驻波振动的一种方法是利用分离源供能或驱动每个线圈,使得每个源产生不相关(还称为解相关)的随机信号。随机信号的幅度和频率可以随机,与粉红或白噪声相似。如果信号的幅度随机但是频率不随机,或者频率随机和幅度都不随机,则在来自不同源的波形相互作用中可能仍存在驻波分量。来自每个振动源的信号可以在幅度和频率中解相关。例如,可利用与用于驱动其他线圈的信号相比具有不同幅度、频率和相位关系的信号来驱动每个线圈,以减少或消除引起驻波或具有驻波分量的状况。

[0051] 图 10 示意性示出用于屏幕振动系统的线圈驱动器构造的示例。线圈 1-n1050、1052、1054、1056 中的每一个可电连接到致动器驱动电源 1040。致动器驱动电源被配置为(例如被设计成)具有通道输出 1042、1044、1046、1048 以为每个线圈提供信号。每个通道可配置有其各自的频率源,其中频率源为随机频率源,例如粉红或白噪声源。频率源的带宽可以使得存在 20Hz ~ 30Hz 范围的频率分量,使得当利用 20Hz ~ 30Hz 的带通滤波器来过滤频率源时,存在信号内容。

[0052] 图 11 示出用于在与其他通道不相关的输出通道上输出信号的系统 1100 的框图。图 10 中的来自致动器驱动电源 1040 的每个通道输出 1042、1044、1046、1048 可由致动器驱动电源 1040 内的独立系统馈送,图 11 示出其中的一个示例。频率源 1160 可以为 DSP 或其他类型的信号处理器,其中可生成任意频率范围,例如与粉红噪声或白噪声对应的频率。带通滤波器 1162 可过滤来自频率源 1160 的信号,以去除用于所用的屏幕振动线圈的信号中的无用部分。屏幕振动范围可以为 20Hz ~ 30Hz,但是不限于该范围。过滤后的源信号被放大电路 1164 放大,使得信号水平对于屏幕振动线圈而言是适当的。每个通道可具有其各自的频率源,使得来自每个通道的信号可不相关。可使用相同的驱动器构造来驱动取代图 7 和图 8 中的每个线圈 720 和线圈 820 的其他的致动器,例如致动器 104 或电机 508。

[0053] 这里公开的屏幕振动系统的一些示例可改装到现有的剧场屏幕,包括投影系统图像光源从非相干光源改变成相干光源(例如激光光源)的剧场屏幕。

[0054] 为了优化斑点伪影减少,可设置屏幕图像监控系统和反馈回路来调节真栋梁或改变施加到屏幕振动器的振动参数。图 12 示出可用于优化剧场中的斑点减少的系统。剧场屏幕 1202 可具有定位在屏幕后侧且被控制单元 1214 控制的多个屏幕振动器 1212a-c。控制单元 1214 可向每个振动器 1212a-c 提供解相关驱动信号,使得屏幕 1202 可通过每个振动器振动并且屏幕振动器可彼此解相关。当投影机 1204 将光通过投影透镜 1206 投射到屏幕 1202 上时,传感器 1208(例如相机)可捕捉屏幕 1202 上的投影光。捕捉的图像可存储在传感器 1208 内或分离单元 1210 内。分离单元 1210 也可处理相机图像,以分析和确定或量化屏幕 1202 上的光的斑点量。来自分离单元 1210 的信息可被通信到控制单元 1214,控制单元 1214 可将驱动信号提供给每个振动器 1212a-c。传感器 1208 可位于具有投影机 1204 的放映室,或者传感器 1208 可定位在放映室的外侧使得传感器 1208 不需要通过放映室窗

1216 来查看屏幕 1202。分离单元 1210 可独立或者为传感器 1208 的一部分,投影机 1204 的一部分或者控制单元 1214 的一部分。

[0055] 优化斑点减少的处理可通过将投影光从投影机投影到屏幕 1202 上来执行。投影光可以是投影图案或者可以仅仅是投影在整个屏幕区域上的一种颜色。例如,投影在屏幕 1202 上的光可为蓝色、红色或绿色。可对于一种颜色(例如绿光)进行优化,其中斑点伪影已知为更明显,或者可进行优化以确保考虑对所有颜色的光优化斑点伪影的减少。可在演出前一天进行减少斑点的优化,或者在较长的时间以后计划重新进行减少斑点的优化。传感器 1208 可以是捕捉用于斑点减少的投影光图案的相机。可通过分离单元 1210 对于捕捉的图像就存在的斑点量进行处理和分析。可以整体地确定屏幕 1202 的斑点量,或者对于屏幕 1202 的更局部的区域(例如,振动器 1212a-c 所影响的屏幕区域)确定斑点的量。基于可接受的斑点量与存在的斑点量相比的预设标准,控制单元 1214 可被来自分离单元 1210 的信息影响,以改变到振动器 1212a-c 的信号,以实现所需的斑点减少。

[0056] 图 13 示出减少斑点伪影的处理 1300 的流程图。参照图 12 所示的系统图来说明处理 1300,但是其他实施是可能的。在方框 1302 中,利用传感器 1208 捕捉屏幕 1202 上的图像光。在方框 1304 中,分离单元 1210 处理捕捉的图像用于斑点伪影分析。处理捕捉的图像用于斑点伪影分析可包括图像的低频过滤,以进步分离斑点伪影。在方框 1306 中,分离单元 1210 从处理的信息确定在屏幕 1202 上存在的斑点伪影的量。在方框 1308 中,将存在的斑点伪影的量与阈值水平进行比较。在确定框 1310 中,基于该比较来决定进一步动作。如果存在的斑点量不超过阈值,在方框 1312 中不需要进一步调节。如果存在的斑点量超过可接受的阈值,则在方框 1314 中决定对一个以上的屏幕振动器 1212a-c 施加校正调节。在方框 1316 中,一个以上的屏幕振动器 1212a-c 接收校正振动信号并且利用施加在屏幕振动器上的校正调节来振动屏幕 1202。可重复图 13 的处理 1300,以判定校正调节是否已经将斑点量减少到预定阈限。在充分进行预定次数的处理 1300 之后,如果斑点量违背减少到预定阈限内,则该状况可被旗标。当被旗标时,可考虑诸如重新定位屏幕振动器等的其他因素。可手动地或利用图 14 所示的振动器系统自动地进行重新定位。

[0057] 随着时间可能需要重新定位屏幕振动器,以保持振动器和屏幕之间的最佳距离。被硬安装到屏幕框架或其他接点的振动器或振动器组件可能不能调节以适应随着时间或温度和湿度的变化而可能发生的振动器和屏幕之间的距离变化。

[0058] 图 14 所示的可调节构造 1400 具有带隔板 1450 的振动器组件 1414,并且可被安装到平台组件的可移动部 1402,其中平台组件的固定部 1404 被安装到屏幕结构(未示出)。平台组件可具有电机或致动器 1406,其可被命令以便移动平台的可移动部 1402,以使振动器组件 1414 靠近或远离屏幕 102 移动。振动器组件 1414 和隔板 1450 可利用非声学电磁致动器组件替换,非声学电磁致动器组件的示例在图 5、图 7 和图 8 中说明。

