



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110651318 B

(45) 授权公告日 2022.06.03

(21) 申请号 201880033296.3

(72) 发明人 马希德·帕勒万尼奈扎得

(22) 申请日 2018.03.22

山姆·施沃维兹

(65) 同一申请的已公布的文献号

因曼·阿卡里纳比安内

申请公布号 CN 110651318 A

达沃·S·拜拉赫

(43) 申请公布日 2020.01.03

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

(30) 优先权数据

专利代理人 王达佐 王艳春

62/475,055 2017.03.22 US

(51) Int.CI.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G09F 9/33 (2006.01)

2019.11.20

H01R 12/77 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/CA2018/050347 2018.03.22

CN 103050064 A, 2013.04.17

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 尹蔚

W02018/170599 EN 2018.09.27

(73) 专利权人 10644137 加拿大公司

权利要求书3页 说明书12页 附图33页

地址 加拿大阿尔伯塔省

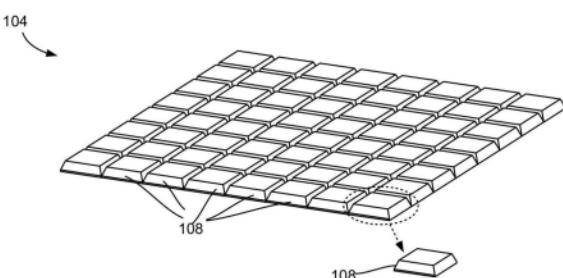
(54) 发明名称

具有柔性LED显示模块的设备及采用其的方

法

(57) 摘要

一种发光二极管(LED)设备具有一个或多个LED显示模块。一个或多个LED显示模块中的至少一个具有多个LED显示子模块。多个LED显示子模块相互柔性联接以形成柔性显示表面。



1. 一种发光二极管LED显示模块,包括:

多个LED显示子模块,每个LED显示子模块包括一个或多个LED,所述多个LED显示子模块相互柔性联接以形成柔性显示表面;和

多个柔性电连接器,用于使所述多个LED显示子模块相互连接,所述多个柔性电连接器中的至少一个包括柔性联接到一起的两个半件,所述两个半件由刚性材料制成。

2. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个柔性电连接器中的至少一个能够被可移除地连接到所述多个LED显示子模块中的两个。

3. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个LED显示子模块中的至少两个均包括第一导电联接结构;并且其中所述多个柔性电连接器中的至少一个包括第二导电联接结构,用于电接合和机械接合于所述第一导电联接结构。

4. 根据权利要求3所述的LED显示模块,其中所述第一导电联接结构包括一组导电凹部;并且其中所述第二导电联接结构包括至少两组导电凸部,每组凸部能够电接合和机械接合于所述一组导电凹部。

5. 根据权利要求4所述的LED显示模块,其中所述一组导电凹部和一组所述导电凸部包括具有相反磁极的磁体。

6. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个柔性电连接器中的至少一个包括在所述两个半件中的每个上的至少一个螺丝孔,用于将所述柔性电连接器安装到一表面。

7. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个柔性电连接器中的至少一个包括安装结构,用于将所述柔性电连接器安装到一表面。

8. 根据权利要求7所述的LED显示模块,其中所述安装结构包括至少两个螺丝孔。

9. 根据权利要求1所述的LED显示模块,还包括:

至少一个刚性附接结构,用于将所述LED显示模块附接到一表面。

10. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个柔性电连接器中的至少一个包括柔性印刷电路板PCB。

11. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个柔性电连接器中的至少一个包括柔性导电带。

12. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个LED显示子模块具有相同尺寸。

13. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个LED显示子模块中的至少一些具有不同尺寸。

14. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中每个LED显示子模块包括封闭体,呈截锥形状,并具有用于从中发射光的正面和从其所述正面向后渐缩的侧壁。

15. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中每个LED显示子模块包括9个LED,以3乘3的矩阵布置。

16. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中每个LED显示子模块经由柔性联接结构柔性地联接到一个或多个相邻的LED显示子模块。

17. 根据权利要求3所述的LED显示模块,其中所述柔性联接结构包括铰接部。

18. 根据权利要求1所述的LED显示模块,进一步包括:

至少一个刚性附接结构,用于将所述LED显示模块附接到一表面。

19. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其中所述多个LED显示子模块具有相同尺寸。

20. 根据权利要求1所述的LED显示模块，其中所述多个LED显示子模块中至少一些LED显示子模块具有不同尺寸。

21. 一种LED设备，包括一个或多个如权利要求1至20中任一项所述的LED显示模块。

22. 一种发光二极管LED显示模块，包括：

多个LED显示子模块，每个LED显示子模块包括一个或多个LED；

柔性壳体结构，所述柔性壳体结构包括多个单元以用于接纳所述多个LED显示子模块，使得所述多个LED显示子模块相互柔性联接以形成柔性显示表面；和

多个柔性导电体，其嵌入所述柔性壳体结构中。

23. 根据权利要求22所述的LED显示模块，其中每个单元包括多个电端子，其连接到所述多个柔性导电体，并被构造以电连接于所述单元中接纳的所述LED显示子模块。

24. 根据权利要求23所述的LED显示模块，其中每个单元的所述多个电端子至少包括第一组电端子，用于传送电功率。

25. 根据权利要求24所述的LED显示模块，其中每个单元的所述多个电端子至少进一步包括第二组电端子，用于传送数据或控制信号。

26. 根据权利要求22所述的LED显示模块，其中所述多个LED显示子模块具有相同尺寸。

27. 根据权利要求22所述的LED显示模块，其中所述多个LED显示子模块中的至少一些具有不同尺寸。

28. 一种LED设备，包括一个或多个如权利要求22至27中任一项所述的LED显示模块。

29. 一种LED设备，包括：

一个或多个LED显示模块，每个LED显示模块包括至少一个第一联接结构和多个LED；

一个或多个组的附接结构，用于将所述一个或多个LED显示模块附接到一表面，每个附接结构包括至少一个第二联接结构以经由磁力接合于所述第一联接结构；

其中所述一个或多个组的附接结构包括至少一个第一附接结构，其被构造用于联接两个相邻的LED显示模块并且用于将所述两个相邻的LED显示模块附接到所述表面；

其中每个第一附接结构包括柔性联接到一起的两个半件；其中每个半件由刚性材料制成并包括所述第二联接结构中的一个。

30. 根据权利要求29所述的LED设备，其中所述一个或多个组的附接结构中的每个包括安装结构，用于将所述附接结构安装到一表面。

31. 根据权利要求30所述的LED设备，其中所述安装结构包括至少一个螺丝孔。

32. 根据权利要求29所述的LED设备，其中每个LED显示模块的所述至少一个第一联接结构包括四个第一联接结构，其位于所述LED显示模块的四个角部。

33. 根据权利要求32所述的LED设备，其中所述一个或多个LED显示模块以矩阵方式布置。

34. 根据权利要求29至33中任一项所述的LED设备，其中所述第一附接结构的每个半件的所述第二联接结构包括至少一个磁体，其磁极与所述第一联接结构的磁体的磁极相反。

35. 根据权利要求29至33中任一项所述的LED设备，其中所述第一附接结构被构造以电连接所述两个相邻的LED显示模块。

36. 根据权利要求29至33中任一项所述的LED设备，其中所述第一附接结构包括柔性PCB。

37. 根据权利要求29至33中任一项所述的LED设备,其中所述第一附接结构包括多个第一电端子,用于电连接所述两个相邻的LED显示模块。

38. 根据权利要求37所述的LED设备,其中所述多个第一电端子至少包括第一组第一电端子,用于传送电功率。

39. 根据权利要求38所述的LED设备,其中每个单元的所述多个第一电端子至少进一步包括第二组第一电端子,用于传送数据或控制信号。

40. 根据权利要求29至33中任一项所述的LED设备,其中每个LED显示模块包括柔性壳体结构;并且

其中所述柔性壳体结构包括:

多个单元,用于接纳多个LED显示子模块,每个LED显示子模块包括所述多个LED的一部分;和

多个柔性导电体,其嵌入所述柔性壳体结构中。

41. 根据权利要求40所述的LED设备,其中每个单元包括多个电端子,其连接到所述多个柔性导电体并被构造以电连接于所述单元中接纳的所述LED显示子模块。

42. 根据权利要求41所述的LED设备,其中每个单元的所述多个电端子至少包括第一组第二电端子,用于传送电功率。

43. 根据权利要求42所述的LED设备,其中每个单元的所述多个电端子至少进一步包括第二组第二电端子,用于传送数据和控制信号。

44. 根据权利要求40所述的LED设备,其中所述多个LED显示子模块具有相同尺寸。

45. 根据权利要求40所述的LED设备,其中所述多个LED显示子模块中的至少一些具有不同尺寸。

46. 一种发光二极管LED显示模块,包括:

多个LED显示子模块,每个LED显示子模块包括一个或多个LED;

柔性壳体结构,所述柔性壳体结构包括多个袋部,用于接纳所述多个LED显示子模块,每个袋部包括侧壁和后壁;和

多个导电体,用于将所述多个LED显示子模块电连接到一个或多个源。

47. 根据权利要求46所述的LED显示模块,其中所述多个导电体包括多个柔性导电体。

48. 根据权利要求47所述的LED显示模块,其中所述多个柔性导电体嵌入所述柔性壳体结构中。

49. 根据权利要求46至48中任一项所述的LED显示模块,其中所述柔性壳体结构由柔性橡胶制成。

50. 根据权利要求46至48中任一项所述的LED显示模块,其中所述多个袋部具有大致相同的尺寸。

51. 根据权利要求46至48中任一项所述的LED显示模块,其中所述多个袋部中的至少一个袋部具有与所述多个袋部中的其他袋部不同的尺寸。

52. 一种LED设备,包括一个或多个如权利要求46至51中任一项所述的LED显示模块。

具有柔性LED显示模块的设备及采用其的方法

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年3月22日提交的美国临时专利申请No.62/475,055的权益，该申请的全部内容在此通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及发光二极管(LED)设备和系统，特别涉及具有柔性LED显示模块的设备和系统及采用其的方法。

背景技术

[0004] 发光二极管(LED)是已知的，已经广泛用于工业中，主要作为低功率光指示器。近年来，已开发出具有更大功率输出或更大发光强度的LED用于照明。LED等提供更好的能量效率、安全性、和可靠性，并在市场上(例如白炽灯、紧凑荧光灯(CFL)，等等)替换其他类型的灯。由于日常照明构成电网负载的相当大部分并显著增大发电总需求，因而LED的能量效率将在未来节能上起到关键作用。LED由于其优越的能量效率而很可能将主导照明市场。

[0005] 具有更大功率输出或更大发光强度的LED还已经用于图像/视频显示，例如数字标志物或类似物。由于营销、广告或类似活动的需求增长，数字LED标志物成为快速增长的产业。

[0006] 现有技术的数字LED标志显示器利用分立的功率转换单元以及LED驱动器将电力从外部功率源(例如电网)提供给LED。虽然外部功率源常常输出交流(AC)功率，不过LED通常需要直流(DC)功率。因此，数字LED标志物的功率转换单元通常包括交流一直流(AC/DC)转换器和直流一直流(DC/DC)转换器将来自外部功率源的AC输入功率转换为适合于LED的DC功率。

[0007] LED驱动器调节被传输到LED的功率，由此控制每个LED的显示(例如关闭、开启、发光强度、颜色，等等)。LED驱动器通过有线方式连到中央控制器以由此接收控制信号以调节LED。

[0008] 上述部件(例如功率转换器、LED驱动器、中央控制器、LED)常需要大空间(例如大柜)用于装容。另外，它们常产生相当大的热量，因而需要适合的冷却机构(例如风扇或大型散热器)进行散热。良好设计的热管理系统对于LED功率转换单元而言是至关重要的。

