

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

F21V 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02822257.1

[45] 授权公告日 2008年10月1日

[11] 授权公告号 CN 100422820C

[22] 申请日 2002.7.31 [21] 申请号 02822257.1

[30] 优先权

[32] 2001.9.10 [33] US [31] 09/949,948

[86] 国际申请 PCT/US2002/024510 2002.7.31

[87] 国际公布 WO2003/023277 英 2003.3.20

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.9

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 G·T·包伊德 L·R·怀特尼

R·A·米勒 K·M·克齐克

[56] 参考文献

US2001/0019479A1 2001.9.6

US5856855A 1999.1.5

US6282029B1 2001.8.28

WO97/14984A1 1997.4.24

WO98/33006A2 1998.7.30

审查员 孙孟辉

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 吴明华

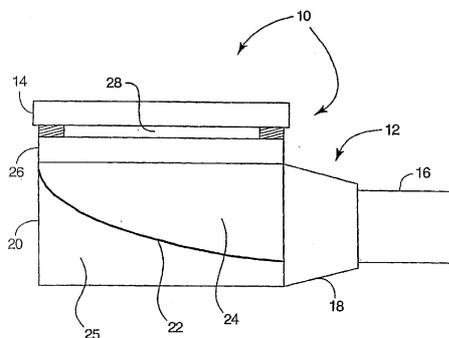
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

背景光式透光显示器

[57] 摘要

描述了一种用于透光显示器系统的背景光组件。该背景光组件包括照亮一光腔(20)的一光源(16)。一透光显示器(14)设置在光腔附近,以使从光腔射出的光线照亮透光显示器。背景光组件可包括一个或多个镜面反射器(22)和一个或多个其它光学元件(18, 26),以确保从光腔射出的光线具有所想要的空间均匀性、偏振性、颜色和/或角度分布。



1. 一种用于透光显示器设备的背景光组件，它包括：

一光腔；

将光线发射入光腔的一光源；

设置在光源与光腔之间的一第一调节器，其中，第一调节器改变进入光腔的光线，并且，第一调节器包括一喇叭形状的腔体，在该腔体的第一侧上形成有一孔，其中，来自光源的光线穿过该孔进入该腔体；

在光腔内的一反射器，该反射器反射经第一调节器改变的光线；

改变反射器所反射的光线的一第二调节器，其中，光线穿过第二调节器射出光腔。

2. 如权利要求1所述的背景光组件，其特征在于，光源包括至少一个发光二极管。

3. 如权利要求2所述的背景光组件，其特征在于，光源包括多个发光二极管。

4. 如权利要求1所述的背景光组件，其特征在于，第一调节器包括一漫射薄膜。

5. 如权利要求1所述的背景光组件，其特征在于，反射器包括一镜面反射器，且所述镜面反射器弯曲成将来自第一调节器的光线聚焦至第二调节器。

6. 如权利要求5所述的背景光组件，其特征在于，腔体的内壁是反射的。

7. 如权利要求5所述的背景光组件，其特征在于，还包括设置在腔体的第二侧上的一漫射薄膜，并且，第二侧与第一侧相对。

8. 如权利要求7所述的背景光组件，其特征在于，还包括邻近漫射薄膜的一菲涅耳透镜。

9. 如权利要求5所述的背景光组件，其特征在于，腔体填充有一漫射材料。

10. 如权利要求1所述的背景光组件，其特征在于，光腔填充有漫射材料。

11. 如权利要求1所述的背景光组件，其特征在于，光腔的内壁是反射的。

12. 如权利要求1所述的背景光组件，其特征在于，反射器包括一镜面反射薄膜。

13. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 反射器是一反射偏振镜。
14. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 反射器包括一镜面反射涂层。
15. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 反射器具有一光滑的表面。
16. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 第二调节器包括一菲涅耳透镜。
17. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 第二调节器包括一反射偏振镜, 以将具有不想要的偏振的光线反射回到光腔中。
18. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 第二调节器包括至少一个棱镜薄膜。
19. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 第二调节器包括一漫射薄膜。
20. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 第二调节器包括一偏振镜薄膜。
21. 如权利要求 1 所述的背景光组件, 其特征在于, 光腔被分成由一第三调节器分开的两个光腔区域。
22. 如权利要求 21 所述的背景光组件, 其特征在于, 第三调节器包括一漫射薄膜。
23. 如权利要求 21 所述的背景光组件, 其特征在于, 第三调节器包括一偏振镜薄膜。
24. 如权利要求 21 所述的背景光组件, 其特征在于, 还包括一第二反射器, 并且, 两反射器分别位于两个光腔区域中。
25. 如权利要求 21 所述的背景光组件, 其特征在于, 光源和第二调节器位于光腔的同一侧上。
26. 如权利要求 21 所述的背景光组件, 其特征在于, 光源和第二调节器位于光腔的相对侧上。

背景光式透光显示器

技术领域

本发明涉及透光显示器，更具体地说，是涉及用于与透光显示器一起使用的背景光组件。

背景技术

透光显示器系统通常是通过改变所透过的光线特性的作用来产生图像的可视表现的。传统的透光显示器系统通常包括照亮一透光显示器的一光源。透光显示器接受例如来自一视频板或一显示驱动器的输入信号。透光显示器在来自光源的光线穿过透光显示器时对其加以改变，以产生输入信号所定义的图像的可视表现。

通常需要在照亮透光显示器之前对来自光源的光线、亦即背景光进行调节。例如，透光显示器可能需要光线在亮度和 / 或色彩方面在空间上是均匀。此外，某些透光显示器还要求使光线偏振，为了向透光显示器提供适当的照明，已经研制出了各种传统的背景光组件结构。通过改善背景光组件，透光显示器系统所产生的可视表现的外观也可以得到改善。

发明内容

一般来说，本发明涉及一种用于在透光显示器系统中使用的背景光组件。透光显示器系统包括一诸如液晶显示器（“LCD”）之类的透光显示器，背景光组件照亮该透光显示器。背景光组件包括照亮一光腔的一光源。透光显示器设置在光腔附近，以使从光腔射出的光线照亮透光显示器。背景光组件可以包括一个或多个反射器和一个或多个其它的光学元件，以保证从光腔射出的光线被适当地调节并在强度上足够地均匀。换言之，使用光学元件来调节光线，以使从背景光组件射出的光线具有所想要的照明特性，这些照明特性例如包括：所想要的空间均匀性、偏振性、颜色以及角度分布。以这种方式，背景光组件

可以向透光显示器提供适当的照明，以使透光显示器能正确地呈现图像的可视表现。

在附图和下面的描述中将给出各种实施例的其它细节。从该描述和附图、以及从权利要求书中，其它的特征、目的和优点将变得更加清楚。

附图简述

图 1 是根据本发明的一透光显示器系统的侧剖视图。

图 2 和 3 是根据本发明的一第一调节器的示范例的侧剖视图。

图 4 是根据本发明的一第二示范例的侧剖视图。

图 5 和 6 是根据本发明的透光显示器系统的其它实施例的侧剖视图。

图 7 是用于在一透光显示器系统中使用的一背景光组件 100 的又一实施例的立体图。

图 8 和 9 是采用多于一个光腔的背景光组件的侧剖视图。

图 10 是说明照亮根据本发明一实施例的一显示器的一示例过程的流程图。

图 11 是根据本发明的另一透光显示器系统的侧剖视图。

具体实施方式

图 1 是根据本发明的一透光显示器系统 10 的侧剖视图。系统 10 包括一背景光组件 12 和一透光显示器 14。透光显示器 14 例如可以联接至视频板 (video board) (未示出)，以接收定义所要显示的图像的输入信号。背景光组件 12 提供光线，透光显示器 14 根据输入信号改变这些光线，以产生图像的可视表现。例如，透光显示器 14 可以是一诸如液晶显示器 (“LCD”) 之类的光阀，或者可以是任何需要光源照明的其它透光显示器。