[0059] 在另一构造中,可通过安装振动器组件来调节振动器和屏幕之间的距离,使得振动器组件可移动、滑动或枢转小距离以靠近或远离屏幕。通过利用电机或致动器来控制振动器组件相对于屏幕的移动、滑动或枢转的量,可调节振动器和屏幕之间的距离。还可以采用缩放仪激光,以允许振动器组件在保持与屏幕的恒定角关系的情况下相对于屏幕重新定位。

[0060] 在图 14 所示的自动调节系统中,距离感测设备 1408 可被安装到振动器组件 1414,

以确定振动器组件 1414 距屏幕 102 的距离 1410。距离感测设备 1408 可为超声波距离传感器或者使用备选距离传感技术的距离传感器。控制组件 1412 内的处理器可用于从距离感测设备 1408 接收距离信息,并且确定振动器组件 1414 与屏幕 102 的距离是否在可接受的距离范围内。如果距离 1410 不可接受,则处理器指令控制器组件 1412 中的电机驱动器,使致动器 1406 移动安装有振动器组件 1414 的平台的可移动部,直到振动器组件 1414 和屏幕 102 之间的距离在可接受的距离范围内为止。如果振动器组件 1414 与屏幕 102 保持在可接受的距离范围内,则处理器指令控制器组件 1412 维持当前的电机位置。

[0061] 每个屏幕振动器可被配置为自动地调节屏幕和振动器之间的距离。在另一示例中,仅调节位于如下位置的屏幕振动器,在该位置处,屏幕和振动器之间的距离随着时间变化的趋势较大。例如,屏幕的一些部位可能比屏幕的其他部位更加松弛,因此定位在屏幕更加松弛的部位的振动器可被配置为使得振动器组件和屏幕之间的距离可调节。在一种构造中,定位在屏幕的下部处的振动器可以是与屏幕之间的距离可调的振动器。

[0062] 在另一示例中,可在屏幕调整过程中优化振动器与屏幕之间的位置。例如,可通过将屏幕振动器 1212a-c 配置为图 14 所述的可调构造的振动器来设计图 12 的系统。控制器组件 1412 可被配置为接收基于来自图 12 中的分离单元 1210 或控制单元 1214 的信息。在屏幕调整过程中,从分离单元 1210 或控制单元 1214 接收的信息可以是改变振动器和屏幕之间的距离、以优化斑点的减少并使屏幕振动中的偏移量最小化的指令。斑点减少优化和屏幕调整处理可以实现为日常系统校准的一部分,或者在每次展示之前或者在展示过程中或者根据需要进行。

[0063] 在另一示例中,可将来自图 14 的振动组件 1414 上的距离感测设备 1408 的信号提供给图 12 的控制单元 1214,以通过控制单元 1214 控制传送到对应的振动器的信号的幅度,以保持补偿振动器和屏幕之间的距离变化的屏幕振动。

[0064] 在使用多个屏幕振动器并且通过大体相同的非解相关信号来共同驱动多个屏幕振动器的可选构造中,可通过将每个屏幕振动器与相邻的屏幕振动器保持一定的距离来将驻波伪影最小化,使得各振动的偏移波彼此具有最小的干涉。每个屏幕振动器之间的距离也可根据需要那样近以确保屏幕上没有不接受足量振动的区域,但是距离不过于近而生成归因于两个相邻的屏幕振动器的两个波的干涉所形成的可视的驻波。在使用屏幕振动斑点减少反馈回路的情况下,对于共同的振动器驱动信号可优化整体地斑点伪影的减少。优化也可包括,即使所有的驱动器以相同的频率驱动,但是对于每个屏幕振动器可将驱动信号的幅度调整到不同的水平。

[0065] 本实用新型的方面的前述说明、包括所图式的方面仅用于图式和说明的目的而阐述的,本意不是穷尽性或者将本实用新型限制为所公开的精确形式。在不背离本实用新型的范围的前提下,本实用新型的各种修改、调整和使用对于本领域的普通技术人员而言是显而易见的。