[0009] 图1显示现有技术的LED标志显示器10的示例。如图所示，LED标志显示器10包括：一个或多个LED显示模块12，其具有多个LED用于显示；柜14，用于装容LED标志显示器10的各种电部件，例如功率转换器、中央控制器，等等。LED显示模块12经由一条或多条电缆(未示出)连接到柜14中的电部件。在此示例中，LED显示模块12物理联接到柜14。不过，本领域技术人员应认识到，在一些现有技术的LED标志显示器10中，LED显示模块12可与柜14物理上分离。

[0010] 图2A是常用LED标志物10的示意图。如图所示，LED标志物10的LED显示模块12经由一条或多条电缆16A和16B电连接到柜14中的功率转换器18和中央控制器20。换言之，功率

转换器18和中央控制器20与LED显示模块12物理上分离，并经由电缆16A和16B与其电连接。

[0011] LED显示模块12包括：一个或多个LED驱动器22，其驱动多个LED24，多个LED 24常以矩阵形式(具有一个或多个行和一个或多个列)布置。每个LED 24可为单色LED(仅发射单色光，例如红、绿、或蓝光)、或者多色LED(例如三色LED，可选择性地发射多色光，例如红、绿、和蓝光)。如果使用单色LED，则单色LED可分为一个或多个LED组，其中每个LED组包括相互接近布置的红、绿、和蓝LED，由此形成LED显示模块12的像素。另一方面，如果使用三色LED，则每个三色LED形成LED显示模块12的像素。

[0012] LED驱动器22从功率转换器18经由一条或多条功率线或电缆16A接收电功率向LED 24供电。LED驱动器22还从中央控制器20经由一条或多条单一一线或电缆16B接收控制信号以调节被传输到LED 24的功率，由此控制每个LED 24的发光(例如关闭、开启、发光强度、颜色、和/或类似参数)以控制LED标志物10的显示。根据LED驱动器22的驱动能力，每个LED驱动器22可电连接到且调节LED 24的子组，例如4、8、或16个LED 24。

[0013] 如前所述，功率转换器18位于柜14中，并与LED显示模块14物理上分离，但经由电线16A和16B(常采用一条或多条电缆的形式)与其电连接。功率转换器18包括AC/DC转换器26和DC/DC转换器28。AC/DC转换器26将来自外部功率源30的AC电功率转换为高电压DC功率并将转换后的高电压DC功率输出到DC/DC转换器28。DC/DC转换器28将从AC/DC转换器26接收的高电压DC功率转换为适于向LED显示模块12中的LED 24供电的低电压DC功率(例如约5V、7.5V、或类似值)，并经由电缆16A将低电压DC功率输出到LED显示模块12。因此，现有LED标志显示器10具有低电压功率分配(例如5V)至其LED显示模块12。

[0014] 还参见图2B，每个LED显示模块12(特别是其中的LED驱动器22)经电缆16B(例如带状电缆)电连接到中央控制器20。中央控制器20经由适合的有线或无线的连接方式功能性地连接到一个或多个计算装置32(例如，台式计算机、膝上型计算机、智能手机、平板电脑、个人数字助理(PDA)，等等)以由此接收指令。响应于接收到的指令，中央控制器20发送控制信号至LED驱动器22，以调节被传输到LED显示模块12的LED 24的功率，由此控制其每个LED 24的显示(例如关闭、开启、发光强度、颜色，等等)以控制LED标志物10的显示。

[0015] 存在多种与现有技术数字LED标志显示器相关的挑战和困难。例如，由于事实上DC低电压从功率转换器18分配到LED显示模块12，因此，电缆16A(见图2A)中和LED标志显示器10的其他布线中的电流显著较大(因为LED标志显示器10的功率消耗恒定)，由此导致相当大量的热量形式的能量损耗。因此，现有技术的数字LED标志显示器常需要多个风扇和/或大型散热器以进行散热，因而需要有效的热管理系统。大量发热也是对数字LED标志显示器安全可靠操作的威胁。

[0016] 另外，使用风扇或旋转部件用于数字LED标志显示器，显著降低其可靠性，这是因为，旋转部件常常是这些产品中的故障点。

[0017] 由于每个LED驱动器22经由电缆16B(例如带状电缆)连接到中央控制器20，因而大型数字LED标志显示器10通常需要一个或多个带状电缆16B，其中具有大量导线，使数字LED标志显示器10昂贵且不可靠，这是因为存在以下高风险：带状电缆中的导线可能随时间断开和/或损坏，特别是在室外应用中。另外，这些带状电缆常为数字LED标志显示器的故障点。

[0018] 由于所有上述部件被接纳在柜14中，因而现有技术的LED标志显示器常是笨重的，

因而难以安装和操控。常需要升降和起重设备安装现有技术的LED标志显示器。

发明内容

[0019] 本公开内容的各实施例涉及一种发光二极管(LED)显示模块。LED显示模块包括：多个LED显示子模块。每个LED显示子模块包括一个或多个LED；该多个LED显示子模块相互柔性联接以形成柔性显示表面。

[0020] 在一些实施例中，每个LED显示子模块可包括：截锥形状的封闭体。

[0021] 在一些实施例中，每个LED显示子模块可包括：以 3×3 矩阵布置的9个LED。

[0022] 在一些实施例中，每个LED显示子模块可以经由柔性联接结构柔性联接到一个或多个相邻的LED显示子模块。

[0023] 在一些实施例中，该柔性联接结构包括铰接部。

[0024] 在一些实施例中，LED显示模块进一步包括：多个柔性电连接器，用于使该多个LED显示子模块相互连接。

[0025] 在一些实施例中，该多个柔性电连接器中的至少一个能够被可移除地连接到该多个LED显示子模块中的两个。

[0026] 在一些实施例中，该多个LED显示子模块中的至少两个可包括第一导电联接结构。该多个柔性电连接器中的至少一个包括第二导电联接结构，用于电接合和机械接合于该第一导电联接结构。

[0027] 在一些实施例中，该第一导电联接结构可包括：一组导电凹部。该第二导电联接结构可包括：至少两组导电凸部，其中，每组凸部能够电接合和机械接合于该一组导电凹部。

[0028] 在一些实施例中，一组导电凹部和一组导电凸部可包括具有相反磁极的磁体。

[0029] 在一些实施例中，该多个柔性电连接器中的至少一个可包括：柔性联接到一起的两个半件，其中该两个半件由刚性材料制成。

[0030] 在一些实施例中，该多个柔性电连接器中的至少一个可包括：在该两个半件中的每个上的至少一个螺丝孔，用于将柔性电连接器安装到一表面。

[0031] 在一些实施例中，该多个柔性电连接器中的至少一个可包括：安装结构，用于将该柔性电连接器安装到一表面。

[0032] 在一些实施例中，该安装结构可包括：至少两个螺丝孔。

[0033] 在一些实施例中，该LED显示模块可进一步包括：至少一个刚性附接结构，用于将该LED显示模块附接到一表面。

[0034] 在一些实施例中，该多个柔性电连接器中的至少一个可包括：柔性印刷电路板(PCB)。

[0035] 在一些实施例中，该多个柔性电连接器中的至少一个是：柔性导电带。

[0036] 在一些实施例中，该LED显示模块可进一步包括：柔性壳体结构，其中该柔性壳体结构包括多个单元以接纳该多个LED显示子模块。多个柔性导电体可嵌入该柔性壳体结构中。

[0037] 在一些实施例中，每个单元可包括：多个电端子，其连接到该多个柔性导电体，并被构造以电连接于该单元中接纳的该LED显示子模块。

[0038] 在一些实施例中，每个单元的该多个电端子可至少包括：第一组电端子，用于传送

电功率。

[0039] 在一些实施例中,每个单元的该多个电端子可至少进一步包括:第二组电端子,用于传送数据或控制信号。

[0040] 在一些实施例中,该多个LED显示子模块具有相同尺寸。

[0041] 在一些实施例中,该多个LED显示子模块中的至少一些具有不同尺寸。

[0042] 根据本公开内容的一个方面,公开一种LED设备,其包括一个或多个如前该LED显示模块。

[0043] 根据本公开内容的一个方面,公开一种LED设备。LED设备包括:一个或多个LED显示模块,每个LED显示模块包括至少一个第一联接结构和多个LED;一个或多个组的附接结构,用于将该一个或多个LED显示模块附接到一表面,每个附接结构包括至少一个第二联接结构以接合于该第一联接结构。该第一和第二联接结构包括具有相反磁极的磁体。

[0044] 在一些实施例中,该一个或多个组的附接结构中的每个可以包括:安装结构,用于将该附接结构安装到一表面。

[0045] 在一些实施例中,该安装结构可包括至少一个螺丝孔。

[0046] 在一些实施例中,每个LED显示模块的该至少一个第一联接结构可包括:四个第一联接结构,其位于该LED显示模块的四个角部。

[0047] 在一些实施例中,该一个或多个LED显示模块可包括:以矩阵方式布置的多个LED显示模块。该一个或多个组的附接结构可以包括:至少一个第一附接结构,其被构造以联接两个相邻的LED显示模块和将该两个相邻的LED显示模块附接到一表面。

[0048] 在一些实施例中,每个第一附接结构可包括:柔性联接到一起的两个半件;其中,每个半件由刚性材料制成并包括该第二联接结构中的一个。

[0049] 在一些实施例中,该第一附接结构的每个半件的该第二联接结构可以包括:至少一个磁体,其磁极与该第一联接结构的磁体的磁极相反。

[0050] 在一些实施例中,该第一附接结构被构造以电连接两个相邻的LED显示模块。

[0051] 在一些实施例中,该第一附接结构包括:柔性PCB。

[0052] 在一些实施例中,该第一附接结构可以包括:多个第一电端子,用于电连接该两个相邻的LED显示模块。

[0053] 在一些实施例中,该多个第一电端子可至少包括:第一组第一电端子,用于传送电功率。

[0054] 在一些实施例中,每个单元的该多个第一电端子可以至少进一步包括:第二组第一电端子,用于传送数据或控制信号。

[0055] 在一些实施例中,每个LED显示模块可包括柔性壳体结构;该柔性壳体结构包括多个单元,用于接纳多个LED显示子模块,每个LED显示子模块包括该多个LED的一部分;多个柔性导电体,其嵌入该柔性壳体结构中。

[0056] 在一些实施例中,每个单元可包括:多个第二电端子,其连接到该多个柔性导电体并被构造以电连接于该单元中接纳的该LED显示子模块。

[0057] 在一些实施例中,每个单元的该多个电端子可至少包括:第一组第二电端子,用于传送电功率。

[0058] 在一些实施例中,每个单元的该多个电端子可至少进一步包括:第二组第二电端

子,用于传送数据和控制信号。

[0059] 在一些实施例中,该多个LED显示子模块具有相同尺寸。

[0060] 在一些实施例中,该多个LED显示子模块中的至少一些具有不同尺寸。

附图说明

[0061] 本公开内容的实施例现在将参照附图描述,其中相同的附图标记在不同图中指示相同的元件,其中:

[0062] 图1是现有技术的LED标志显示器的侧视图;

[0063] 图2A是图1中所示的现有技术的数字LED标志显示器的方框示意图;

[0064] 图2B的方框示意图显示出图1中所示现有技术的数字LED标志显示器中的中央控制器的示例,其经由多条线连接到一个或多个LED显示模块;

[0065] 图3是根据本公开内容的一些实施例的具有LED标志显示器的LED显示系统的简化方框示意图;

[0066] 图4A是图3中所示LED显示模块的示意性前视图,其中,其右上角的LED显示子模块显示为分离于其他LED显示子模块以更清楚地示出子模块;

[0067] 图4B是图3中所示LED显示模块的示意性立体图,显示出其后侧;

[0068] 图4C是图3中所示LED显示模块的示意性立体图,显示出其前侧;

[0069] 图5A是图4A中所示LED显示子模块的前视图,且LED显示子模块包括九个(9)三色LED;