背景光组件 12 包括一光源 16，该光源例如包括一个或多个点状光源，如发光二级管 (“LED”)。或者，光源 16 可以包括任何发光装置，包括荧光灯或类似的发光装置。不过，荧光灯相对体积较大且有较大的电气噪声，并且可能会耗用相当大量的电能。出于这个原因，通常人们优选诸如 LED 之类的半导体光源。相较而言，半导体光源需要相对少量的电能，并可以替代其它光源使用以明显地减小背景光组件 12 的尺寸。举例来说，光源 16 可以包括一个如

可从日本的 Nichia Corporation 购得的 NSCM310 型的三色 LED，或者同样可从日本的 Nichia Corporation 购得的 NSCW100 型的白色 LED。在一些实施例中，光源 16 表现一起发出所要光线的多个 LED。

背景光组件 12 还可包括一第一调节器 18、亦即一先调节器。例如，第一调节器 18 可以改变从光源 16 发出的光线的偏振性、空间均匀性、角度分布和 / 或颜色。以这种方式，从光源 16 发出的光线就可适用于透光显示器 14 的照明。下文将更加详细地描述第一调节器 18 的若干个尤为有效的实施例。

通过第一调节器 18 的光线进入光腔 20。反射器 22 设置在光腔 20 中，以反射被第一调节器 18 所调节的光线。光腔 20 可能是中空的（除了有反射器 22 外），或者可以填充有诸如固体玻璃或塑料之类的填充材料。例如，填充材料可以用来代替调节器 18 调节光线。光腔 20 的一面或多面壁可以是反射光线的。

从反射器 22 反射离开的光线被引导向第二调节器 26、亦即一后调节器，并穿过第二调节器 26 射出光腔 20。下文将更加详细的描述第二调节器 26 的具体实施例。简短地说，第二调节器 26 在光线被用来照亮透光显示器 14 之前对它进一步地调节。第二调节器也可以过滤或反射不想要的光线。在第二调节器 26 的外表面周围可以形成有一光圈 28。这样，第二调节器 26 所调节的光线就可以穿过该光圈 28，照亮透光显示器 14。

反射器 22 可以被看作将光腔 20 分为一内部 24 和一外部 25。内和外部 24 和 25 可以是中空的，或者部分 24 和 25 中的一个或两者可以包括填充材料。例如，在一个实施例中，反射器 22 仅是部分反射的。在这种情况下，穿过反射器 22 的光线可以在穿过反射器 22 重新进入内部 24 之前，反射离开外部 25 的壁或者反射离开外部 25 内的一漫射的填充材料。以这种方式，光线可以在光腔 20 内漫射和循环，直至它被调节成可作为透光显示器 14 的有效照明装置来使用。

反射器 22 可以包括沉积在形成光腔 20 的内或外部 24、25 的成形表面上的一高度或部分反射涂层。或者，反射器 22 可以包括通过对一合适的薄膜基片进行覆层来制成的一反射薄膜。反射器 22 还可以包括一聚合物的多层光学薄膜（“MOF”），它在所要的光谱范围内具有高反射率或部分反射率。例如，反射器 22 可以是在 400 纳米至 700 纳米的整个可见光波长范围上进行反射而

透过红外光线的反射 MOF, 或者是如所需地反射一较窄的光谱范围的有色镜面 MOF。在任一情况中, 反射 MOF 通过仅向透过显示器 14 反射具有所要波长的光线来给透过显示器系统 10 带来好处。

反射器 22 也可以是一聚合物 MOF 反射偏振镜, 它反射基本具有一种类型的偏振的光线。例如, 它可以反射具有一第一线偏振的光线, 并透过具有正交的线偏振的光线; 或者, 它可以反射具有一第一圆偏振、并透过具有相反的圆偏振的光线。线反射偏振镜的一个例子是可从明尼苏达州圣保罗市的 Minnesota Mining and Manufacturing Company 购得的双亮度加强薄膜 (“DBEF”)。反射的圆偏振镜的一个例子是可从日本的 Nitto-Denko 购得的诸如 NipocsTM 之类的胆甾型液晶薄膜 (cholesteric film)。偏振的反射薄膜例如可以用来偏振进入光腔 20 的光线, 或者用来增强其它在背景光组件 12 中所使用的偏振镜。如果透光显示器 14 是需要偏振光的显示器的话, 这就可以增强显示器系统 10 的效能。

反射器 22 可以是诸如光滑的镜面反射薄膜之类的镜面反射器。镜面反射薄膜可以用来在反射时反向光线的圆偏振, 或者, 反射器 22 可以是用来转动线偏振的一四分之一波长的镜子。这样的在反射时的偏振反向在利用反射偏振镜的偏振再循环方案中是有用的, 与下文将述的一些实施例类似。相比穿过背景光组件中所通常使用的带图案的反射表面或模制的塑料腔室相比, 镜面反射薄膜的光线控制得以改善。此外, 镜面反射薄膜在引导光线方面比带图案的反射表面或模制的塑料腔室效率要高。

反射器 22 的表面纹理大体是光滑的, 以改善对透光显示器 14 的照明的空间均匀性。反射器 22 的形状可以用来使最终的背景光输出的亮度最大。例如, 反射器 22 可以这样弯曲, 以将来自第一调节器 12 的光线聚焦至第二调节器 26。或者或附加地, 反射器 22 可以改善最终背景光输出的均匀性。该曲线形状可以做成抛物线或者圆顶形的。例如, 如果内部 24 和外部 25 之一或两者填充用一填充材料, 则镜面反射薄膜可以沿着内部 24 或外部 25 的表面呈抛物线形弯曲。

反射器 22 也可以是预制的, 例如在插入光腔 20 之前就制作好。可以使用一注模工艺、一铸造和固化工艺、或者注模与铸造和固化工艺的一组合来形成

反射器 22。在任一情况中，反射器 22 可以包括在一合适成形的塑料表面上的一反射涂层，或者可以包括一热成形的镜面薄膜。如果反射器 22 不需要一带图案的表面，则可以简化反射器 22 的生成。

与传统的结构相比透光显示器系统 10 具有若干优点。特别是，该光腔设计允许背景光组件 12 具有一相对较为小型的尺寸。如果想要，可以不使用光导件和 / 或体积很大的荧光灯。此外，反射器 22 可以是一镜面反射器，以具有优于传统的带图案的反射器或非镜面的模制塑料腔室的效率和控制方面的优点。此外，可以在装配背景光组件 12 之前制造第一调节器 18 和第二调节器 26，以进一步降低制造成本。重要的是，背景光组件 12 可以有效地调节在对透光显示器 14 的照明中所使用的光线。没有正确地调节好的光线可以被过滤或可能在光腔 20 中再循环，以更加有效地利用光源 16。