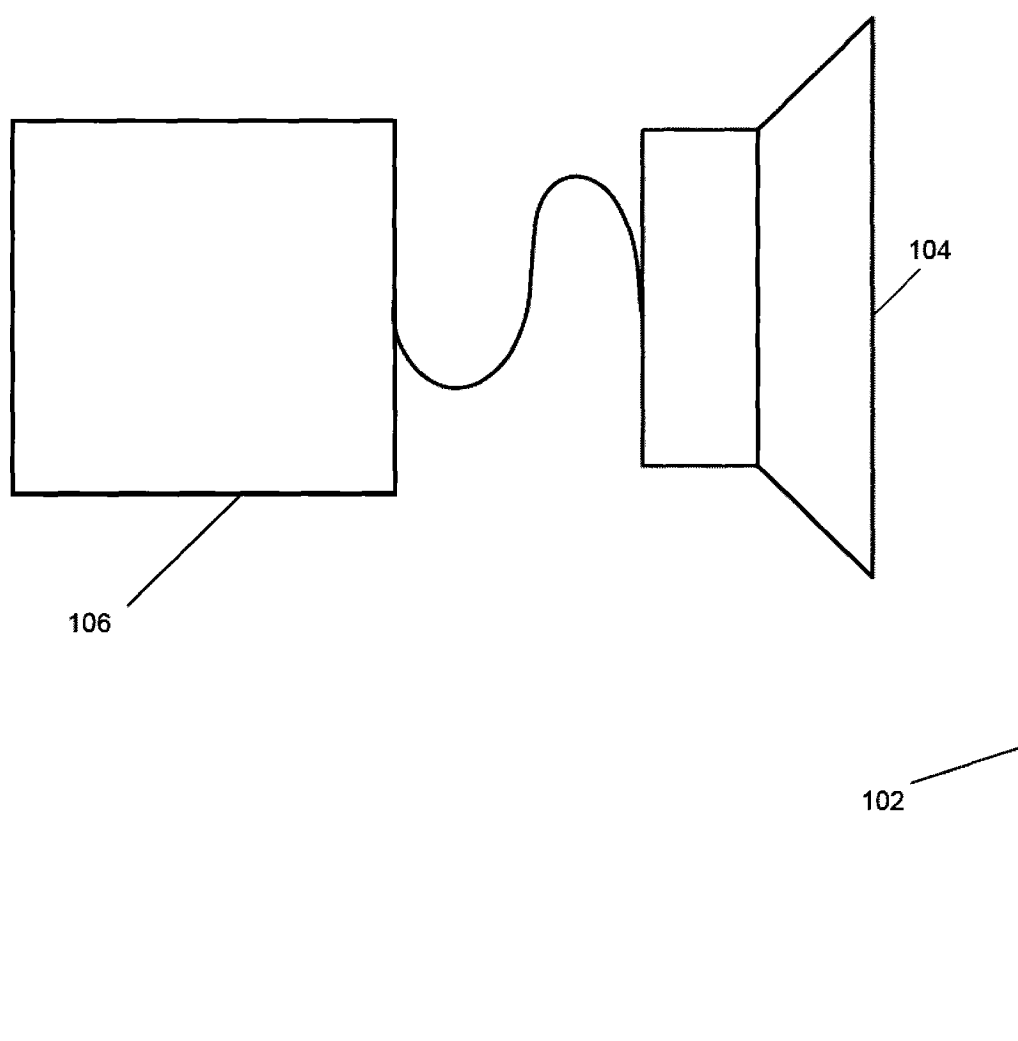


图 1

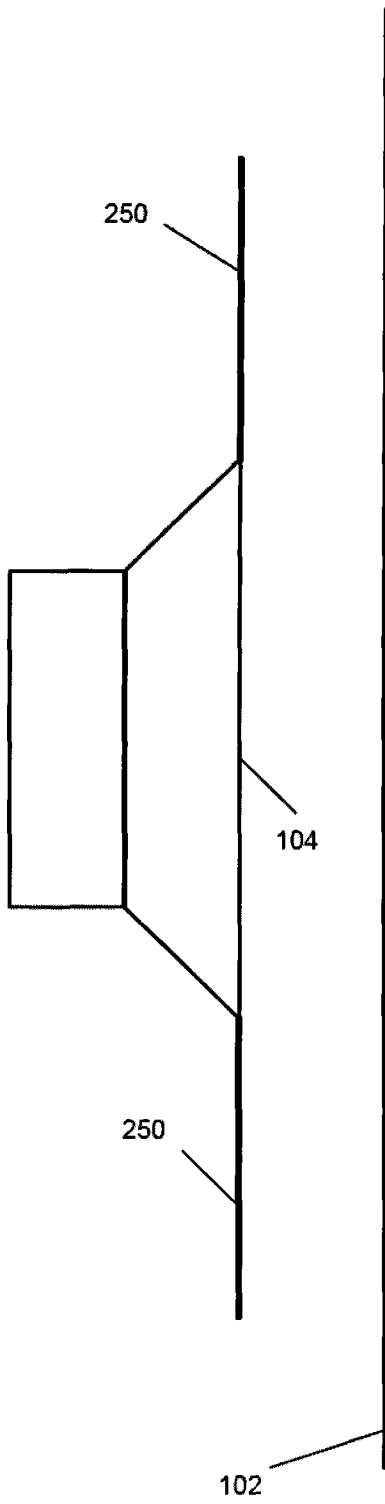


图 2A

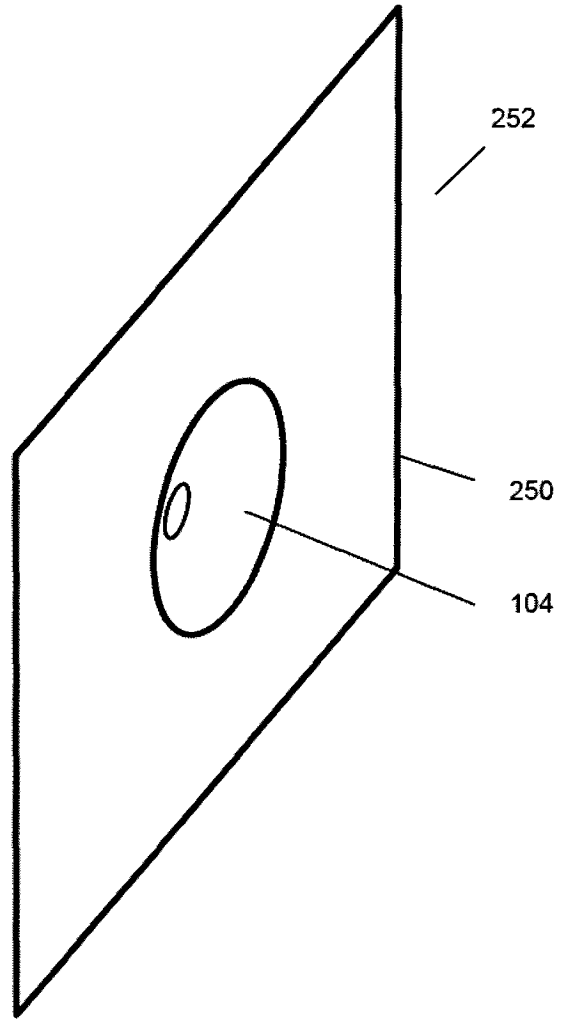