[0070] 图5B是图4A中所示LED显示子模块的前视图,且LED显示子模块包括九组(9)LED,每组包括三个单色LED(红、绿、蓝),并形成LED显示子模块的像素;

[0071] 图6A是具有多个多色LED的*is a cross-sectional view of an LED display module*的剖视图;

[0072] 图6B是图6A中所示LED显示子模块的剖视图;

[0073] 图7是图6A中所示LED显示子模块的印刷电路板(PCB)的立体图;

[0074] 图8是根据本公开内容的一些实施例的联接到一起以形成LED显示模块的两个LED显示子模块的剖视图;

[0075] 图9A是根据本公开内容的一些可替代实施例的LED显示模块的柔性壳体结构的示意性剖视图,柔性壳体结构具有单元以在其中接纳和安装LED显示子模块;

[0076] 图9B是图9A中所示柔性壳体结构的放大部分的示意性剖视图;

[0077] 图9C是LED显示子模块的示意性剖视图,LED显示子模块安装在图9A中所示柔性壳体结构的单元中;

[0078] 图9D是柔性壳体结构(其显示在图9A中)的放大部分的示意性剖视图,其中安装有LED显示子模块(其显示在图9C中);

[0079] 图9E是具有柔性壳体结构(显示在图9A中)的柔性LED显示模块的示意性截面图,其中安装有多个LED显示子模块(显示在图9C中);

[0080] 图10A是根据一些可替代实施例的LED显示子模块的示意性立体图;

[0081] 图10B是图10A中所示LED显示子模块的示意性俯视图;

[0082] 图10C显示出联接到一起的两个LED显示子模块(显示在图10A中);

- [0083] 图10D显示出一对导电条,用于电连接LED显示模块中的相邻LED显示子模块(显示在图10A中);
- [0084] 图10E显示出图10A中所示两个LED显示子模块联接到一起且使用图10D中所示一对导电条电连接到一起;
- [0085] 图10F是柔性LED显示模块的示意性俯视图,具有多个如图10A中所示LED显示子模块,多个LED显示子模块使用图10D中所示条连接相互连接;
- [0086] 图11A至11C显示出按照一些可替代实施例的连接LED显示模块的方法;
- [0087] 图12A是根据一些可替代实施例的图3中所示LED显示模块的示意性立体图;
- [0088] 图12B显示出图12A中所示两个LED显示模块使用连接带电连接且物理连接;
- [0089] 图13A显示出按照一些可替代实施例的另一连接方法;
- [0090] 图13B显示出LED显示模块具有图13A中所示的多个电连接的子模块;
- [0091] 图14A至14F显示出根据一些可替代实施例的LED显示模块,具有一个或多个双附接板;
- [0092] 图15显示出根据一些可替代实施例的用于附接到LED显示模块的单附接板;
- [0093] 图16A显示出4个LED显示模块并排布置为 2×2 矩阵,双附接板安置到其相邻角袋部(corner pocket)上;
- [0094] 图16B显示出图16A中所示的4个LED显示模块使用多个双附接板和单附接板电连接和机械连接;
- [0095] 图17A至17E显示出4个LED显示模块相互电连接并安装到显示架上;
- [0096] 图18A和18B显示出快速更换失效LED显示模块的示例,通过以下方式实现:从显示架移除失效LED显示模块,然后将更换LED显示模块附接到显示架上;
- [0097] 图19A至19C显示出使用多个双附接板和单附接板将4个LED显示模块安装到墙上的示例。

具体实施方式

[0098] 本公开内容整体涉及一种LED显示设备。在一些实施例中,LED显示设备是模块化的设备,具有轻质细薄的构形。在一些实施例中,LED显示设备包括一个或多个柔性LED显示模块。在本文中公开的LED显示设备具有多个优点,例如包括:细薄的机械结构、不需要多条电缆将每个LED显示模块连接到中央控制器、轻质、紧凑、高效、简单的散热(没有诸如风扇之类的旋转部件)。

[0099] 现在转到图3,显示出本发明的LED设备的示例(采取数字LED标志显示器形式),整体上使用附图标记100标示。如图所示,数字LED标志显示器100包括:先进LED显示模块104,其通过多个LED显示子模块108形成。每个LED显示子模块108包括多个LED 112,它们能够在驱动DC电压(例如5V,7.5V,12V,等等)下驱动,取决于实施方案。

[0100] 数字LED标志显示器100还包括:功率源或功率供应器102(采取AC/DC功率转换器形式),其电连接于先进LED显示模块104的LED显示子模块108;网关118,其无线通讯于LED显示模块104的LED显示子模块108。

[0101] AC/DC功率供应器102可被安装到数字LED标志显示器100的适合位置,并可与先进LED显示模块104物理上分离。AC/DC功率供应器102将外部AC功率源110(例如AC电网)的电

功率转换为源DC电压下的源DC功率，并通过功率电缆106将源DC功率输出到LED显示子模块108以向LED 112供电。源DC电压一般高于LED 112的驱动DC电压。在一些实施例中，AC/DC功率供应器102的源DC电压高于7.5V。在一些实施例中，AC/DC功率供应器102的源DC电压高于12V。在一些实施例中，AC/DC功率供应器102的源DC电压约48V。

[0102] AC/DC功率供应器102输出比现有技术的低电压功率分配LED标志显示器更高的源DC电压。因此，通过功率电缆106的电流以及在功率电缆106上的能量损耗及其发热显著小于具有相似恒定功率消耗的现有设计。另外，高压分配(例如48V)显著有利于将太阳能和能量储存器(电池)集成到数字LED标志显示器100中。对比而言，现有技术设计需要多个功率转换结构实施太阳能和能量储存器集成。

[0103] 再次参见图3，网关118被构造以无线通讯于LED显示子模块108和外部计算装置114(例如台式计算机、膝上型计算机、智能手机、平板电脑，或类似物)。因此，计算装置114的用户(未示出)可启动用于控制LED标志显示器100的命令并将该命令无线发送到网关118。响应于该命令，网关118然后无线通讯于LED子模块108以调制其LED 112的发光。

[0104] 在各个实施例中，网关118与LED子模块108之间的无线连接和/或网关118与外部计算装置114之间的无线连接可为任意适合的无线通讯技术，例如：无线保真(WI-FI®)(WI-FI是美国佐治亚州亚特兰大的City of Atlanta DBA Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport Municipal公司的注册商标)，蓝牙(BLUETOOTH®)(蓝牙是美国华盛顿州柯克兰的Bluetooth Sig公司的注册商标)，紫蜂(ZIGBEE®)(ZIGBEE美国加利福尼亚州圣拉蒙的ZigBee Alliance公司的注册商标)，无线移动通讯技术(例如，GSM(全球移动通讯系统)，CDMA(码分多址)，LTE(长期演进)，等等)，和/或类似技术。

[0105] 如图4A至4C中所示，每个LED显示模块104在这些实施例中是柔性LED显示模块，并包括以柔性方式相互联接的多个LED显示子模块108。每个LED显示子模块108包括一个或多个LED 112。因此，不同于现有技术的LED标志显示器(其通常具有平面式显示表面)的是，柔性LED显示模块104可被构造以形成非平面式显示表面116，例如曲形显示表面116，例如显示在图4C中。在其他实施例中，至少一个LED显示模块104可为传统的非柔性的LED显示模块。

[0106] 在图4A至4C中，LED显示子模块108布置为矩阵，具有多个行和列。在其他实施例中，LED显示子模块108可布置为不同构造，例如不同数量的行和列和/或不同布局(例如三角形、圆形，等等)。

[0107] 在图4A中所示的示例中，每个LED显示子模块108包括九组(9)LED像素(为9个三色LED 112或者27个单色LED 112，在下文中更详细描述)，布置为3×3矩阵，基于申请人的功率损耗计算，这对于此示例的集成解决方案而言是最优的。不过，在其他实施例中，LED显示子模块108可包括不同数量的LED 112，LED 112可被布置为不同构造，例如不同数量的行和列和/或不同布局(例如三角形、圆形，等等)。

[0108] 每个LED显示子模块108包括：一个或多个LED像素。根据LED的类型，每个LED像素可包括一个多色LED 112、或者相互接近布置的一组三个单色LED 112(红、绿、蓝)。图5A显示LED显示子模块108具有九个(9)三色LED 112。图5B显示LED显示子模块108具有九组(9)LED 112。每组LED包括三个单色LED(红、绿、蓝)，形成LED显示子模块108的像素。

[0109] 图6A是LED显示子模块108的剖视图,其具有多个多色LED 112。图6B是LED显示子模块108的剖视图,其具有多个单色LED 112。图6B与图6A基本相同,差别在于,两个图中的LED的类型和数量不同。

[0110] 如图6A和6B中所示,LED显示子模块108包括封闭体(其也可称为箱体)202。在此实施例中,封闭体202具有截锥形状(例如四棱台),并包括前开口204(对应于LED显示模块104的前侧)、向后渐缩的侧壁206、联接到侧壁206的后壁208。因此,前开口204具有的面积大于后壁208的面积。

[0111] LED显示子模块108还包括:印刷电路板(PCB)222,其通过以下方式联接到封闭体202围绕其前开口204:使用多个微螺丝224将PCB 222紧固到封闭体202的多个锚件226上。

[0112] 虽然未示出,不过在此实施例中,封闭体202填充以适合的灌封材料(其可例如包括实体或胶状化合物,如热固性塑料,硅橡胶,环氧树脂,和/或类似物),用于封装PCB 222和其上的部件,并用于针对物理冲击、湿气和/或类似因素保护PCB 222和其上的部件。

[0113] LED 112在PCB 222的前侧232上联接到PCB 222。用于将功率调制和供应到LED 112的多个电部件(例如功率集成电路(IC)芯片234、电阻器/电容器236等等)在PCB 222的后侧238上联接到PCB 222。PCB 222包括:必要的印刷导电带/线(未示出),用于电连接LED 112、电部件234和236、和至少一对电连接端子(未示出)。在此实施例中,功率IC芯片234接收来自高电压分配总线(例如48V)的功率,并且将多个DC输出提供到LED显示子模块108中的LED 112。

[0114] 图7是PCB 222的立体图,显示出PCB 222的后侧238和其上的电部件234和236。为易于示例,图7中未显示LED。

[0115] 在这些实施例中,封闭体202由刚性材料(例如钢、塑料、硬橡胶,等等)制成,因而封闭体202自身是非柔性的或者仅略有柔性,而不损伤其中的部件。不过,LED显示子模块108可按一定方式组合,使得组装的LED显示模块104是柔性的并可被构造以具有曲形显示表面116。

[0116] 图8显示出LED显示子模块108在一些实施例中如何联接到一起形成柔性LED显示模块104。如图所示,两个LED显示子模块108A和108B并排布置,并在LED显示子模块108A和108B的相应侧壁206A和206B的相邻边缘242A和242B处通过柔性联接结构244(例如粘胶、铰接部、夹、带、和/或类似物)柔性联接到一起,以允许两个LED显示子模块108A和108B在柔性联接结构244周围呈适度的柔性。

[0117] 在一些实施例中,如图9A中所示,LED显示模块104包括通过柔性材料(例如柔性橡胶)制成的柔性壳体结构262,并包括多个单元264(例如在一些实施例中为开口),其匹配于LED显示子模块108的形状。柔性壳体结构262还包括多个相互连接的柔性导电体272,例如嵌入其中且随其呈柔性的导电线。相互连接的导电体272连接到导引导体276以电连接到功率源。

[0118] 每个导电体272包括至少两个导电线。例如,在一个实施例中,每个导电体272包括一对导电线,其中一条线被构造为地线,而另一条被构造为48V功率线为LED显示子模块108供电。

[0119] 每个单元264包括:位于其壁上且从其壁外露的至少一组电端子274,其以一定方式连接到导电体272而使得:电端子组274并联电连接通过导电体272。例如,在图9A中,每个