图 2-3 是一第一调节器 18 的诸示范性实施例的侧剖视图。如图 2 中所示，第一调节器 18A 的壳体 32 形成一腔体 34。腔体 34 可以呈一喇叭形的结构，其中腔体 34 的剖面直径沿着光的传播方向变大。腔体 34 形成有一孔，光线可以从一光源穿过该孔进入（如箭头所示）。腔体 34 的内侧壁可以是反射的，以使以较大的角度进入腔体的光线能被反射或散射离开内侧壁，以传播穿过第一调节器 18A。可以在腔体 34 的较大侧设置一漫射薄膜 36。漫射薄膜 36 漫射进来的光线，以使从第一调节器 18A 出去的光线强度空间分布更均匀。换言之，进入腔体 34 的光线可以来自一个或多个光源，因此被导向漫射薄膜 36 的光线在漫射薄膜 36 的入射面上的若干特定的位置处就可强得多。不过，从漫射 36 出来的光线在漫射薄膜 36 的射出表面之上的强度空间分布更均匀。这又可改善最终照亮透光显示器 14（图 1）的光的空间均匀性。

漫射薄膜 36 可以包括一表面漫射或覆层在一载体薄膜上的一漫射涂层。或者，可以使用一无基片的膨松漫射体（bulk diffuser）来实现漫射薄膜 36。腔体 24 与漫射薄膜 36 的结合可用将光线引导出第一调节器 18A，且使光线在漫射薄膜 36 的表面区域之上强度基本均匀。举例来说，可以通过将一原本清澈的薄膜的表面弄粗糙来制成一合适的漫射薄膜。或者，可以在一清澈的薄膜上施加一包括树脂和散射颗粒的覆层、然后固化，来制成一合适的漫射薄膜。

在一些实施例中，可以在漫射薄膜 38 附近设置一菲涅耳透镜 38。菲涅耳

透镜 38 提供一种相对比较紧凑的方式来减小进入光腔 20 (图 1) 的光线的角度分布。菲涅耳透镜 38 可包括一片独立的模制塑料, 或者可以形成光腔 20 一边缘的一个模制部分。或者, 菲涅耳透镜 38 可以形成第一调节器 18 一边缘的一个模制部分。菲涅耳透镜 38 可以具有一直线、圆形或者椭圆形的凹槽结构。在任何情况下, 设置菲涅耳透镜 38 可最终改善透光显示器 14 上的照明效果。作为菲涅耳透镜 38 的一种替代方式, 可以使用一全息光学元件 (“HOE”)。

图 3 示出了第一调节器 18 的另一实施例。在图 3 中, 第一调节器 18B 包括用漫射材料 (diffuser material) 42 填充的一腔体。漫射材料漫射进入的光线, 以使从第一调节器 18B 射出的光线在强度上更加均匀。例如, 可以通过将树脂与散射颗粒结合并将该混合物诸如第一调节器 18B 的腔体中来制成一合适的漫射材料。散射颗粒的例子包括二氧化钛或具有不同于固化树脂的折射率的透明材料。

与图 2 中所示实施例相比, 采用漫射材料填充腔体可以改善光线的漫射。不过, 采用漫射材料填充腔体可能比采用漫射薄膜难度更大也更昂贵一些。在一些实施例中, 腔体可以填充有漫射材料, 并也使用一漫射薄膜。同样, 可以使用菲涅耳透镜 38 来减小进入光腔 20 (图 1) 的光线的角度分布。也可以使用一偏振镜薄膜 (未示出), 以适当地偏振进入光腔 20 的光线。合适的偏振镜薄膜的一个例子是可从日本的 Sanritz 购得的 HLC25618S 薄膜。

在还有一些其它的实施例中, 第一调节器 18 包括将具有一第一波长的光线转换成具有一第二波长的光线的一薄膜或覆层。例如, 光源 16 可以发出紫外 (“UV”) 光线。在该情况下, 第一调节器 18 可以包括一包含荧光材料的薄膜、覆层或填充材料, 这样材料将 UV 光线转换成可见光谱内的光线。

图 4 是一第二调节器 26 的一个特殊实施例的侧剖视图。第二调节器 26 可以包括多种薄膜或模制的光学元件, 以使从第二调节器 26 射出的光线具有所需的光谱成分、充分的光线分布以及所需的偏振状态。例如, 第二调节器 26 可以包括菲涅耳透镜 46 以校准入射光线 (箭头所示)。

第二调节器 26 还可包括一反射偏振镜 48。反射偏振镜 48 可用作一亮度加强元件, 它通过将具有不想要的偏振的光线反射回光腔以再循环来实现这样的亮度加强。换言之, 反射偏振镜 48 能仅允许正确偏振的光线通过。具有不想

要的偏振的光线被反射。从反射偏振镜 48 反射的光线可以重新进入光腔，可变成正确偏振，然后穿过反射偏振镜 48。以这种方式，从而可以更加有效地利用来自光源 16 的光线。合适的反射偏振镜的一个例子是可从明尼苏达州圣保罗市的 Minnesota Mining and Manufacturing Company 购得的 DBEF。

第二调节器 26 还可包括一个或多个棱镜薄膜 52，这些棱镜薄膜可以用来减小从光腔 20 射出的光线的角度分布。例如，棱镜薄膜 52 可以将从光腔 20 射出的光线重新定向在相对于棱镜薄膜 52 的特定角度处。棱镜薄膜 52 所重新定向的光线可以被再循环，并最终将以穿过棱镜薄膜 52 的一角度从光腔 20 射出。例如，可以实现可从明尼苏达州圣保罗市的 Minnesota Mining and Manufacturing Company 购得的亮度增强薄膜（“BEF”）来实现棱镜薄膜 52。或者，棱镜薄膜 52 可以包括可从明尼苏达州圣保罗市的 Minnesota Mining and Manufacturing Company 购得的 TRAF。TRAF 将以较高角度入射的光线重新定向，从而以不同的角度射出。

在一些实施例中，可以彼此相邻但相对彼此转开 90 度地设置多个棱镜薄膜 52。在该情况下，两棱镜薄膜可一起包括被称为“交叉棱镜薄膜”的元件。

第二调节器 26 还可包括一漫射薄膜 50 和一偏振镜薄膜 54。漫射薄膜 50 可以改善光线的空间均匀性。此外，漫射薄膜可以是有色的，以过滤不想要的波长的光线。或者，可以使用一独立的滤色镜，以保证所想要的光谱输出。偏振镜薄膜 54 吸收或反射具有不想要的偏振的光线，并透过具有所想要的偏振的光线。可以添加一光圈 56，以阻挡可能会降低从第二调节器 26 射出的光线的光学质量的杂散光。合适的漫射薄膜和合适的偏振镜薄膜的例子在上文已提及。

第二调节器 26 的诸元件可以各种顺序排布。不过，当如图 4 中所示那样地布置时，第二调节器 26 可以最为有效地工作。例如，在最终通过光圈 56 之前，光线可以穿过菲涅耳透镜 46、然后漫射薄膜 50、然后棱镜薄膜 52、然后反射偏振镜 48、然后偏振镜 54。

再请参加图 1，还可以包括各种元件的一个或多个附加部件，以方便诸元件之间的连接。例如，第二调节器 26 可包括一成锥形的框架或夹具，或类似的东西，以与透光显示器 14 的一壳体相配。类似地，第一调节器 18 还可包括