图 2B

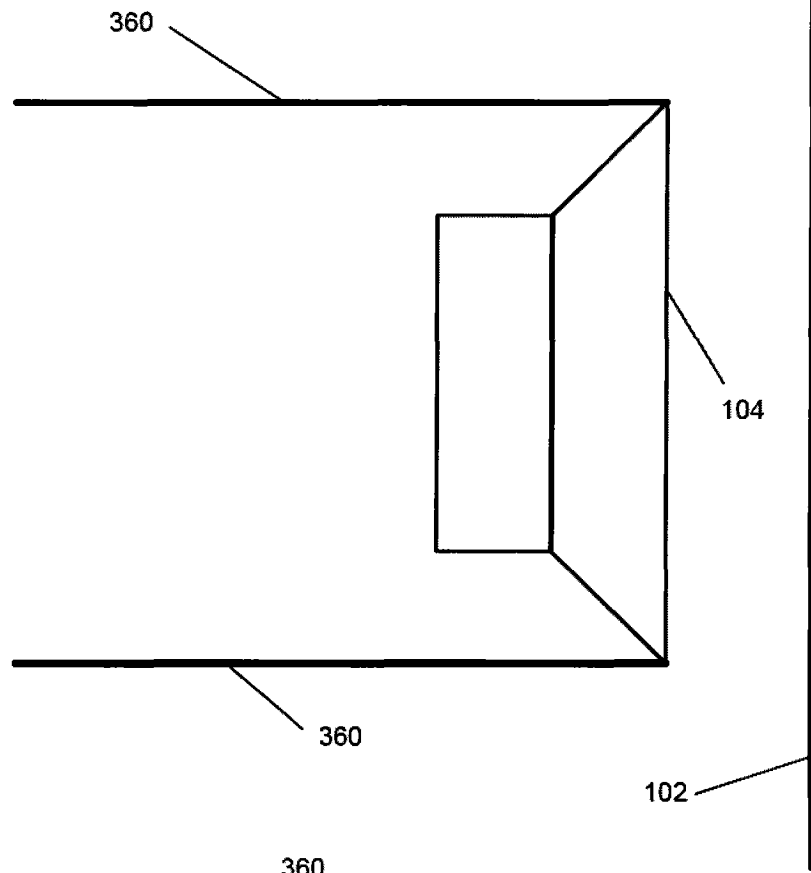


图 3A

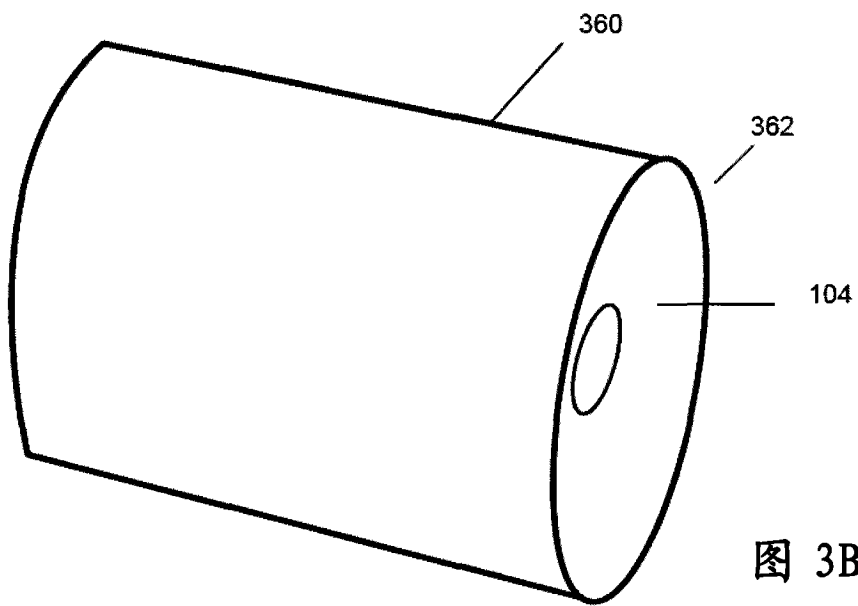
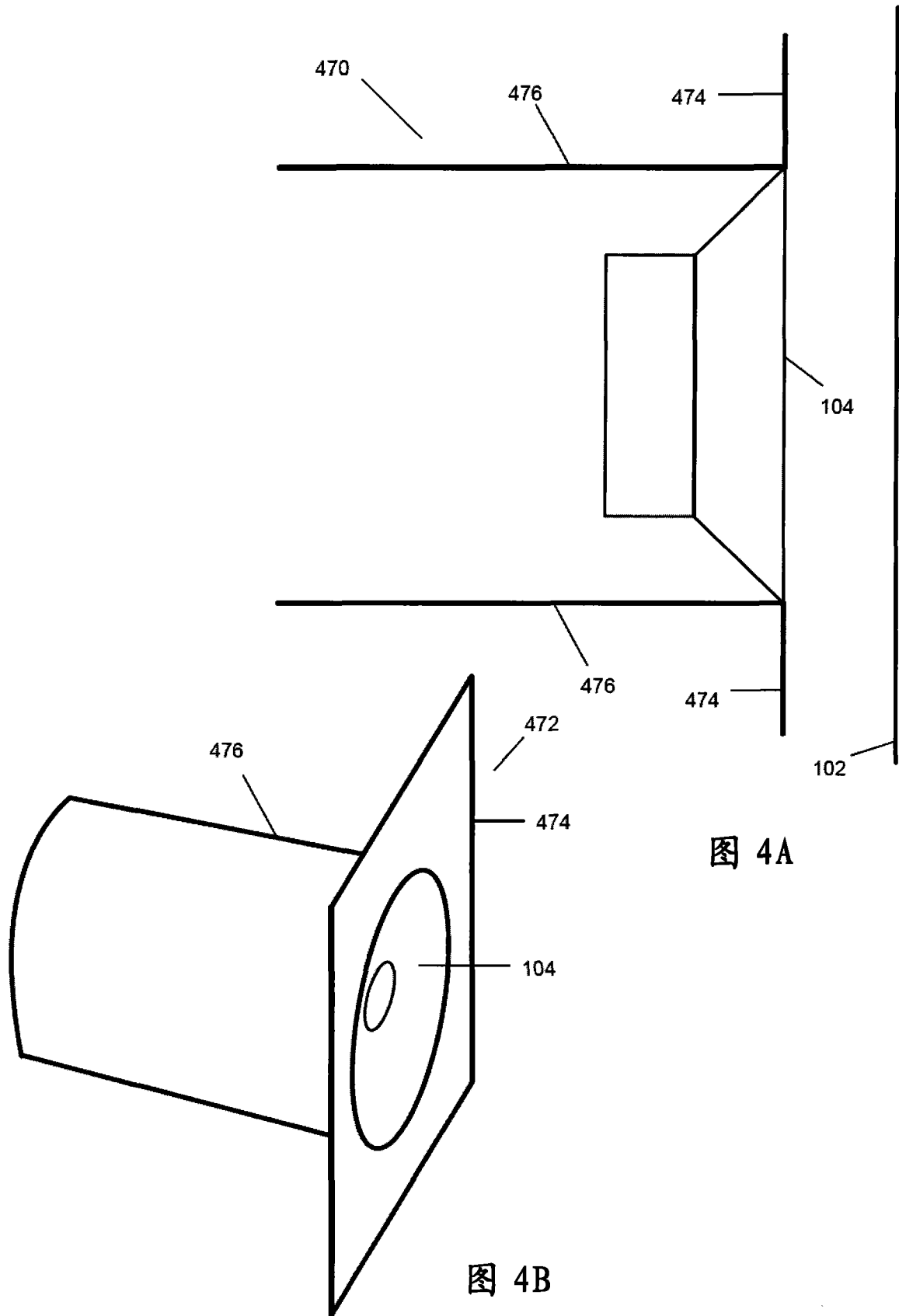