单元264包括位于其相反两壁上且从其相反两壁外露的两组电端子274。两组电端子274连接到导电体272。

[0120] 图9B显示出柔性壳体结构262的放大部分。如图所示,每条电线272均包括两条线,其包括:第一线272A(作为48V功率线)和第二线272B(作为地线)。相应地,每个单元264包括:分别位于其相反两壁278和280上且从其相反两壁278和280外露的两对端子(274A, 274B)和(274A', 274B')。端子274A和274A'是连接到48V功率线272A的功率线端子,端子274B和274B'是连接到地线272B的接地端子。

[0121] 如图9C中所示,每个LED显示子模块108均包括:位于其侧壁上并从其侧壁外露且连接到其PCB 222的一对电端子282A和282B。电端子282A和282B分别用作功率输入端子和接地端子。

[0122] 如图9D中所示,LED显示子模块108可装配到柔性壳体结构262的单元264中。然后,LED显示子模块108的功率输入端子282A电接触于单元264的功率线端子274A,LED显示子模块108的接地端子282B电接触于单元264的接地端子274B。以此方式,每个LED显示子模块108在装配到单元264中之后电连接到导引导体276。

[0123] 如图9E中所示,在所有LED显示子模块108装配到柔性壳体结构262的单元264中之后,LED显示模块104于是组装完成。通过将导引导体276经由电缆106连接到AC/DC功率供应器102并且将AC/DC功率供应器102连接到外部功率源110,LED显示模块104可连接到外部功率源110。

[0124] 在一些可替代实施例中,LED显示子模块108使用导电带(例如带状电缆)电连接于可松脱的紧固件(例如卡合紧固件)。这种连接机构适合于没有柔性壳体结构的LED显示模块104(例如,图8中所示)和具有柔性壳体结构的LED显示模块104(例如,图9E中所示,但没有嵌入的导电体)。

[0125] 图10A、10B分别是根据这些实施例的LED显示子模块108的示意性立体图和示意性平面图。如图所示,LED显示子模块108包括:导电机械联接结构(302A, 302B),其采用两对导电凹部的形式,在封闭体202的后壁208上沿后壁208的相反边缘定位,用于机械联接和电联接于柔性电连接器,例如柔性导电带306A和306B(见图10D,在下文中更详细描述)。两个凹部302A(也称为功率输入凹部)经由封闭体202内的导电联结部304A电连接,并被构造作为48V功率输入而电连接到PCB(未示出)。其他两个凹部302B(也称为接地凹部)经由封闭体202内的导电联结部304B电连接,并被构造作为接地部而电连接到PCB(未示出)。

[0126] 如前所述,多个LED显示子模块108可按并排方式联接到一起形成LED显示模块104。在各个实施例中,多个LED显示子模块108可以在不使用壳体结构、或者使用柔性壳体结构的情况下联接到一起。以下所述的方法基于在不使用壳体结构的情况下联接多个LED显示子模块108。不过,相同的方法也可易于应用于在使用柔性壳体结构的情况下联接多个LED显示子模块108。

[0127] 图10C显示出联接到一起的两个LED显示子模块108-1和108-2。沿LED显示子模块108-1和108-2的相邻侧的功率输入凹部302A-1和302A-2之间的距离为L1,沿LED显示子模块108-1和108-2的相邻侧的接地凹部302B-1和302B-2之间的距离为L2。

[0128] 如图10D中所示,一对柔性导电带306A和306B(例如一对带状电缆)可用于电连接两个LED显示子模块108-1和108-2。每个柔性导电带306A、306B包括导电机械联接结构308,

采用在其相反侧上的一对导电凸部的形式，并通过柔性导电带306A、306B电连接，用于电接合和机械接合于LED显示子模块108的联接结构302A或302B。

[0129] 特别地，柔性导电带306A、306B的凸部308接合于LED显示子模块108上的凹部302A、302B，以形成卡合紧固件。柔性导电带306A和306B的长度分别略长于L1和L2。因此，每个柔性导电带306A、306B具有的长度足以可移除地电连接相邻LED显示子模块的相应的导电凹部302A、302B。

[0130] 如图10E中所示，柔性导电带306A可联接到两个LED显示子模块108-1和108-2，并通过分别将相反的凸部308卡合锁定到凹部302A-1和302A-2中而电连接凹部302A-1和302A-2。类似地，柔性导电带306B可联接到两个LED显示子模块108-1和108-2，并通过分别将相反的凸部308卡合锁定到凹部302B-1和302B-2中而电连接凹部302B-1和302B-2。

[0131] 图10F显示出柔性LED显示模块104通过多个LED显示子模块108形成。多个LED显示子模块108使用多个柔性导电带306A、306B相互连接，而柔性导电带306A、306B进而经由电缆106和AC/DC功率供应器102连接到外部功率源110。

[0132] 在一些可替代实施例中，柔性壳体结构262用于装容组装LED显示子模块108，则上述嵌入的导电体272和柔性导电带306A、306B可一起使用而将LED显示子模块108相互连接。

[0133] 例如，在一些实施例中，柔性壳体结构262包括嵌入其中的一组导电体272，用于使LED显示子模块108的第一部分相互连接，柔性导电带306A和306B用于使LED显示子模块108的第二部分相互连接。

[0134] 在一些其他实施例中，LED显示模块104如图9E中所示形成。换言之，所有LED显示子模块108安装到柔性壳体结构262上并通过其中嵌入的导电体272相互连接。本领域技术人员应认识到，嵌入的导电体272在使用中可能随时间磨损或破裂。因此，在这些实施例中，多个柔性导电带306A和306B用作备份电连接器，用于在连接这些LED显示子模块108的嵌入的导电体272破裂的情况下连接一个或多个LED显示子模块108。

[0135] 图11A至11C显示出在一些可替代实施例中的用于连接LED显示模块104的方法。如图11A中所示，LED显示模块104在其四个角处包括4个连接器子模块108A。每个角子模块108A包括一对导电凹部350。图11B是柔性连接器或导电带352的立体图。导电带352在其相反侧上相应包括两对导电凸部(354A, 354B)和(354A', 354B')，用于导电联接到LED显示模块104的凹部350。凸部354A和354A'经由电带356A连接，凸部354B和354B'经由电带356B连接。如图11C中所示，两个LED显示模块104和104可以使用一个或多个导电带352电连接。

[0136] 图12A显示出在一些可替代实施例中的LED显示模块104。LED显示模块104类似于图11A中所示，不同在于：在这些实施例中，在LED显示模块104的4个角处的4个连接器子模块362具有更小的厚度。类似于图11A中所示的连接器子模块108A，图12A中所示每个连接器子模块362包括一对导电凹部350。

[0137] 如图12B中所示，通过使用导电带352连接相邻连接器子模块362，两个LED显示模块104可电连接，其方式类似于图11C中所示。由于连接器子模块362具有更小的厚度，因而导电带352当附接到连接器子模块362时将不会从LED显示模块104的后侧凸出。

[0138] 在上述实施例中，LED显示子模块108整体上具有相同的形状。在一些可替代实施例中，LED显示子模块108可具有不同的形状。

[0139] 例如，在如图13A和13B中所示的一个实施例中，LED显示模块104可通过两种类型

的LED显示子模块108A和108B形成。LED显示子模块108A具有大致相同的长度和宽度,而LED显示子模块108B所具有的长度比其宽度长得多。

[0140] 如图13A中所示,子模块108A包括从其侧部384凸出的一对导电端子382。对应地,子模块108B包括在其对应的侧部388上的一对导电通道或凹部(未示出)以接纳子模块108A的端子382,用于连接两个子模块108A和108B。在连接之后,两个子模块108A和108B于是形成用于组装LED显示模块104的模块柱。

[0141] 如图13B中所示,多个模块柱386使用适合的紧固件(例如粘胶、螺丝、钉子、带、和/或类似物)组装到一起以形成LED显示模块104。虽然未示出,不过多个模块柱386使用如前所述的导电带电连接。

[0142] 图14A至14F显示出在一些可替代实施例中的LED显示模块104。如图14A和14B中所示,LED显示模块104包括由适合的柔性材料(例如柔性橡胶)制成的柔性壳体结构262。如前所述,柔性壳体结构262包括多个单元或袋部264、中心袋部266,和在其四角处的4个角袋部268,用于在其中接纳多个LED显示子模块(未示出)。中心袋部266也可在其中接纳其他必要的电路和部件。每个角袋部268包括一对向后延伸的柱形凸部404。每个凸部404包括磁体,作为附接机构(在下文描述)。如图14F中所述,每个凸部404还包括一个或多个电端子和用于将电端子电连接到其LED显示子模块必要布线。一对凸部404中的一个用于LED显示子模块的数据通讯,凸部404中的另一个用于对LED显示子模块的功率输入。

[0143] 如图14C和14D中所示,LED显示模块104还包括一个或多个双附接板412。如图所示,双附接板412包括:两个半件412A和412B,其通过适合的刚性材料(例如刚性橡胶)制成并柔性地联接到一起。每个半件412A、412B包括一对凹部414,用于接纳角袋部268的一对凸部404。每个凹部414包括:与角袋部268的对应凸部404磁极相反的磁体,还包括电端子和用于将电端子电连接到柔性PCB的必要布线或延伸过第一和第二半件412A和412B的带状电缆418。在这些实施例中,双附接板412包括:安装结构(采用分别在两个半件412A和412B上的两个螺丝孔416的形式),用于使用适合紧固件(例如螺丝或钉)将双附接板412附接到安装设备(例如显示架(未示出))的表面。

[0144] 如图14E和14F中所示,如通过箭头422指示,两个LED显示模块104可并排布置,双附接板412安置到两个LED显示模块104的相邻角袋部268上,使得每个凸部404接纳在对应凹部414中。凸部404和凹部414中的相反磁极的磁力将双附接板412牢固联接到两个LED显示模块104,其中的电端子相互电接触。这样,双附接板412还用作电连接器而连接两个LED显示模块104的电路。

[0145] 在一些实施例中,LED显示模块104进一步包括:附接结构430,其采用如图15中所示的单附接板的形式。单附接板430类似于双附接板412的第一或第二半件412A或412B。也就是说,单附接板430由适合的刚性材料(例如刚性橡胶)制成,并包括一对凹部414用于接纳角袋部268的一对凸部404。每个凹部414包括:与角袋部268的对应凸部404磁极相反的磁体,还可包括电端子用于连接到外部电缆,例如数据电缆和功率电缆。在这些实施例中,单附接板430还包括:安装结构,采用螺丝孔416的形式,用于使用适合紧固件(例如螺丝或钉)将双附接板412附接到安装设备(例如显示架(未示出))的表面。

[0146] 图16A显示出4个LED显示模块104并排布置为2×2矩阵。双附接板412将被安置到其相邻角袋部268上。图16B显示出4个LED显示模块104使用多个双附接板和单附接板412、

430而电连接和机械连接。

[0147] 通过使用双附接板和单附接板412、430,LED显示模块104可被安装到适合的安装结构。例如,图17A至17E显示出4个LED显示模块104相互电连接并安装到显示架452上。如图17A中所示,首先,通过将螺丝454穿过双附接板和单附接板412、430的螺丝孔416紧固到显示架452上,多个双附接板和单附接板412、430安装到显示架452上。

[0148] 如图17B中所示,4个LED显示模块104然后附接到双附接板和单附接板412、430,由此相互电连接且被可移除地安装到显示架452上。

[0149] 图17C是LED显示模块104和显示架452的侧视图,显示出如何将LED显示模块104可移除地安装到显示架452上。图17D是安装到显示架452上的LED显示模块的侧视图。图17E是安装到显示架452上的LED显示模块104的立体图。

[0150] 上述相互电连接和安装的方法具有容易快速安置LED显示模块的优点。图18A和18B显示出示例。如图18A中所示,LED显示模块104E失效需要更换。因此,可将向外力施加于LED显示模块104E克服在LED显示模块104E与双附接板和单附接板412、430之间的磁力以将LED显示模块104E从显示架452移除。LED显示模块104E的柔性有利于移除LED显示模块104E。