边缘与光源 16 相配的部件。例如，诸机械零件可便于相配，或者，也可使用粘结剂或结合材料。

图 5 是根据本发明的透光显示器系统 60 的另一实施例的侧剖视图。在本实施例中，一光腔 62 包括两个分离的光腔区域 64 和 66。可以在两个光腔区域 64 和 66 之间设置一附加的第三调节器 68。该结构使光源 16 能设置在光腔 62 的与第二调节器 26 相同的一侧上。换言之，在透光显示器系统 60 中，光源 16 沿着与透光显示器 14 公共的一侧设置。通过沿着光腔 62 的一公共侧设置透光显示器 14 和光源 16，透光显示器 14 和光源 16 可以直接联接至一主电路板，而无需在传统的透光显示器系统中通常所使用的附加软线电路。换言之，光源 16 和透光显示器 14 可以直接联接至主电路板。不过，主电路板可能需要形成有一孔，以用于观看透光显示器 14。

在工作中，从光源 16 发出的光线在它穿过第一调节器 18 时被加以调节。然后，光线从反射器 22A 反射离开，该反射器 22A 的形状致使光线朝向第三调节器 68 反射。光线穿过第三调节器 68，并从反射器 22B 反射离开，反射器 22B 的形状致使光线朝向第二调节器 26 反射。然后，光线穿过第二调节器 26，并照亮透光显示器 14。反射器 22A 和 22B 可与上述的反射器 22（图 1）相似。类似地，第一调节器 18 可与图 2 或 3 中所示的相似，以及，第二调节器 26 可与图 4 中所示的相似。第三调节器 68 可包括诸如漫射薄膜或偏振镜薄膜之类一个或多个光学元件，这些光学元件进一步根据所想要的特性调节光线。在上文中已列出了合适的偏振镜薄膜和漫射薄膜。

在与图 5 相关的一实施例中，反射器 22A 和反射器 22B 包括一单独的反射薄膜。在该情况下，反射薄膜可以是形成两反射器 22A 和 22B 的反射偏振镜或一镜面薄膜。

图 6 是根据本发明的透光显示器系统 70 的另一实施例的侧剖视图。在本实施例中，一光腔 72 同样包括两个分离的光腔区域 74 和 76，并且在两光腔区域 74 和 76 之间可以设置一附加的第三调节器 78。这样的结构使光源 16 能设置在光腔 72 相对调节器 26 的相对侧上。换言之，在透光显示器系统 70 中，光源 16 设置在光腔 72 相对透光显示器 14 的相对侧上。沿着光腔 62 的相对侧定位透光显示器 14 和光源 16 可以提供若干优点。例如，不再需要传统透光显

示器系统中通常用来将光源 16 联接至一主电路板的附加软线电路。与传统的结构布置形成对比，图 6 实施例使光源 16 能直接联接至主电路板。仅透光显示器 14 会需要一软线电路。作为一个优于图 5 实施例的优点，它无需在电路板上形成任何附加的孔就可以看见透光显示器 14。

在工作中，从光源 16 发出的光线在它穿过第一调节器 18 时被加以调节。然后，从反射器 22C 光线反射离开，该反射器 22C 的形状致使光线朝向第三调节器 78 反射。光线穿过第三调节器 78，并从反射器 22D 反射离开，反射器 22D 的形状致使光线朝向第二调节器 26 反射。然后，光线穿过第二调节器 26，并照亮透光显示器 14。同样，反射器 22C 和 22D 可以与上述的反射器 22（图 1）相似。类似地，第一调节器 18 可与图 2 或 3 中所示的相似，以及，第二调节器 26 可与图 4 中所示的相似。第三调节器 78 可包括诸如漫射薄膜或偏振镜薄膜之类一个或多个光学元件，这些光学元件进一步根据所想要的特性调节光线。

在与图 6 相关的一实施例中，反射器 22C 和反射器 22D 包括一单独的反射薄膜。在该情况下，反射薄膜将会要是一反射偏振镜。该单独的反射薄膜将还包括第三调节器 78 的一元件。反射薄膜可以形成为形成两个反射器 22C 和反射器 22D，并弯曲穿过第三调节器 78。反射偏振镜的透光轴较佳的是相对腔室的边缘成 45 度，以保证反射离开反射器 22C 的光线会穿过第三调节器 78。

图 7 是供透光显示器系统中使用的一背景光组件 100 的又一实施例的立体图。如图所示，背景光组件 100 包括使光线穿过第一调节器 18 的光源 16。然后，光线从反射器 22E 反射离开，该反射器 22E 的形状致使光线朝向第三调节器 108 反射。光线穿过第三调节器 108，并从反射器 22F 反射离开，反射器 22F 的形状致使光线朝向第二调节器 26 反射。然后，光线穿过第二调节器 26。一透光显示器（未示出）可设置在第二调节器 26 附近，以被照亮。图 7 中所示的结构布置可以提供在空间方面的优点，以用于一些小型的显示器系统。

图 8 和 9 是采用多个光腔的背景光组件的侧剖视图。这些实施例组合地采用上文所教授的内容以实现一个背景光系统，该背景光系统所具有的用于透光显示器的照明面积增大。例如，如图 8 所示，光源 14A 和 14B 可以分别使光线穿过第一调节器 18C 和 18B 并进入光腔 20A 和 20B。然后，光线可在照亮第二

调节器 26 之前从反射器 22G 和 22H 反射离开。一透光显示器（未示出）可以设置在第二调节器 26 附近，以被照亮。第二调节器 26 还可包括一顶部漫射薄膜、亦即包括第二调节器的最外层的一附加的漫射薄膜，以沿着光腔 20A 和 20B 的接合线实现均匀地照明。

图 9 示出了另一例子。在图 9 中，光源 14C 和 14D 分别使光线穿过第一调节器 18E 和 18F 并进入光腔 20C 和 20D。然后，光线可在照亮第二调节器 26 之前从反射器 22G 和 22H 反射离开。同样，一透光显示器可以设置在第二调节器 26 附近，以被照亮，并且，第二调节器 26 还可包括一顶部漫射薄膜，以沿着光腔 14C 和 14D 的接合线实现均匀地照明。

图 8 和 9 中的实施例可具有为透光显示器增加照明面积的优点。但仍可避免使用体积相对较大的元件而使系统能相对照明面积保持一相对较小的形状因素。根据本发明，可以组合附加的光源和光腔，以实现更大的照明面积。

图 10 是说明照亮根据本发明的显示器的过程的流程图。如图所示，一光源提供光线（112），然后，由一第一调节器对光线进行调节（114）。然后，一第二调节器反射（116）并调节光线（118）。然后，可用光线有效地照亮一显示器（120）。第一和第二调节器可基本与上述的相同。类似地，反射器可以基本与上述反射器之一相同。例如，反射器也可以用来对光线进行调节。还可以使用一附加的第三调节器和第二调节器，如图 5 或 6 中所示。

图 11 是根据本发明另一实施例的一透光显示器系统 130 的侧剖视图。具体地说，透光显示器系统 130 大致与图 1 所示的系统 10 相似。不过，透光显示器系统 130 省去了光腔的外部 25（图 1）。作为其替代，内部 24 构成光腔，而无外部。