图 3B



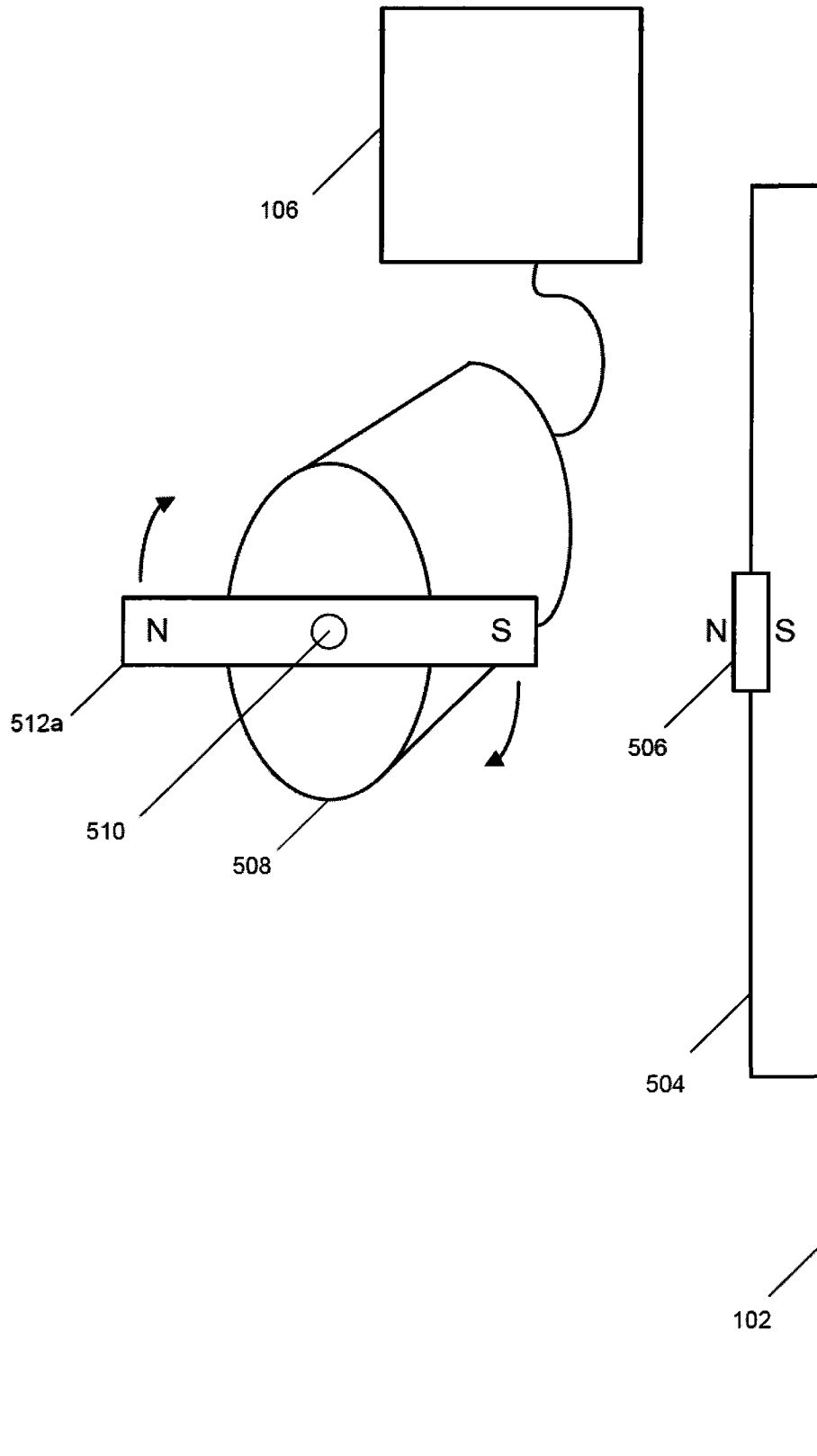


图 5

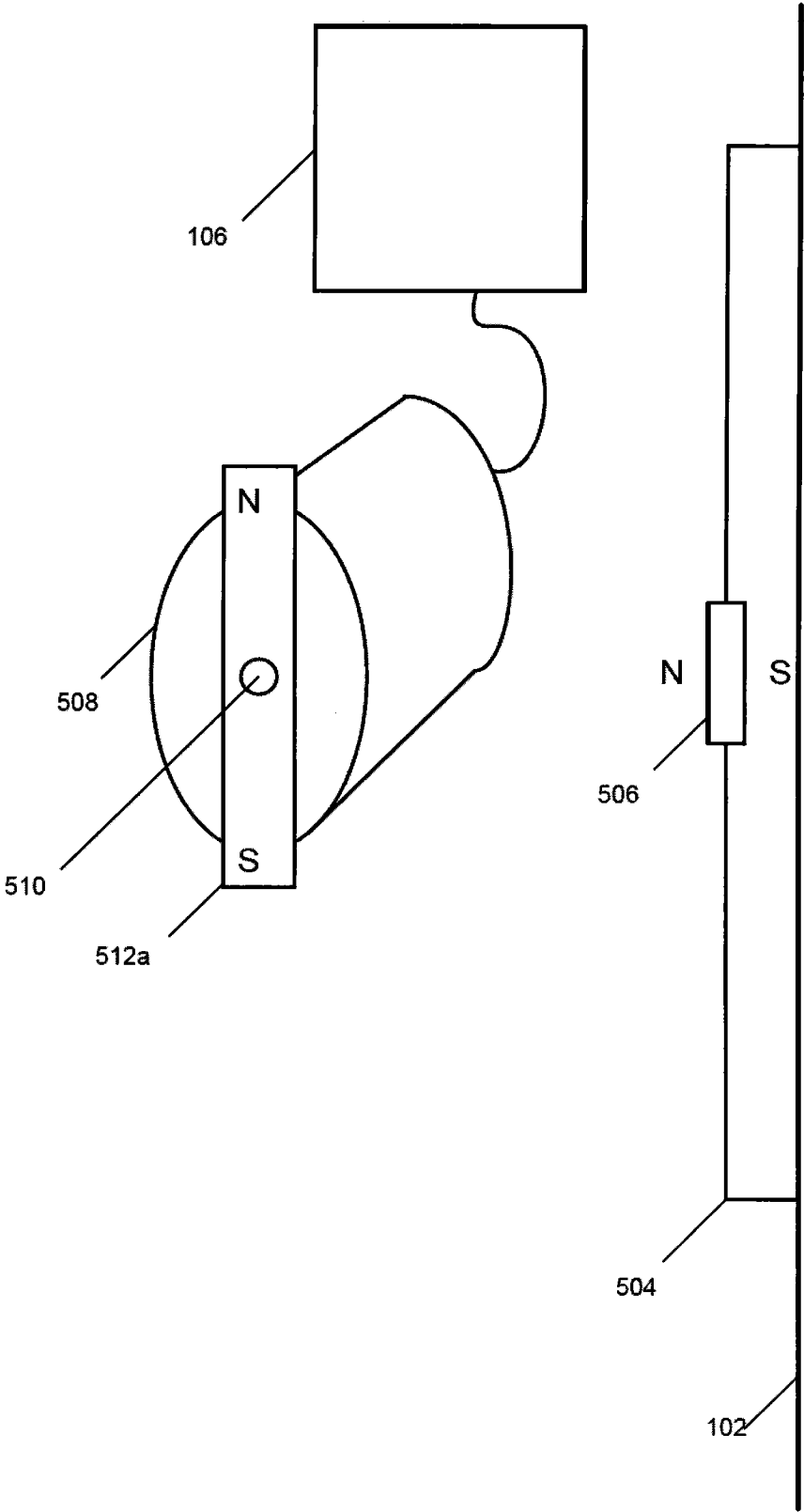


图 6