[0151] 如图18B中所示,然后,可将更换LED显示模块104R附接到双附接板和单附接板412、430以将更换LED显示模块104R安装到显示架452上。LED显示模块104R的柔性有利于附接LED显示模块104R。

[0152] 在一些实施例中,一个或多个LED显示模块104可使用双附接板和单附接板412、430安装到其他安装设备上。例如,图19A至19C显示出使用多个双附接板和单附接板412、430将4个LED显示模块104安装到壁502上的示例。

[0153] 本领域技术人员应认识到,上述相互电连接方法和上述安装方法也可用于相互电连接和安装非柔性LED显示子模块和模块。

[0154] 虽然在上述实施例中公开LED显示系统具有LED标志显示器,不过在一些可替代实施例中,LED标志显示器可为LED发光/照明设备,其不用于显示图像,而用于发光/照明目的。对应地,在这些实施例中的LED系统于是为LED发光/照明系统。

[0155] 虽然在上述实施例中,双附接板412用于电联接两个LED显示模块104,不过在一些实施例中,双附接板412也可用于联接两个LED显示子模块108。

[0156] 虽然各实施例已在上文中参照附图描述,不过本领域技术人员应认识到,在不背离由所附权利要求书限定的本发明的范围的情况下,可进行变化和修改。

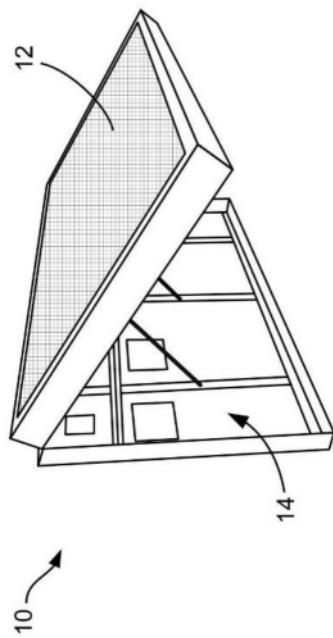


图1(现有技术)

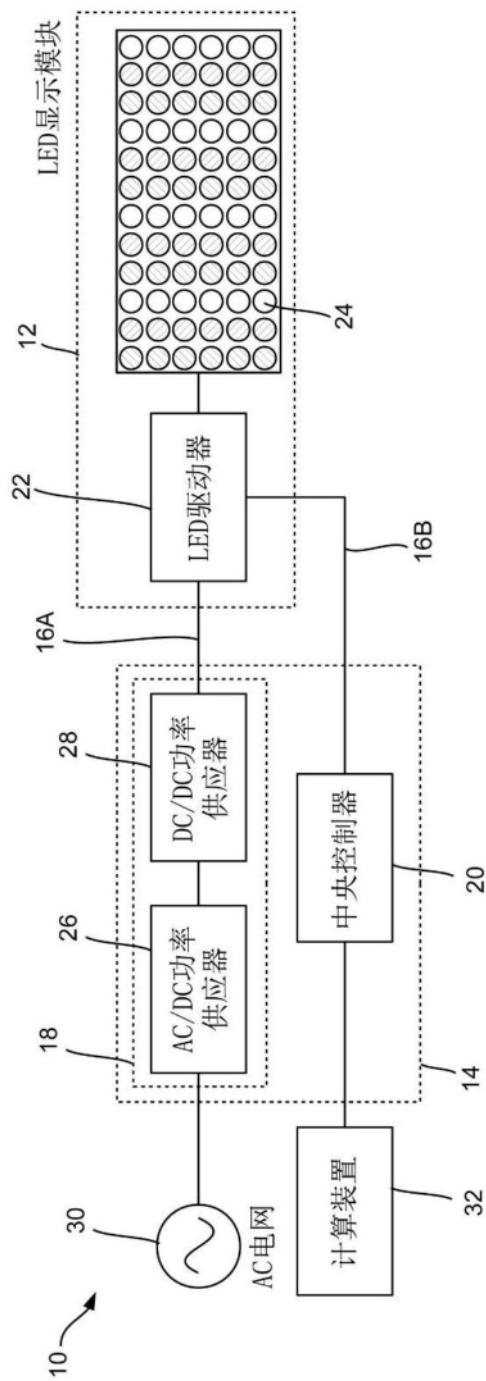


图2A(现有技术)

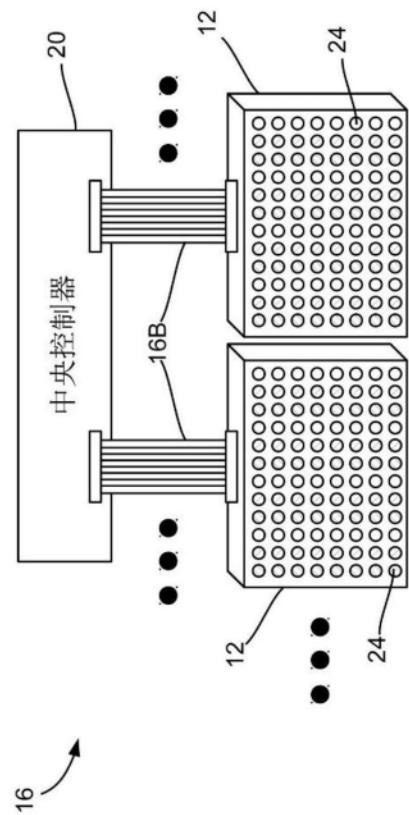


图2B(现有技术)