本发明可以提供若干优点。例如，本发明可以用来减小背景光组件的尺寸。这对于与袖微型显示器、亦即那些对角尺寸小于 3 厘米的显示器一起使用是尤为有利的。这样的显示器通常应用在数码相机和摄像机的取景器中，或者装头戴式显示器或类似的设备上。本发明通过不再需要采用传统的体积很大的元件来实现相对较小的形状因素。

例如，根据本发明构造的光腔不再需要使用通常用荧光灯照亮的平直导光件。荧光灯通常需要大量的电能和可能会产生电气噪音的专用高电压驱动器。

而本发明则不需要这些成本昂贵且体积很大的元件。作为其替代，可以使用诸如发光二极管之类的高效的“点状”光源来替代导光件和荧光灯。因而，也不再需要荧光灯驱动电路。

本发明可以采用在光腔内的一光滑的镜面反射器来反射光线。与带图案的反射器或非镜面的模制塑料腔室相比，光滑的镜面反射器可以提高背景光系统的效率。此外，光滑的镜面反射器可以提供比带图案的反射器或非镜面的模制塑料腔室更好的光线控制。

本发明提供一种用于分布来自离散的点状光源的光线、以所需要的亮度和色彩的空间均匀性来照亮一透光显示器的有效且高效的组件。此外，在一些实施例中，本发明可以无需诸如软线电路之类的、将显示器连接至一主电路板的成本昂贵的连接件。通过沿着光腔的一公共侧、或者在光腔的相对侧上设置显示器和光源，显示器就可以直接联接至主电路板，而无需附加的软线电路。另一优点涉及制造和组件的成本，即通过本发明的各个方面可以显著地降低成本。

已描述了本发明的各种实施例。例如，已描述了一用于在透光显示器系统中的背景光组件。尽管如此，还可以作出各种修改，而不背离本发明的保护范围。因此，其它的实施例也是落在下述权利要求书的保护范围之内的。