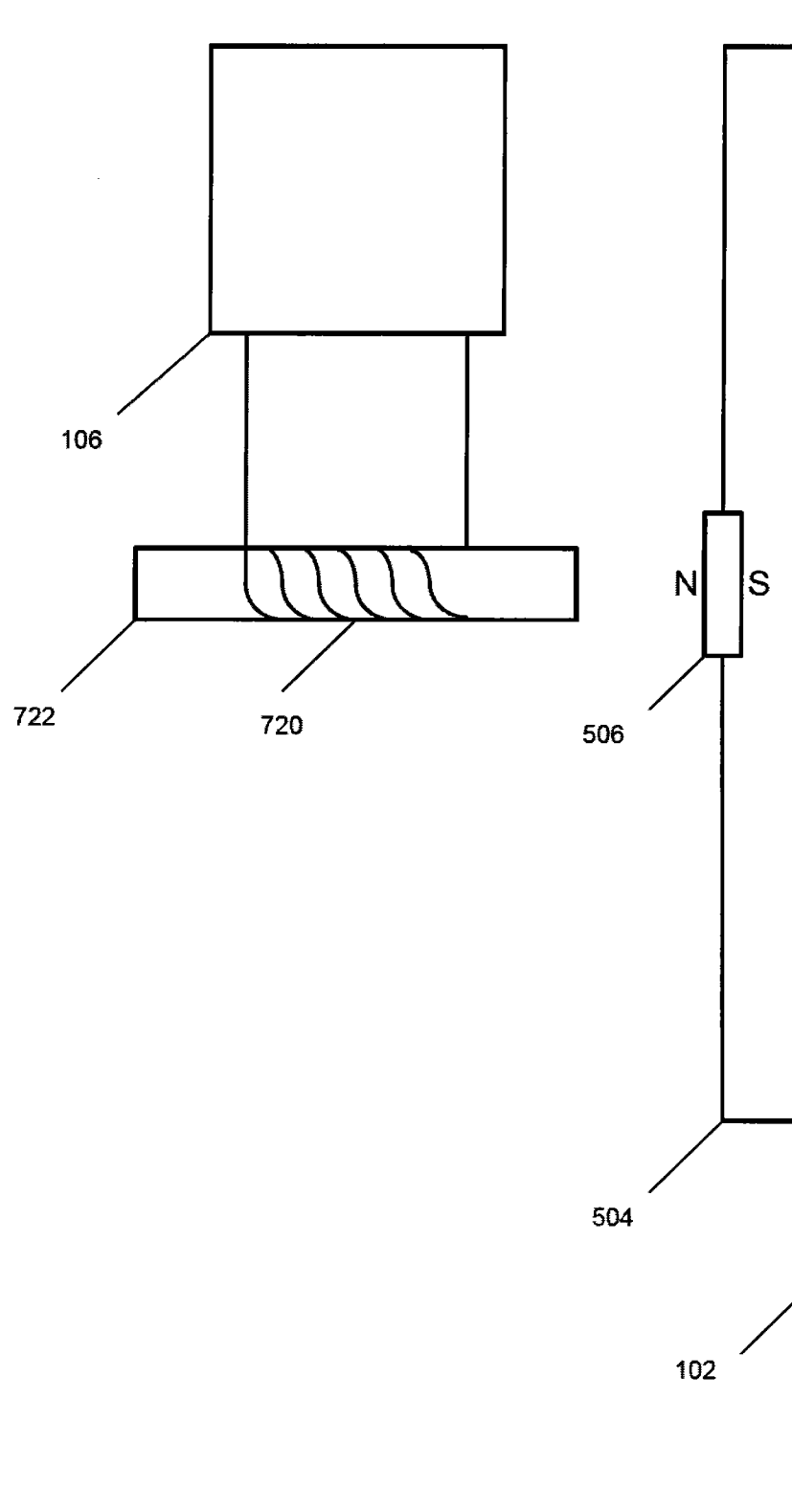


图 7

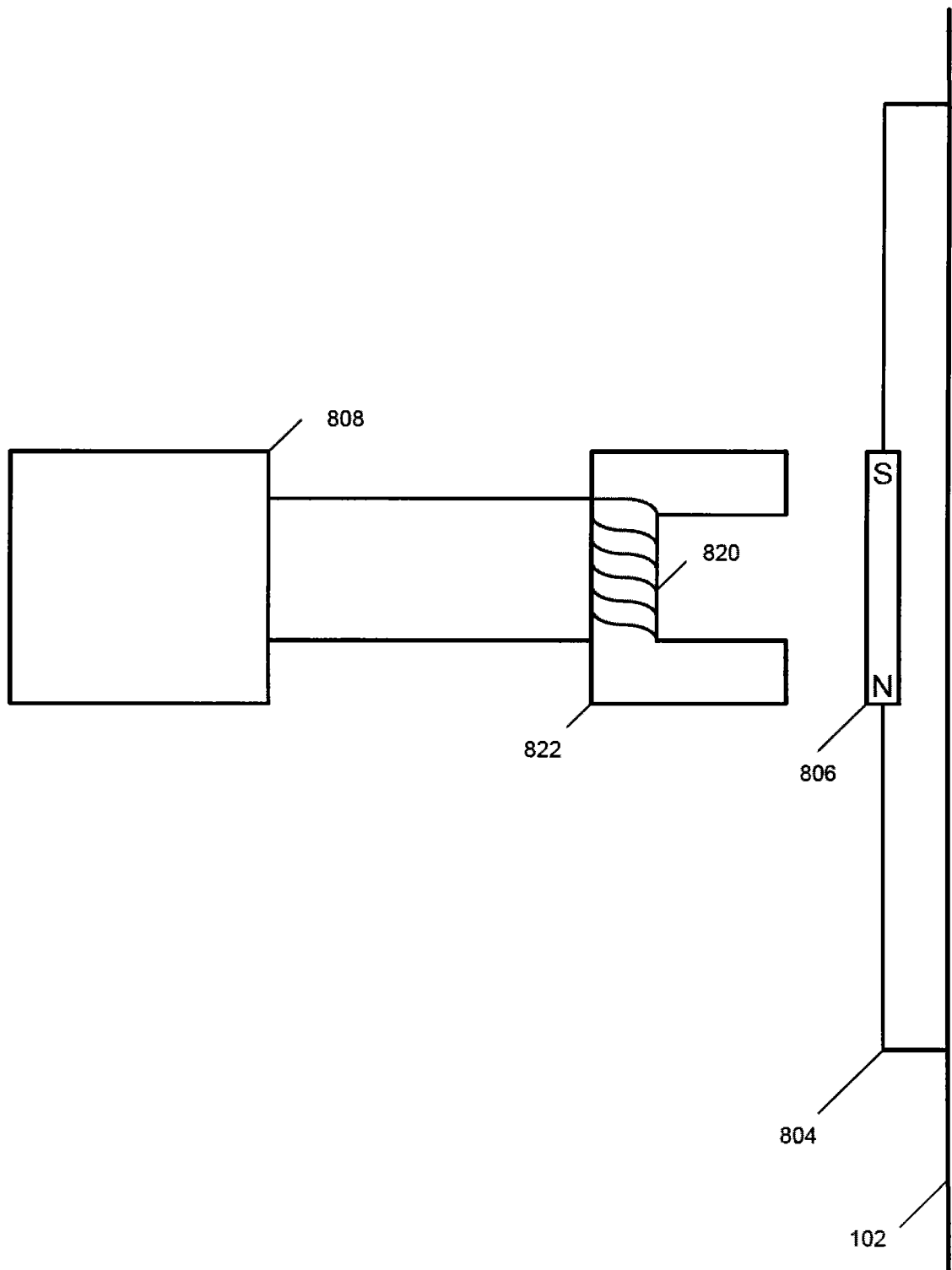


图 8

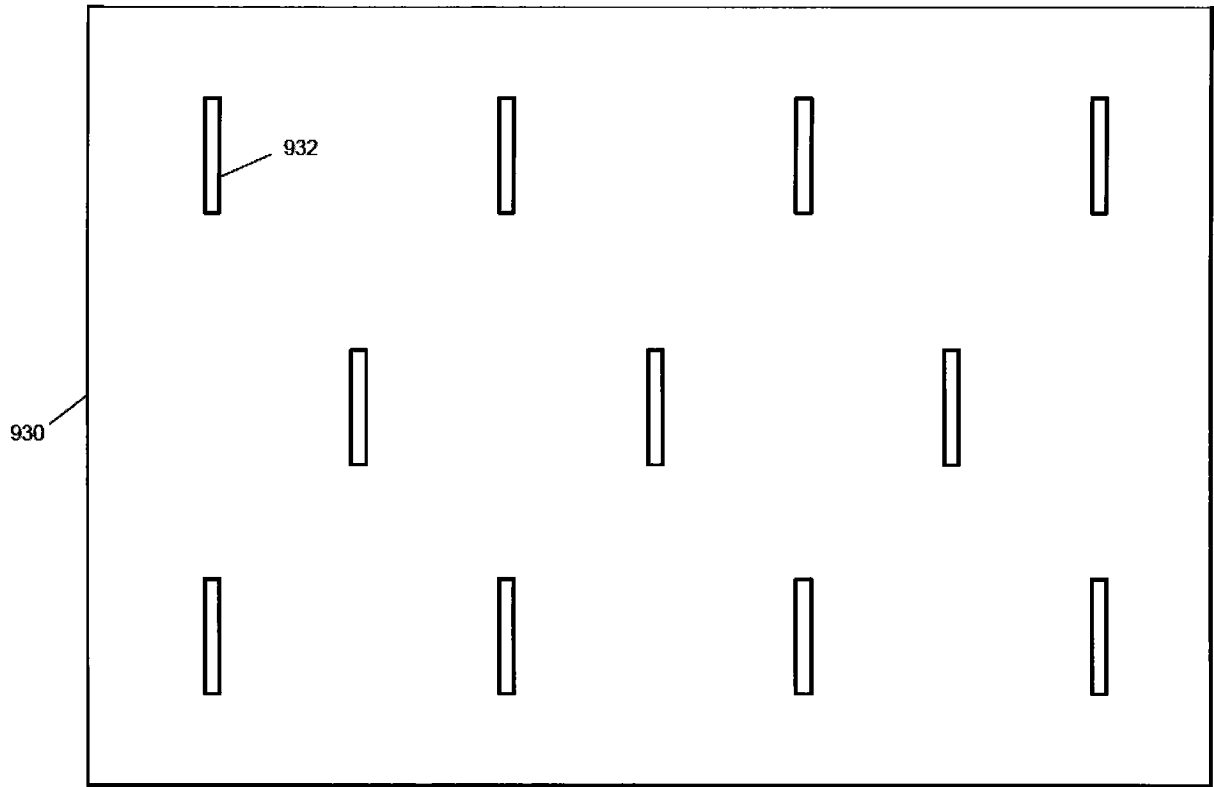


图 9