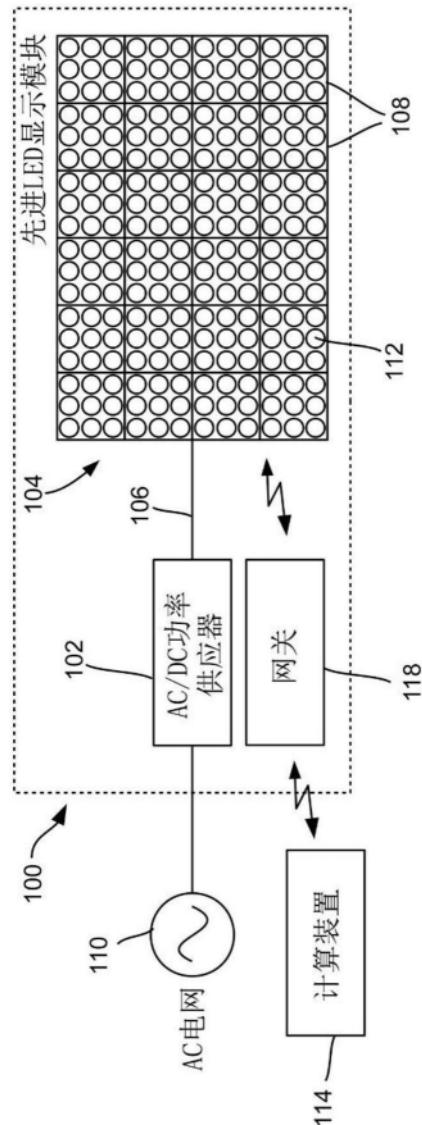


图3

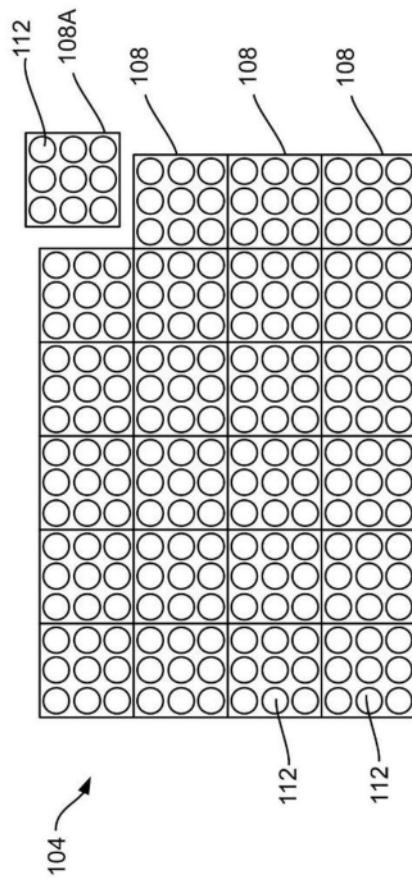


图4A

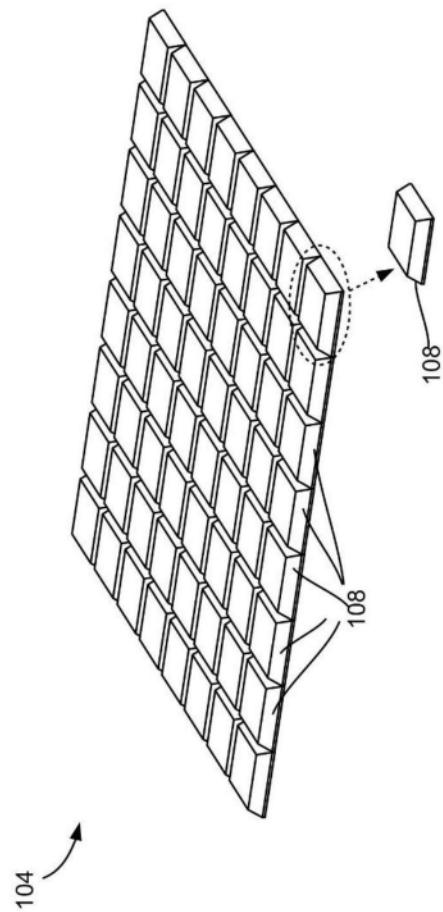


图4B

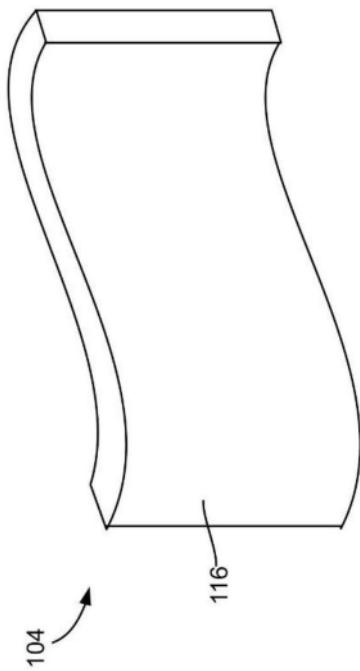


图4C

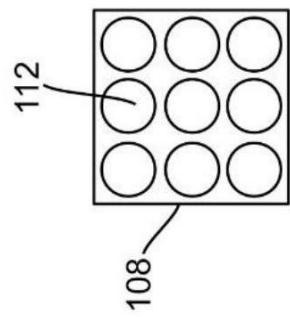


图5A

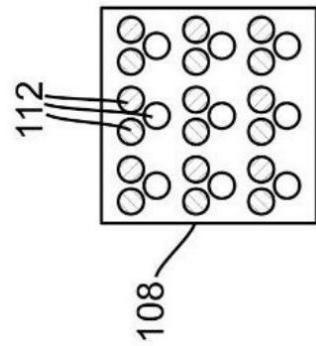


图5B

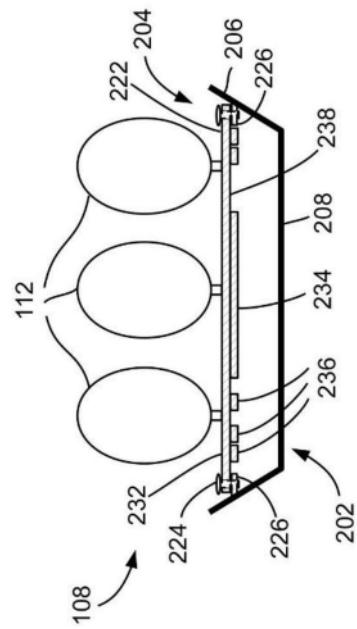


图6A

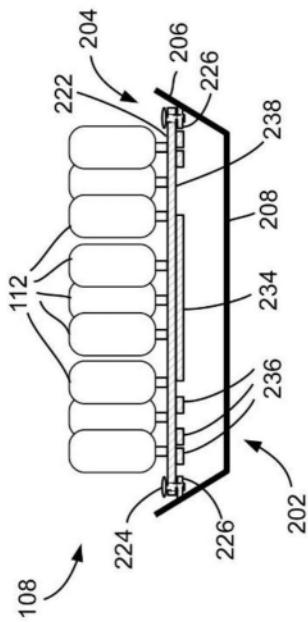


图6B

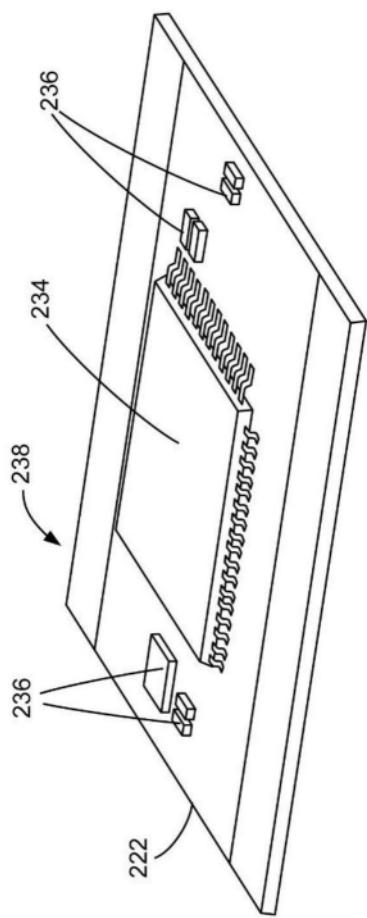


图7

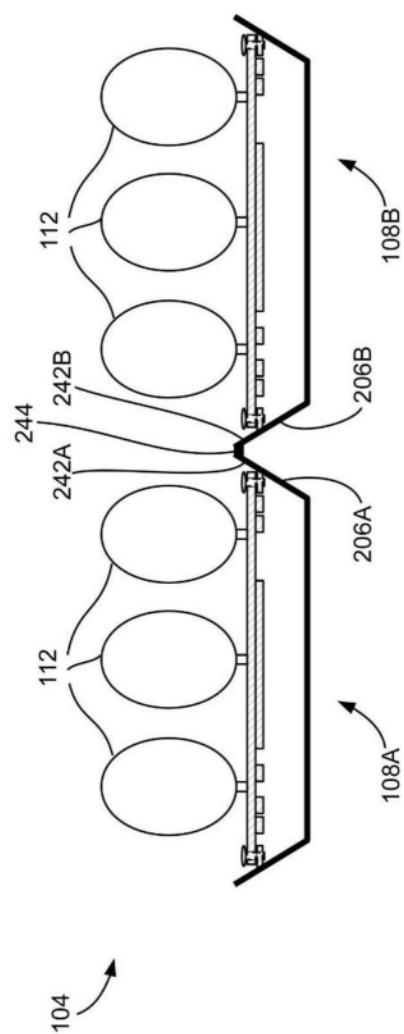


图8

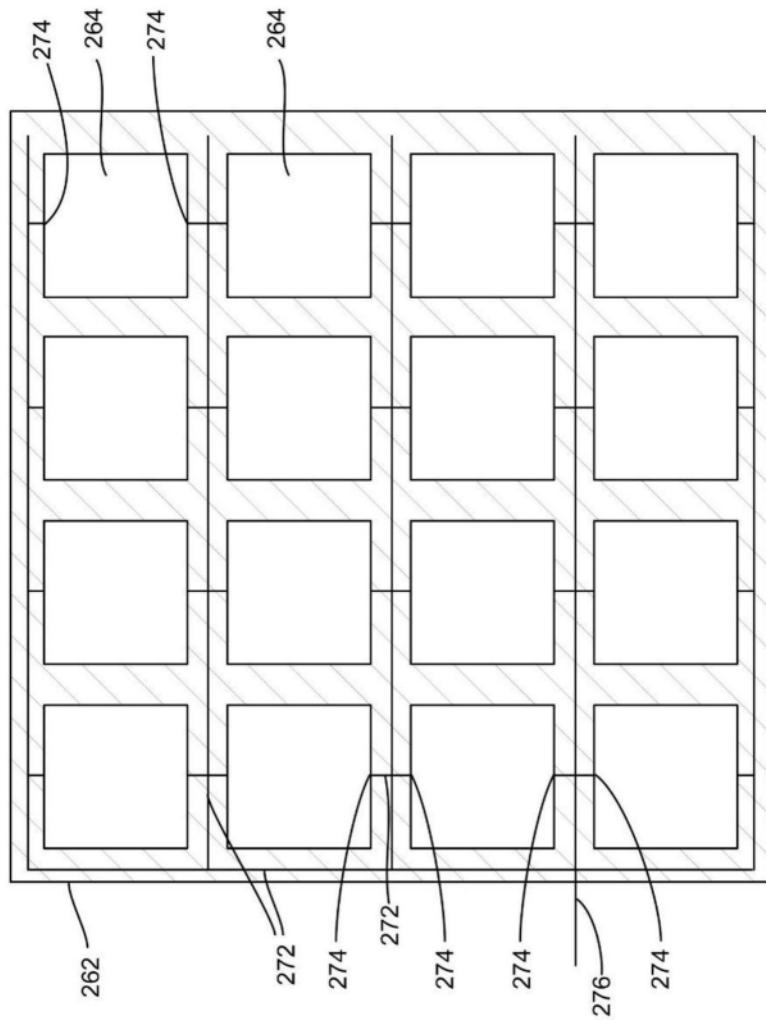


图9A

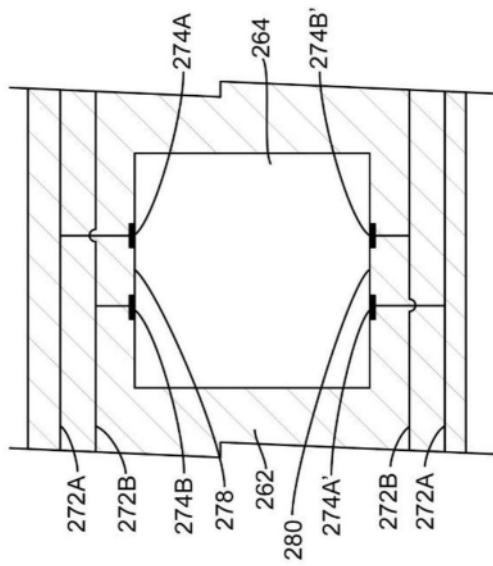