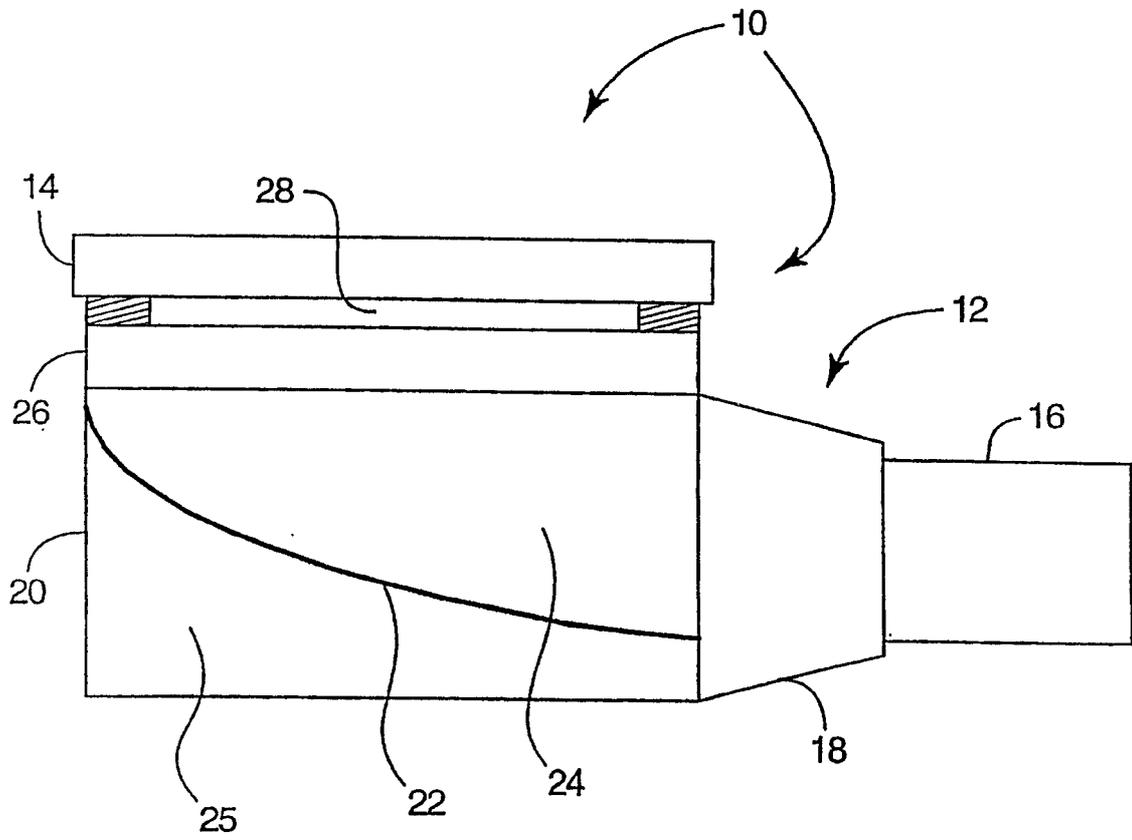


图 1

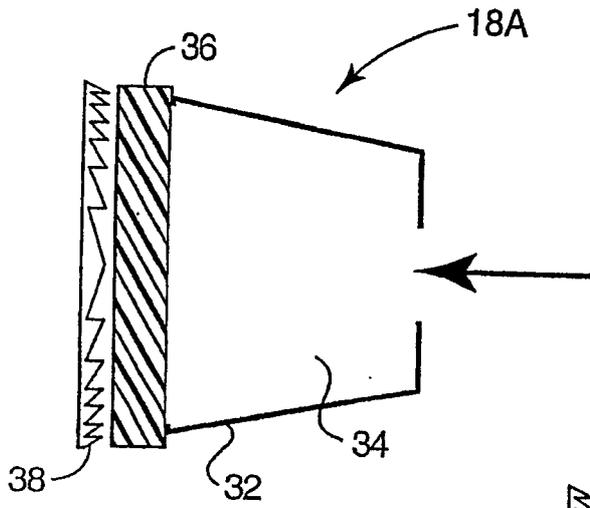


图 2

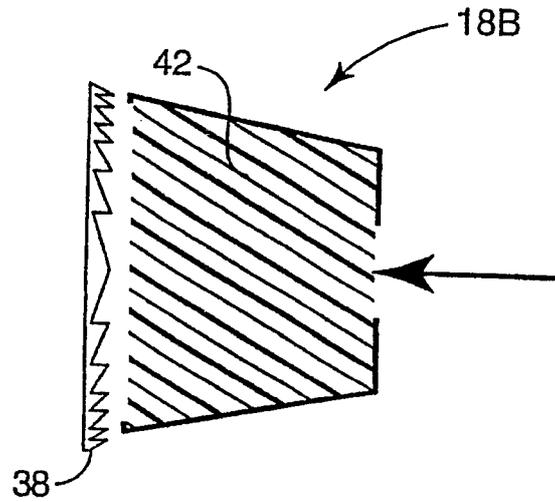


图 3

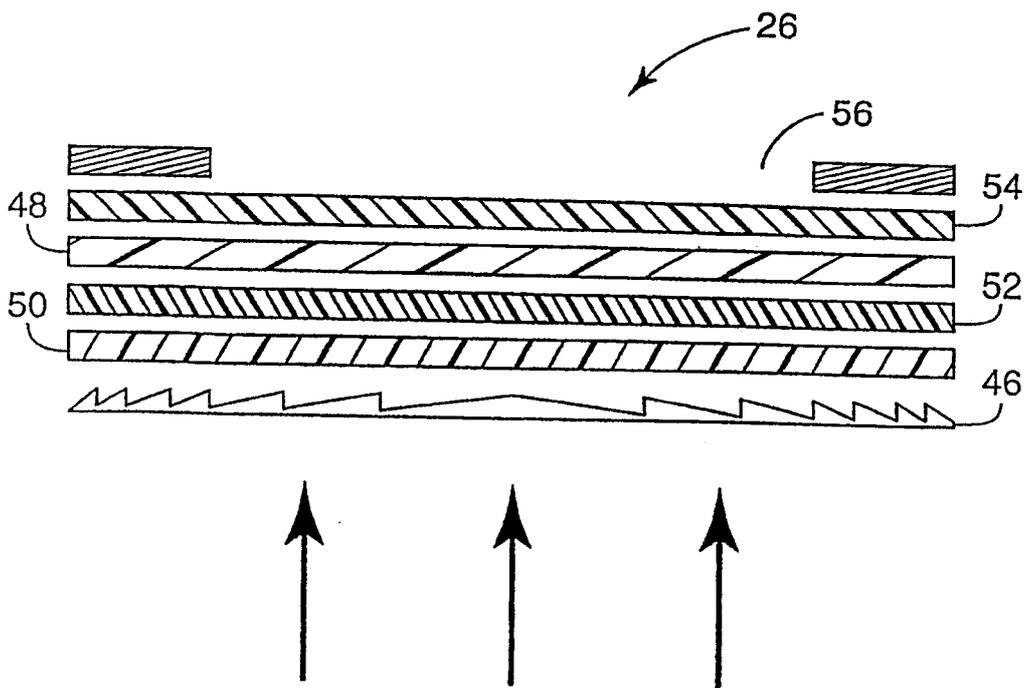