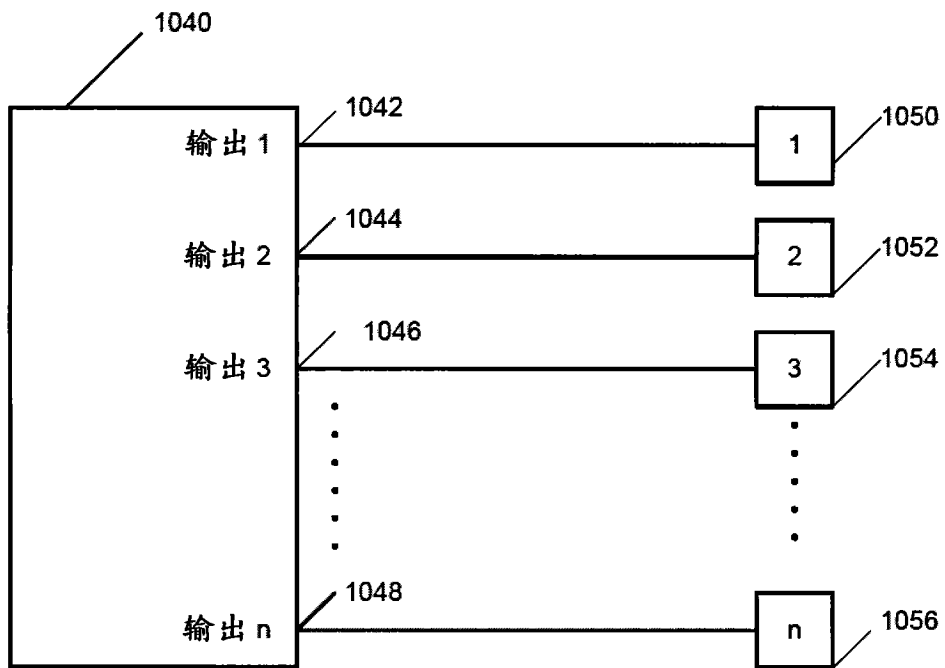


图 10

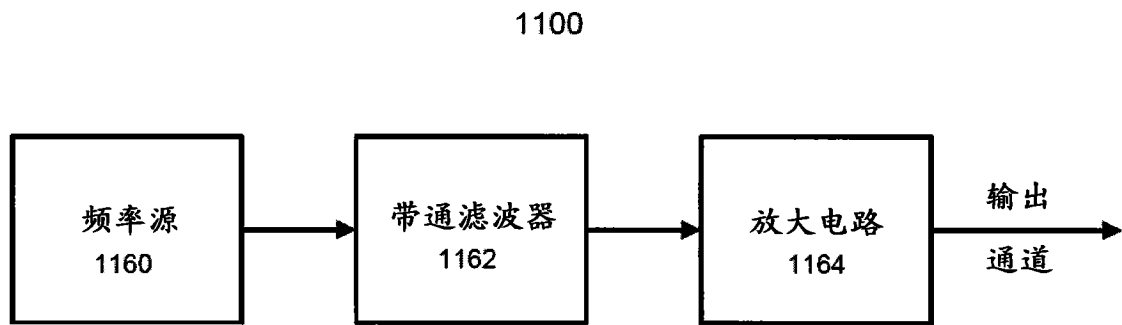


图 11

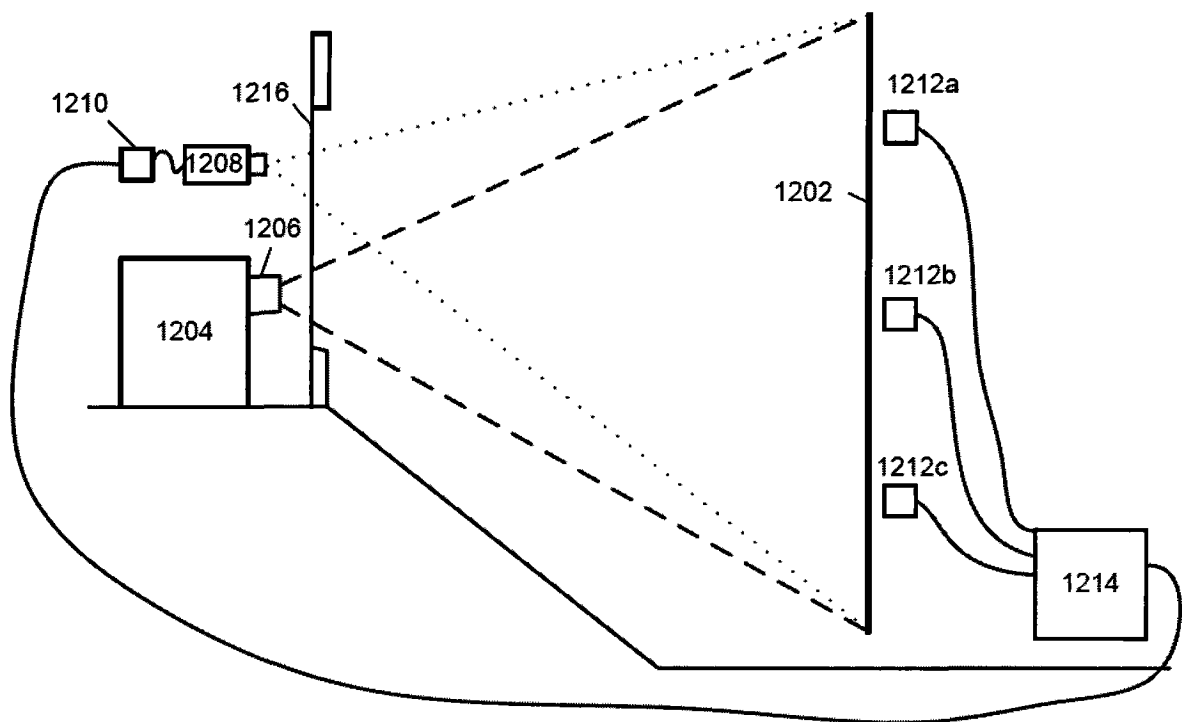