图9B

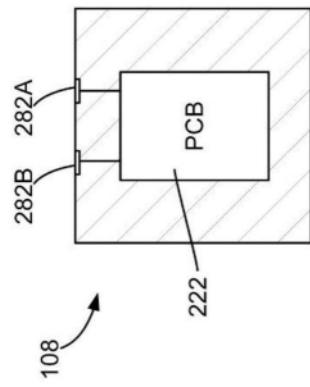


图9C

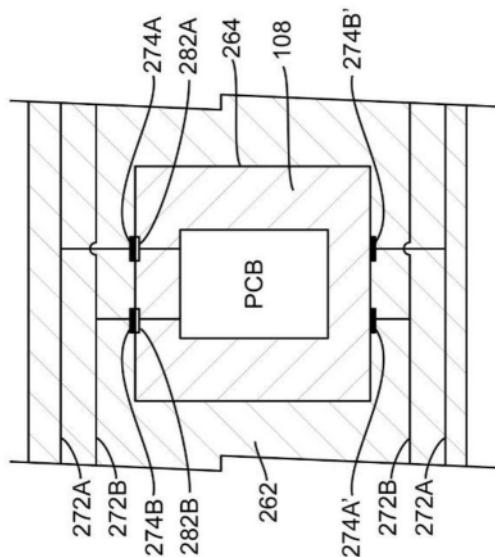


图9D

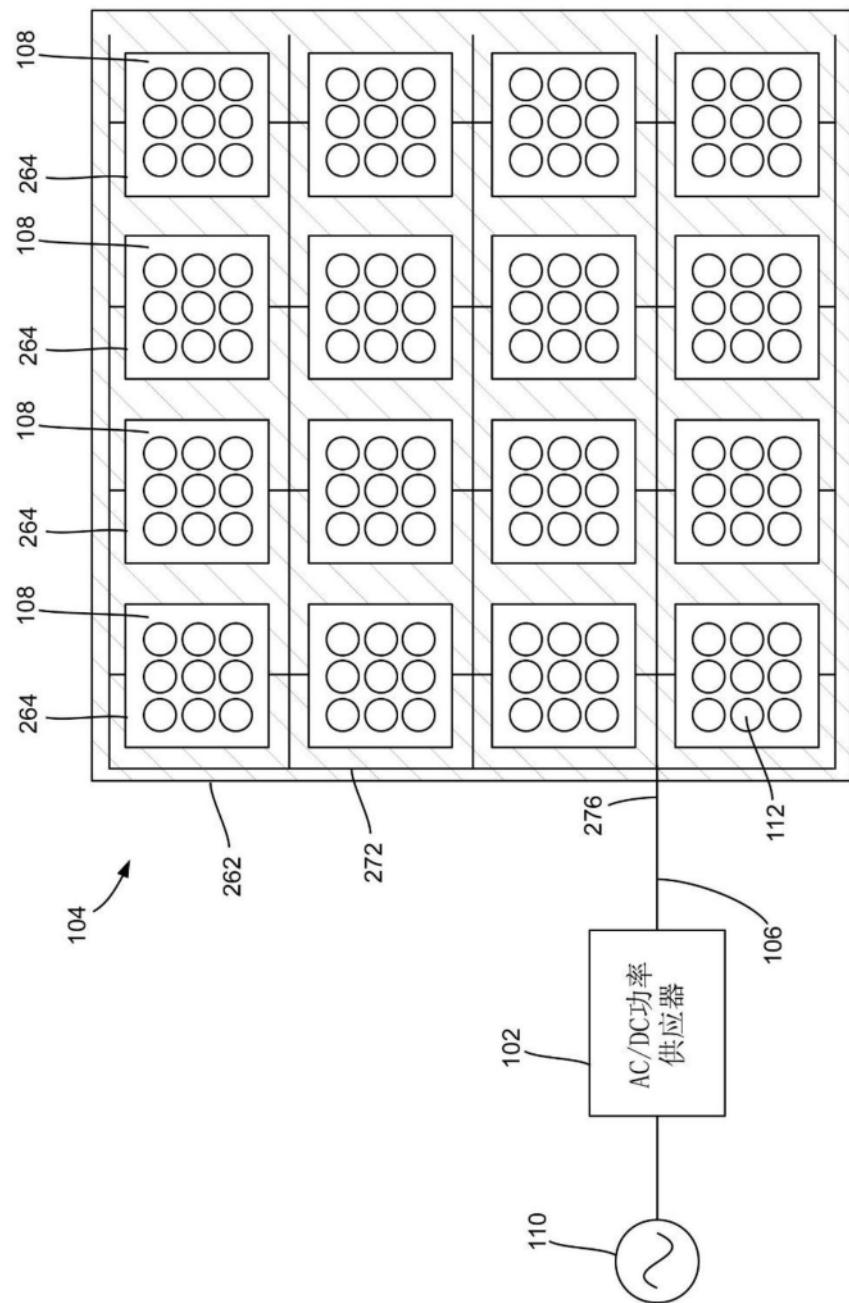


图9E

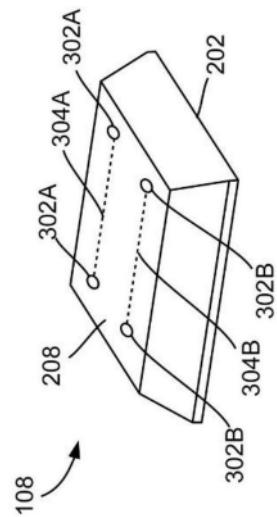


图10A

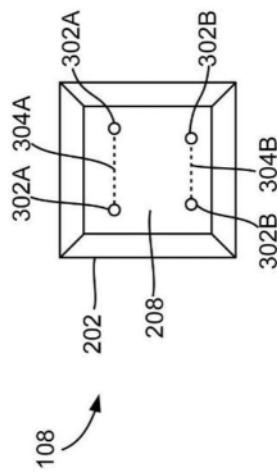


图10B

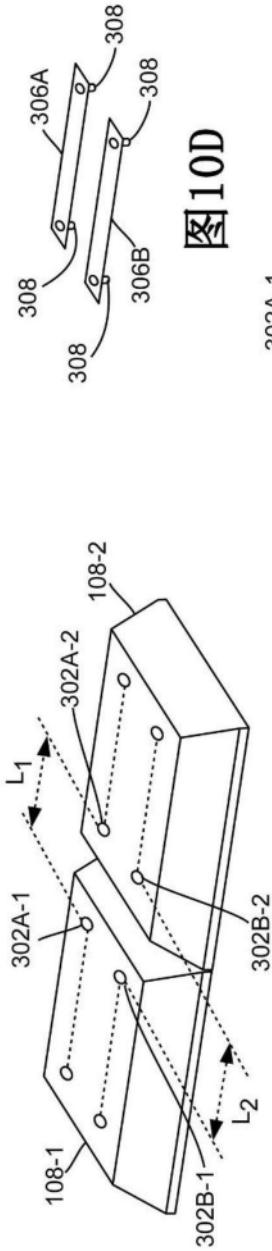


图10D

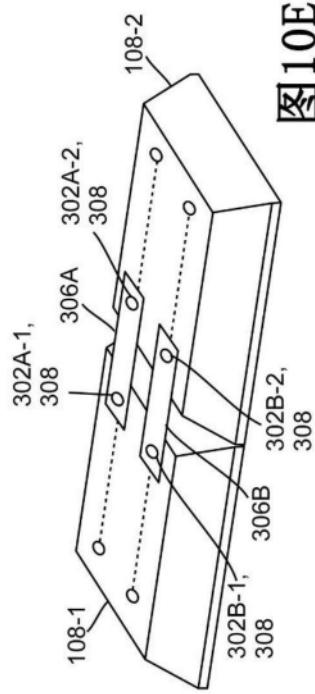


图10E

图10C

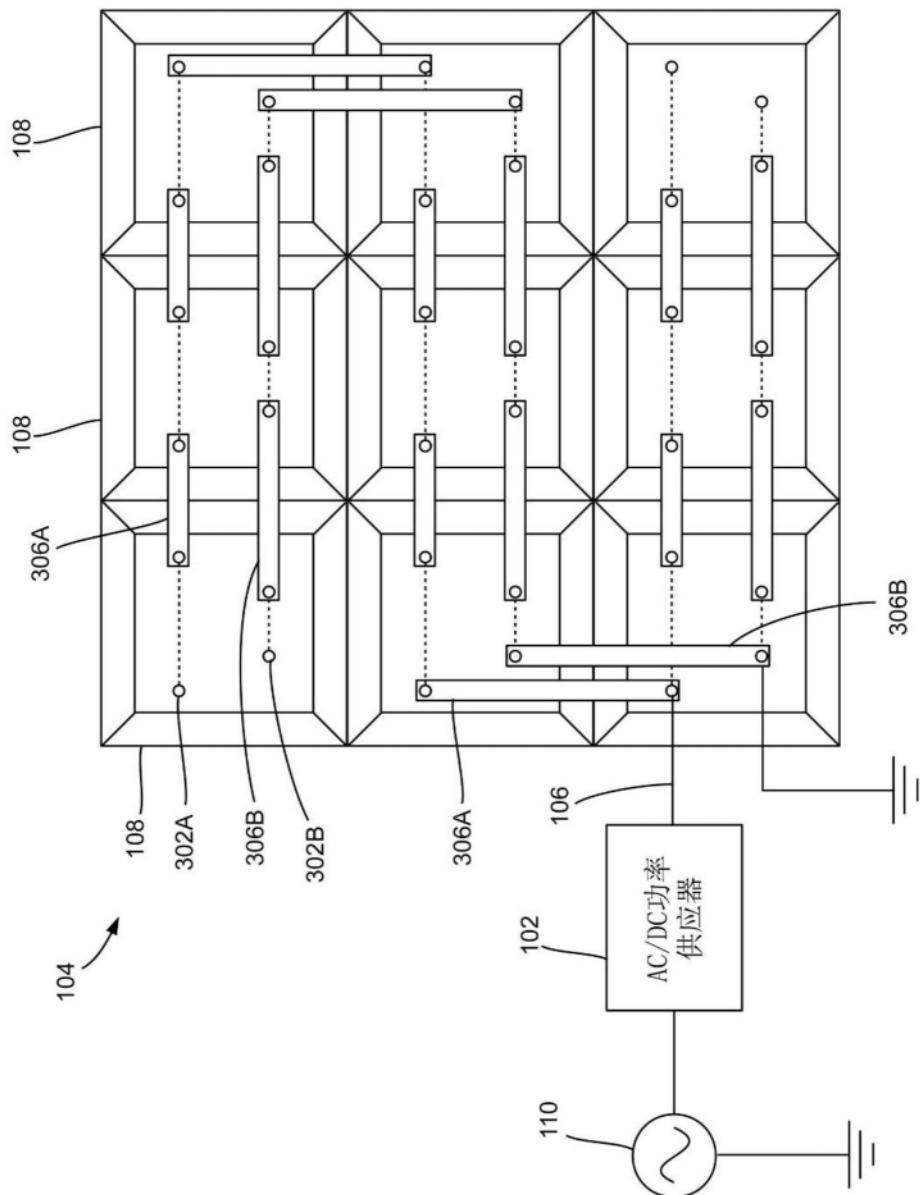


图10F

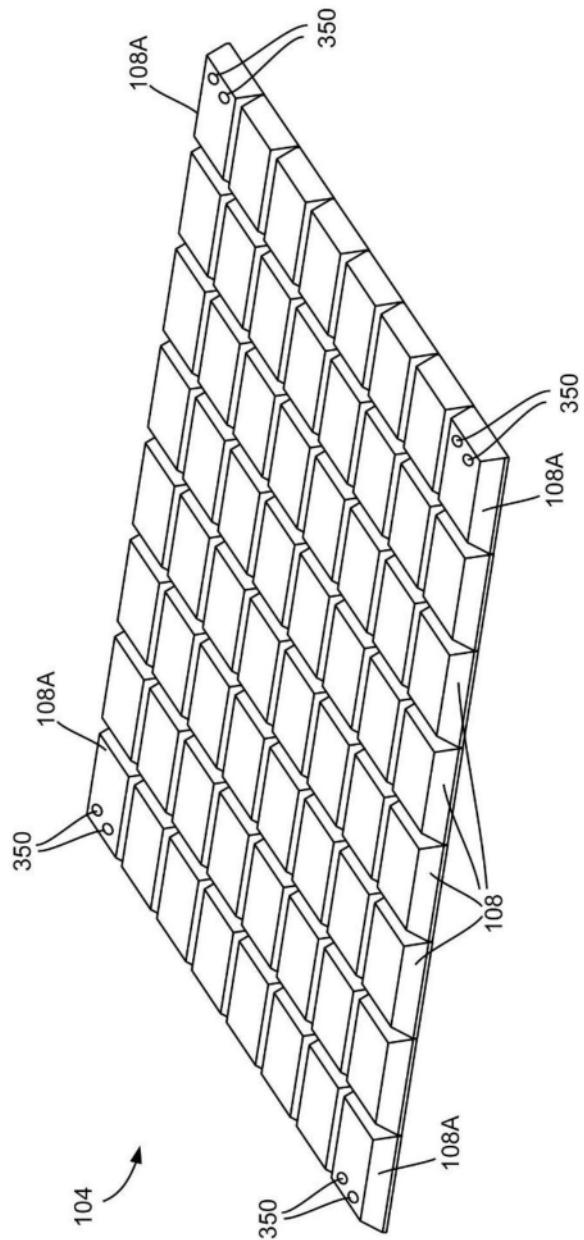


图11A

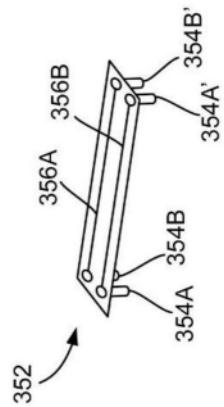


图11B

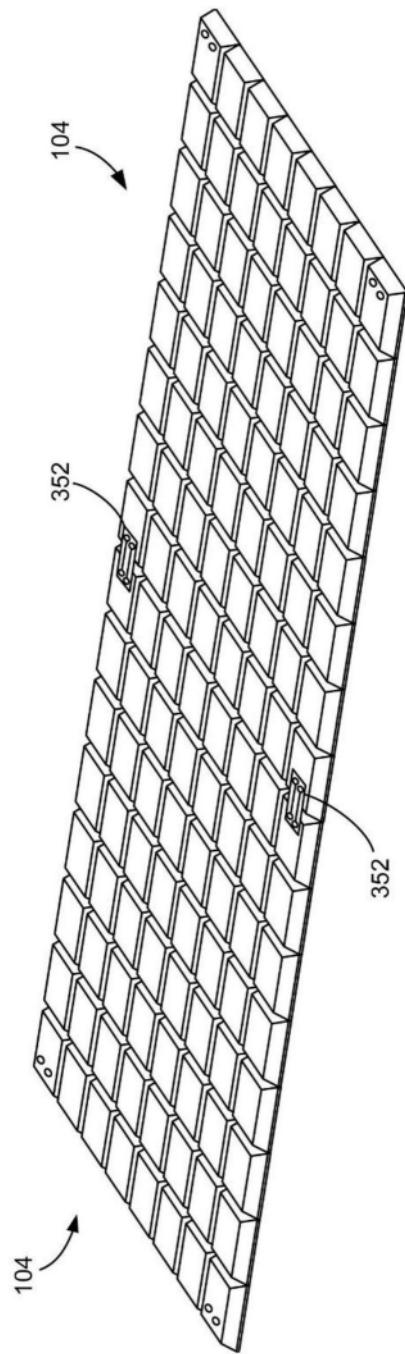