图 4

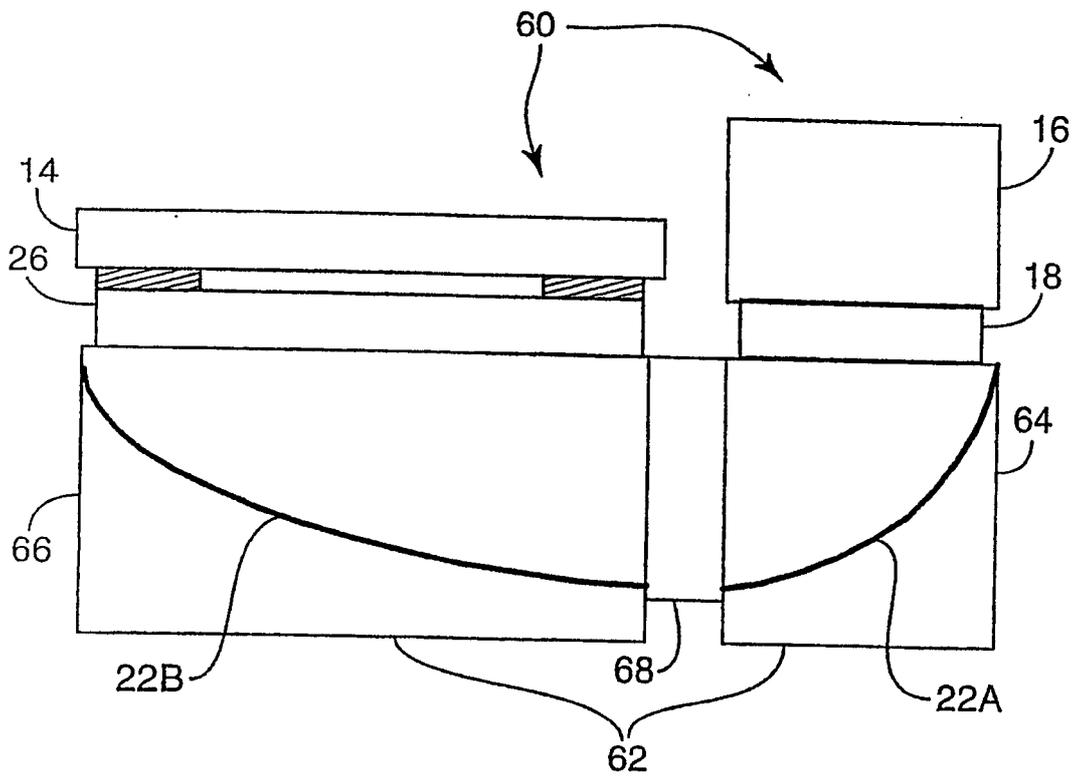


图 5

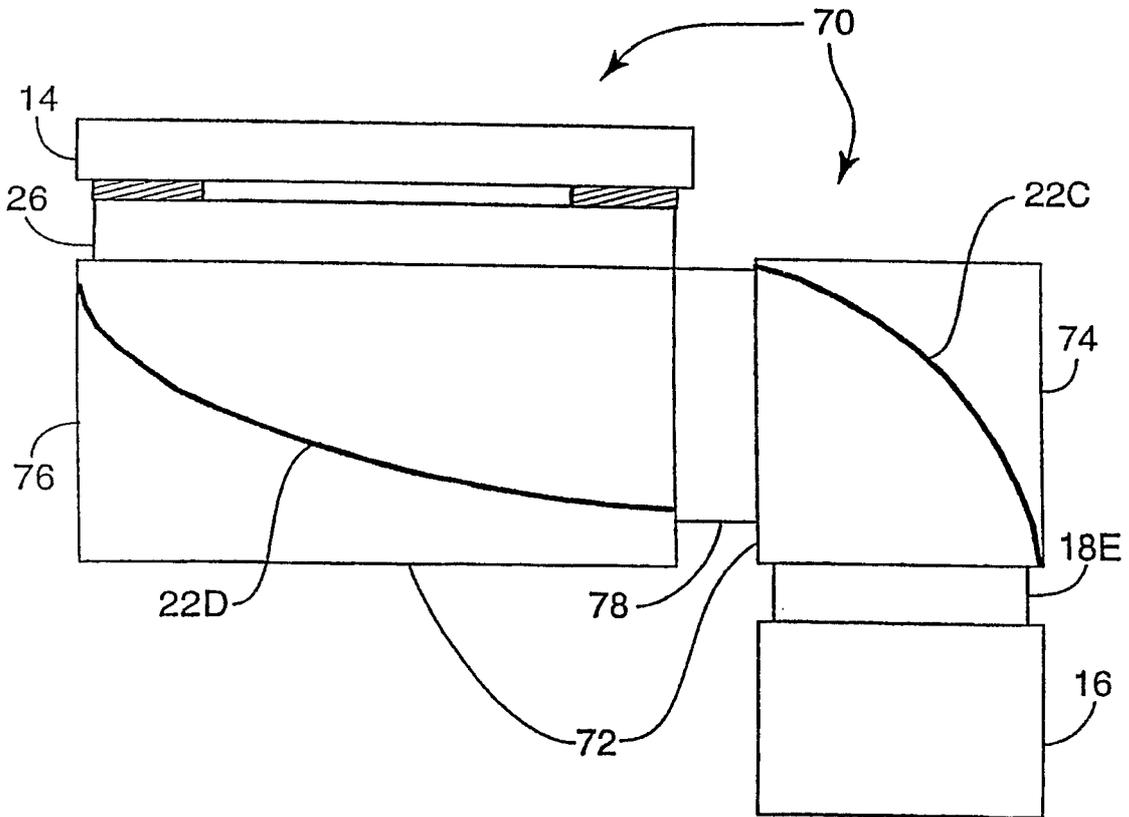


图 6

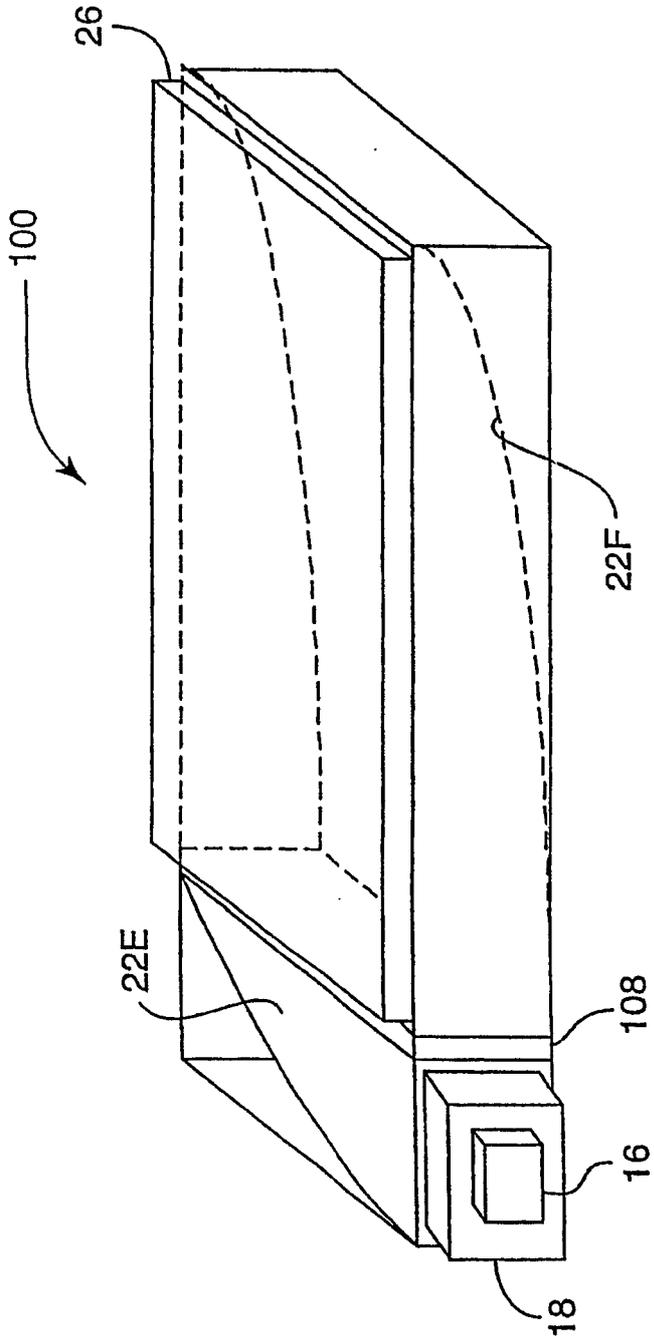


图 7