图 12

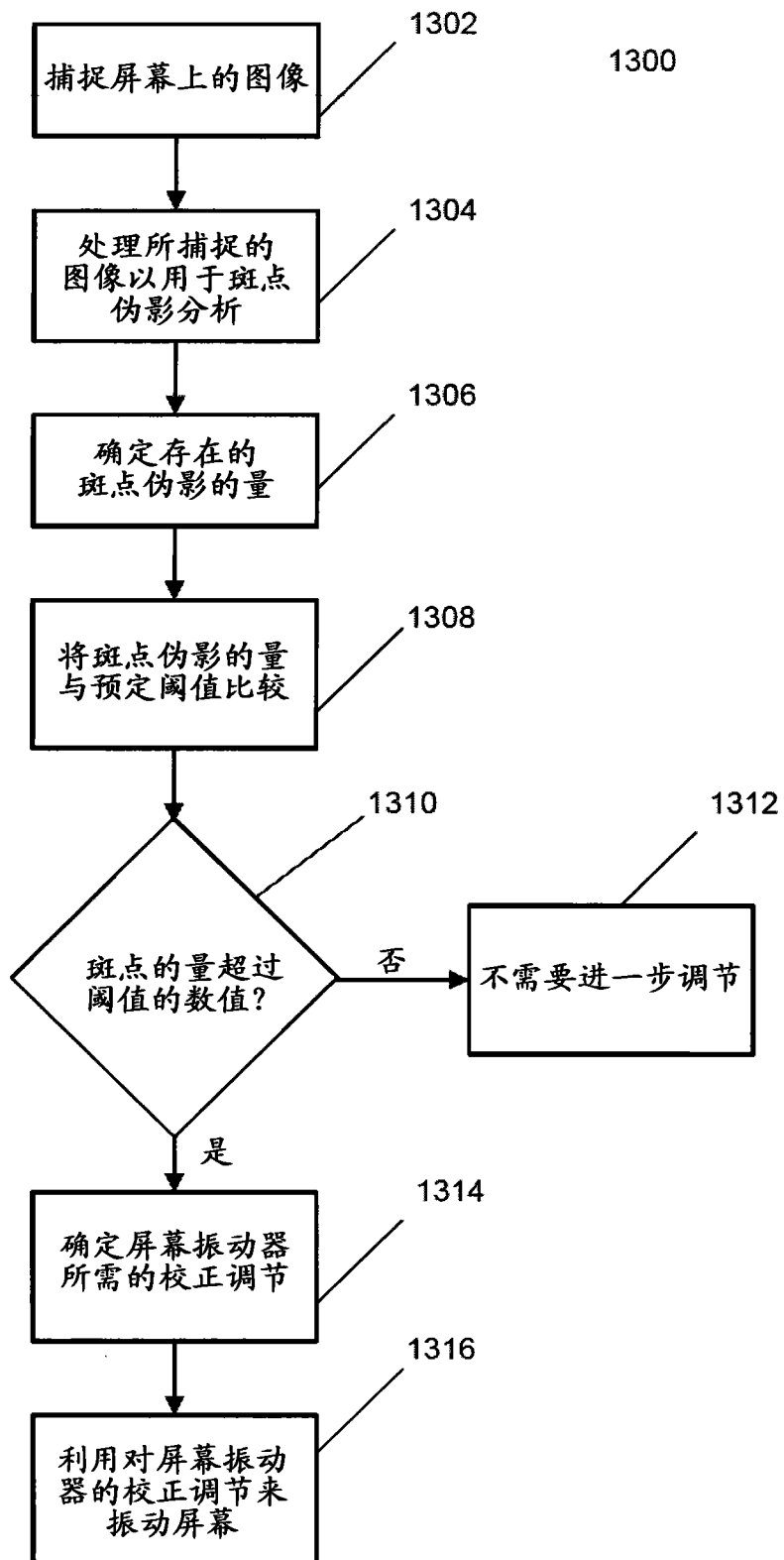


图 13

1400

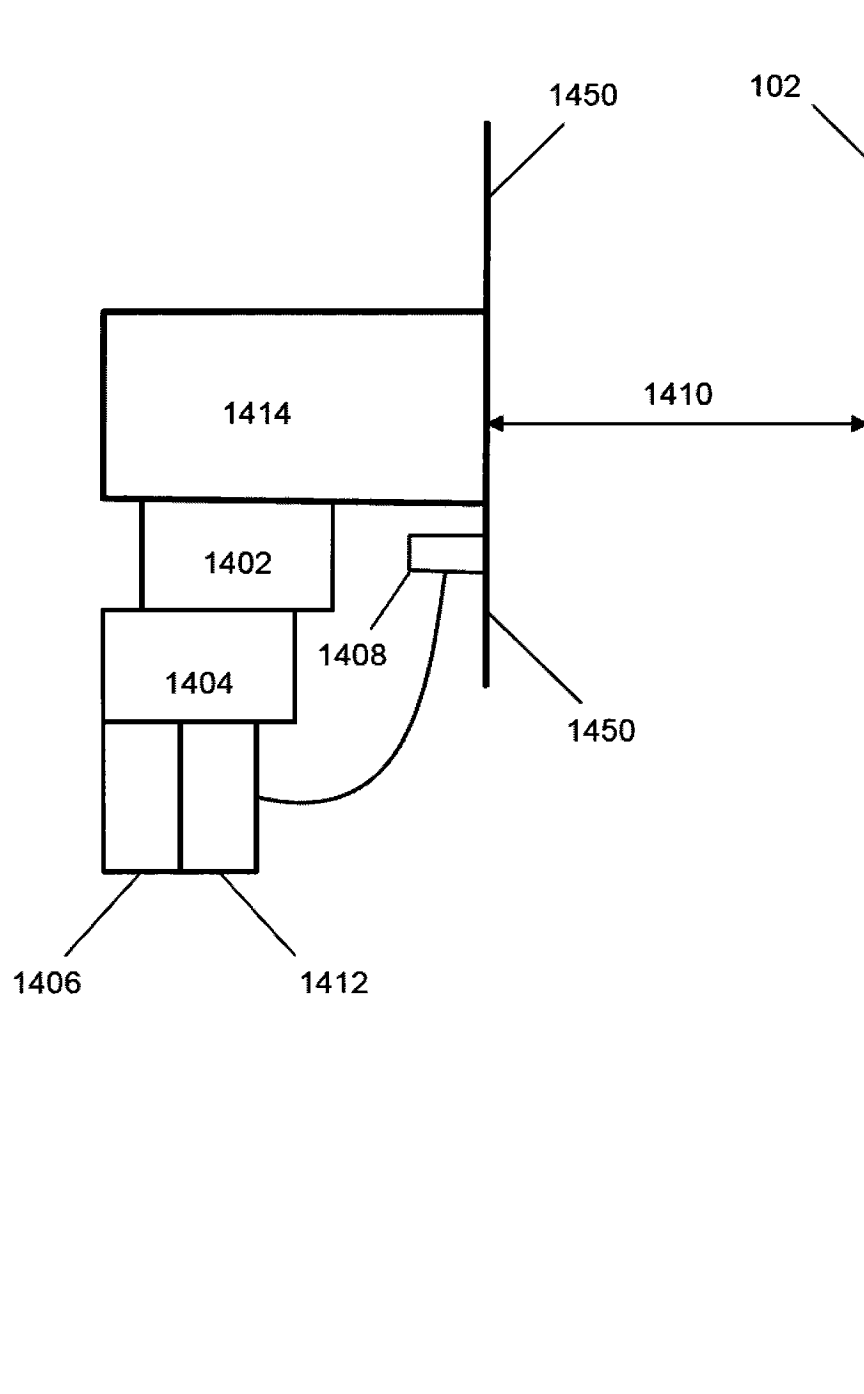


图 14