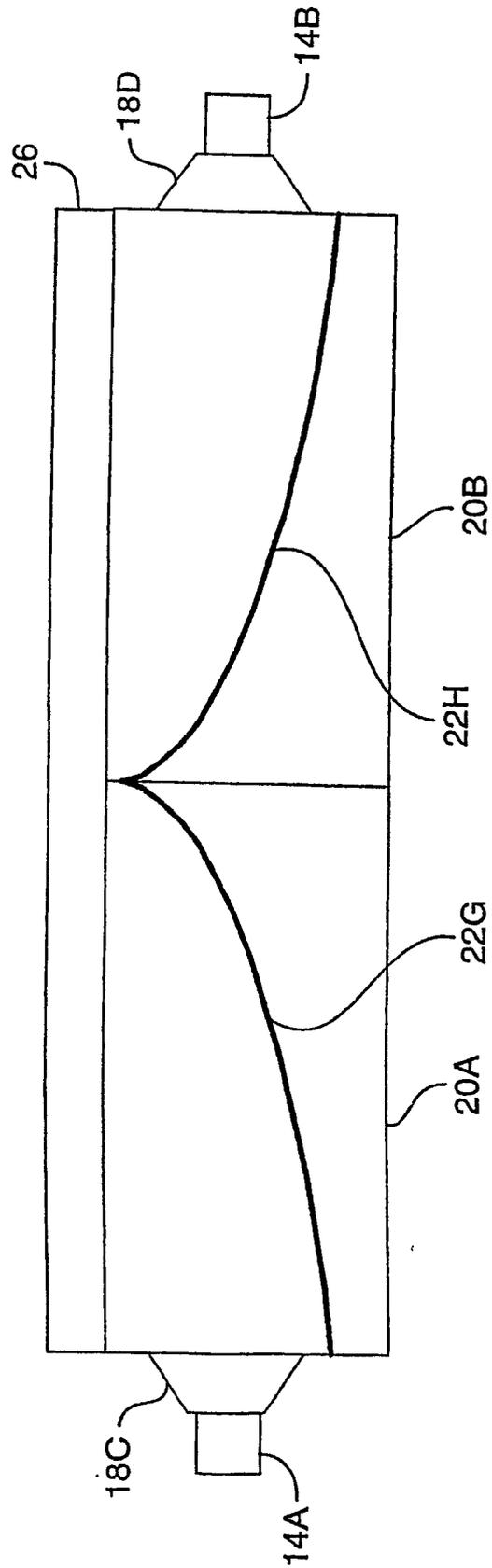


图 8

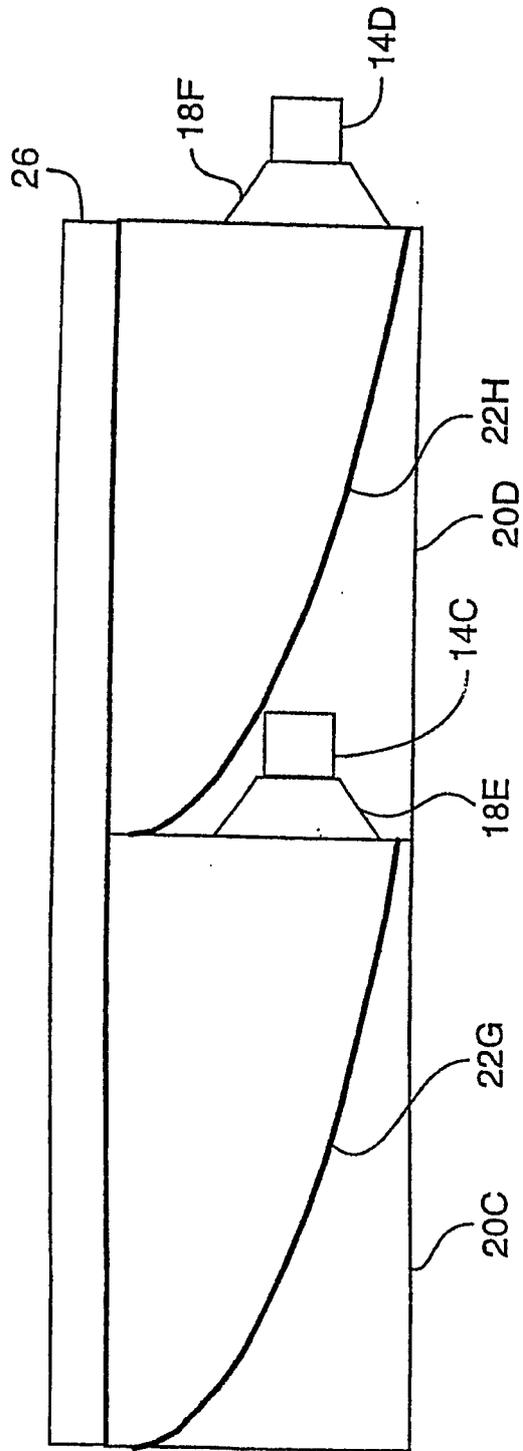


图 9

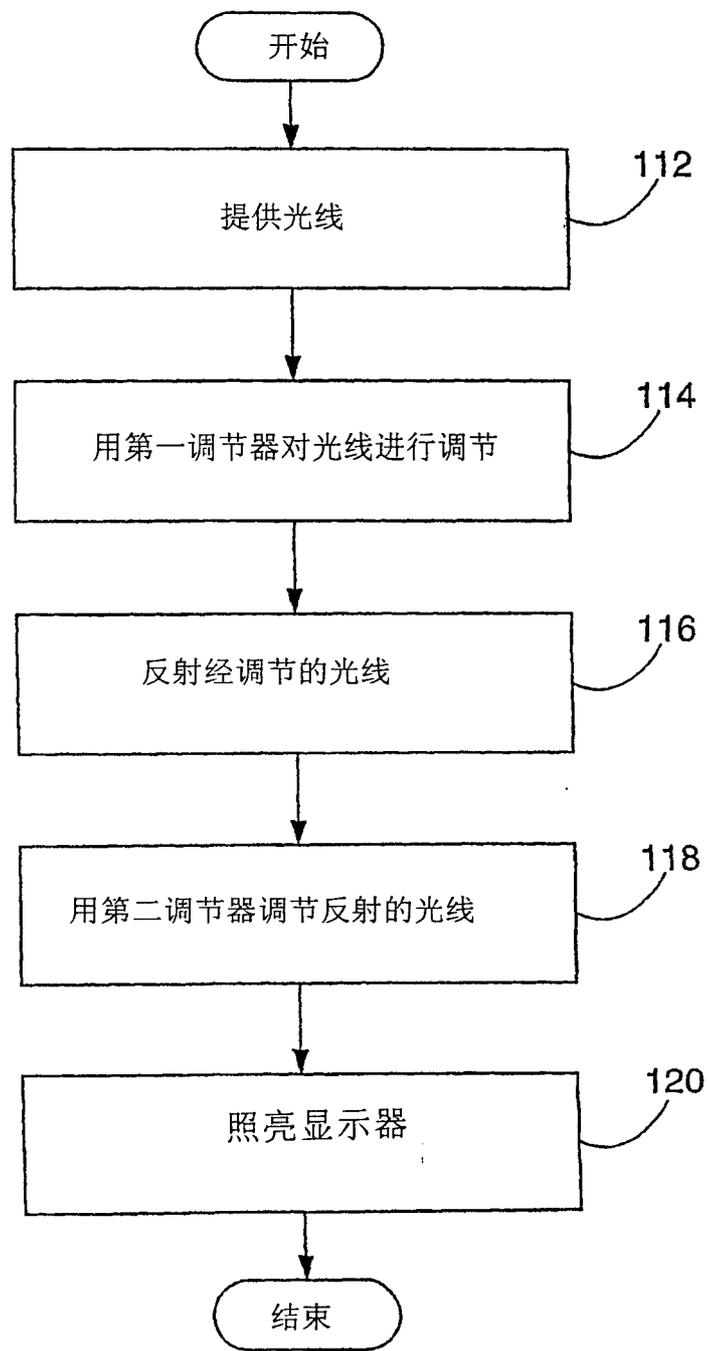


图 10

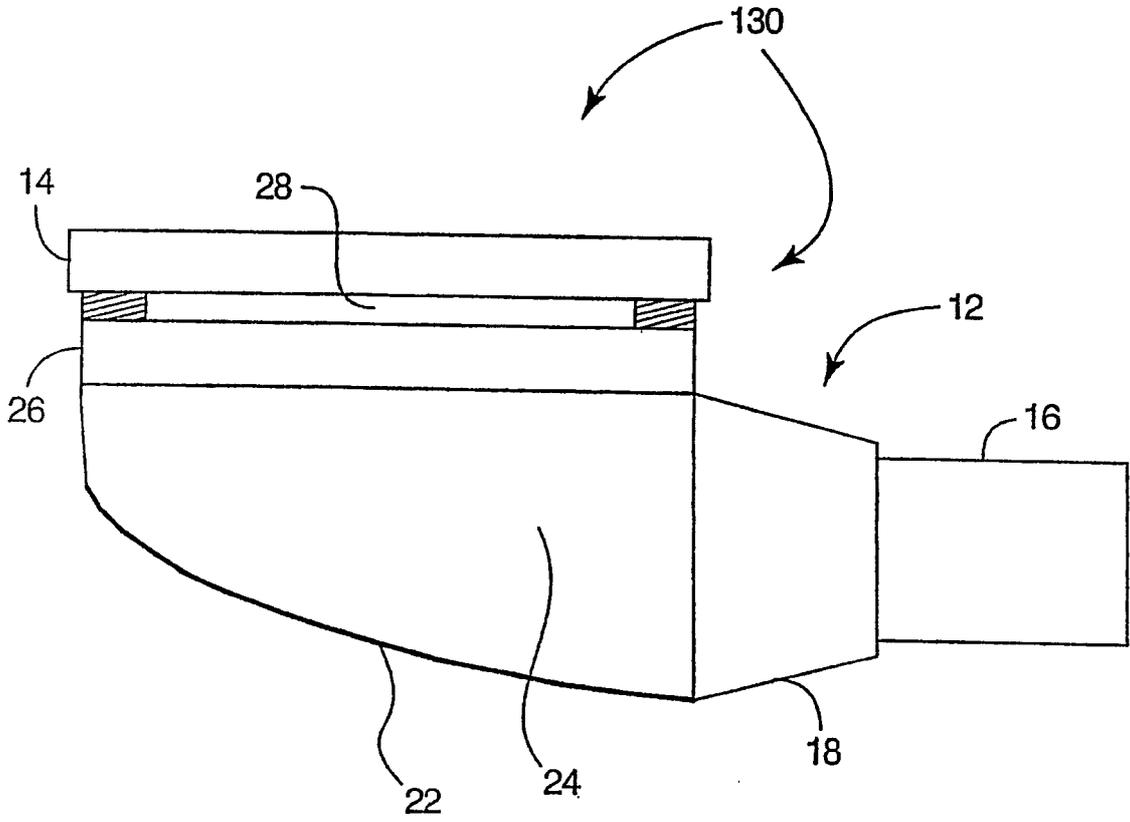


图 11