图11C

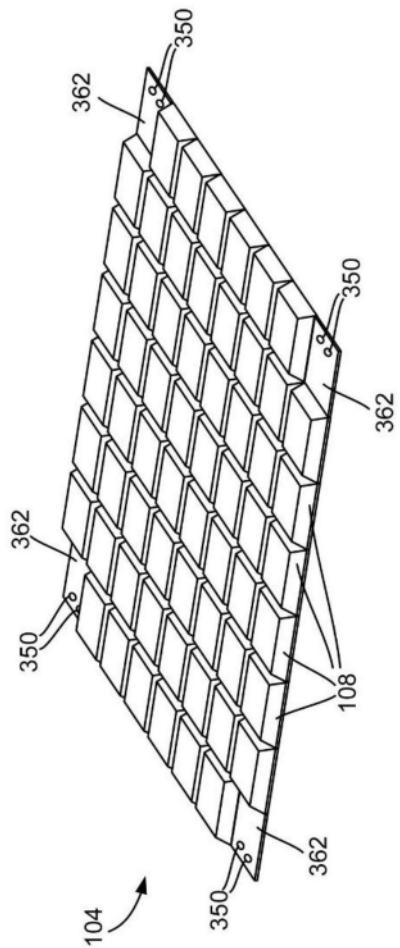


图12A

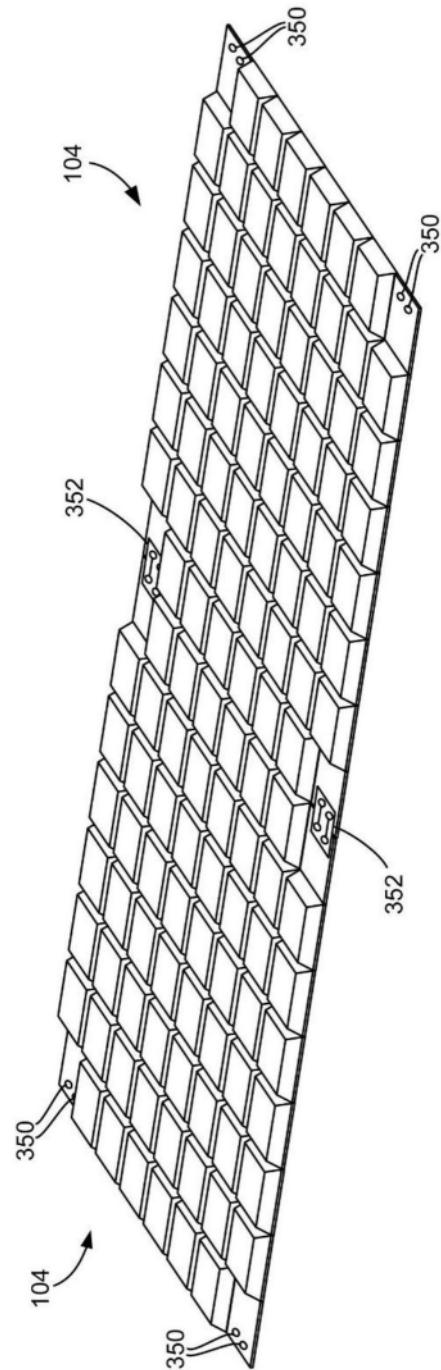
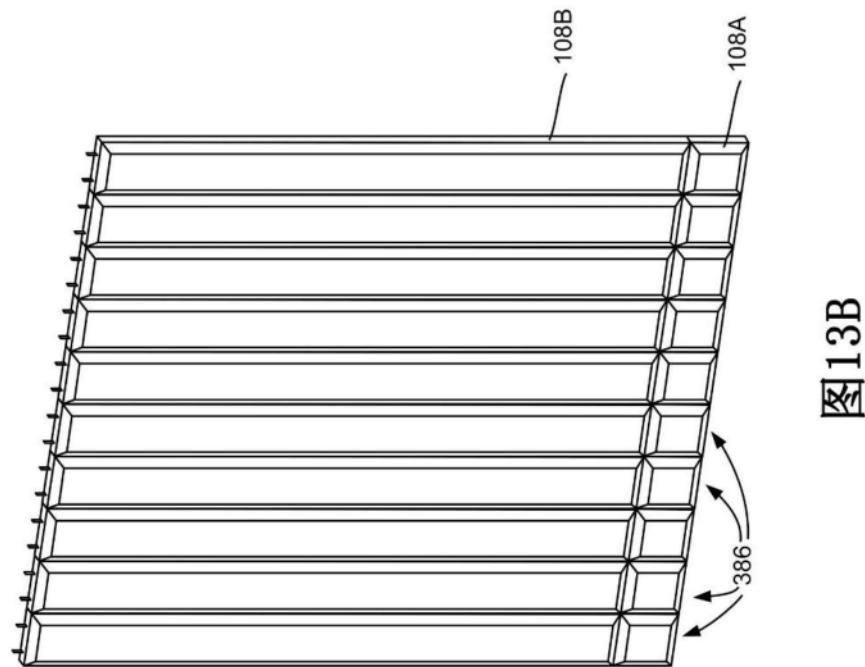


图12B



104

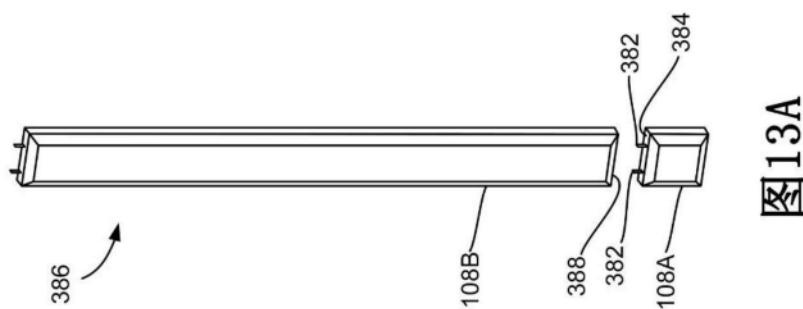


图13A

图13B

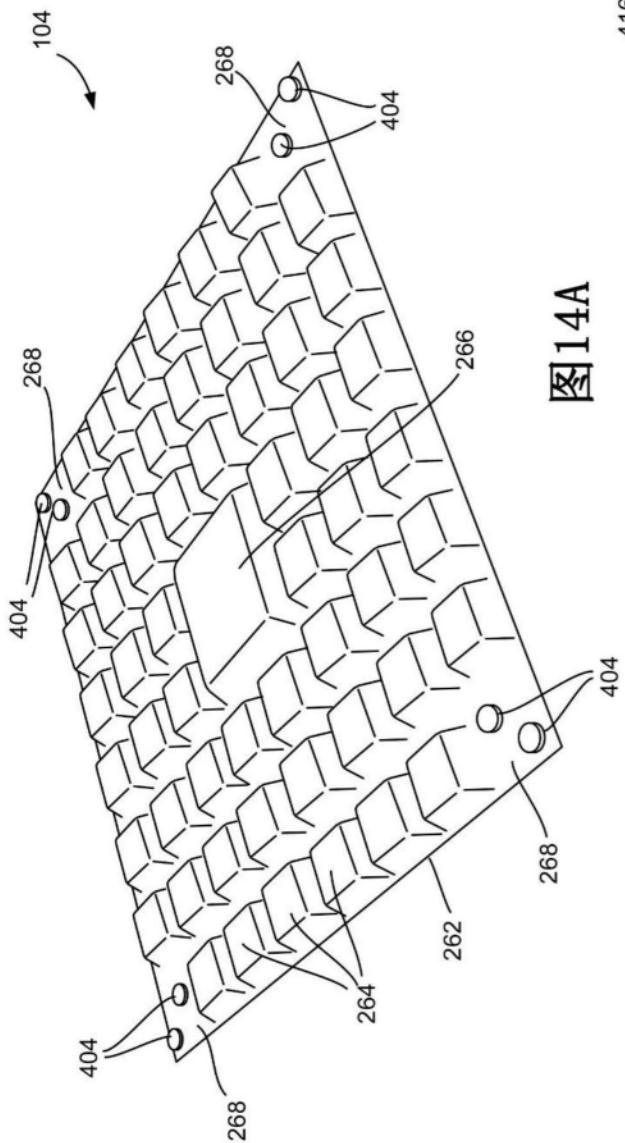


图14A

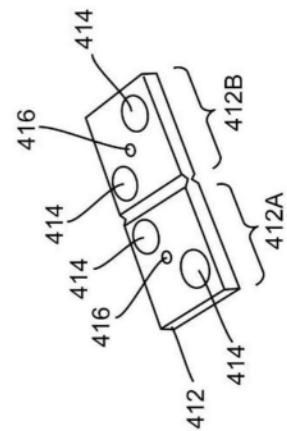


图14C

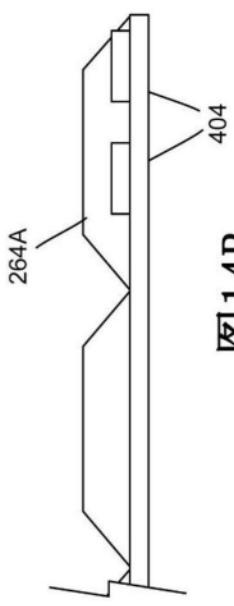


图14B

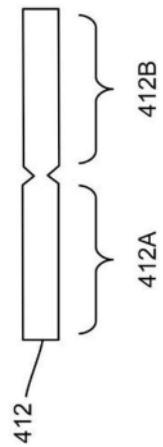


图14D

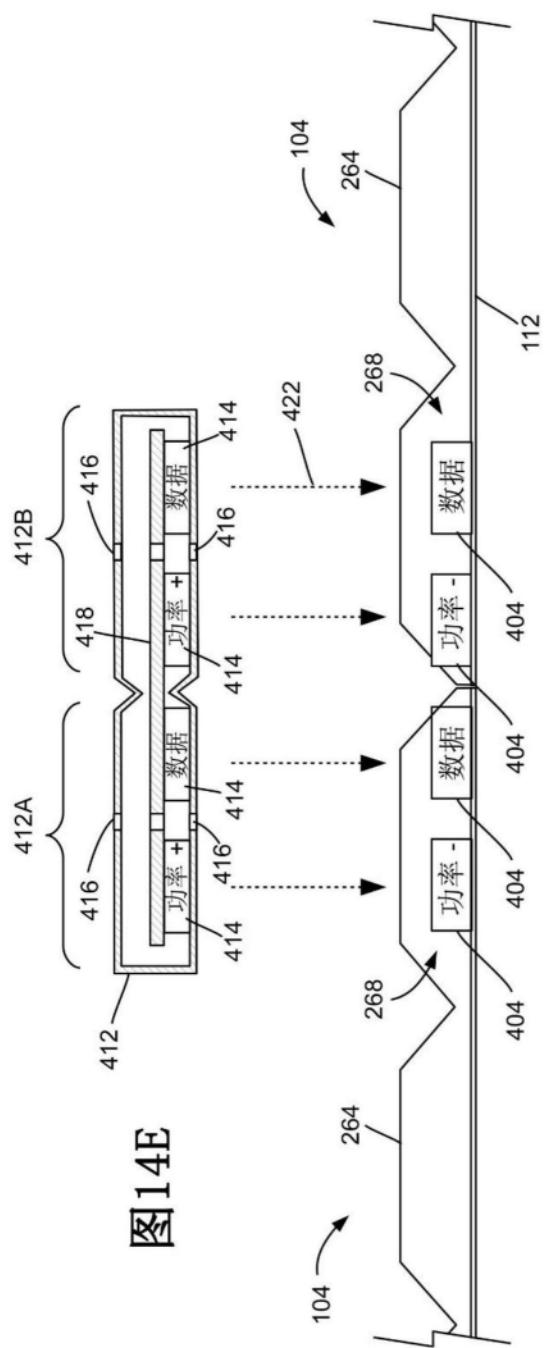


图14E

图14F

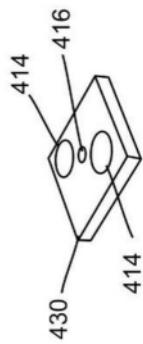


图15

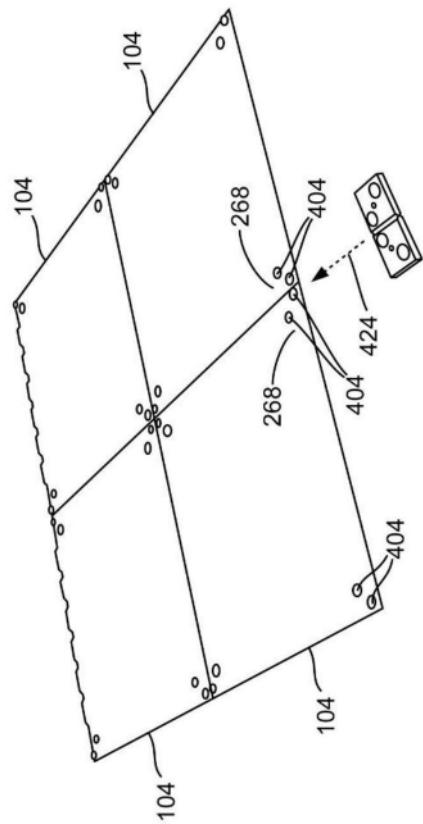


图16A

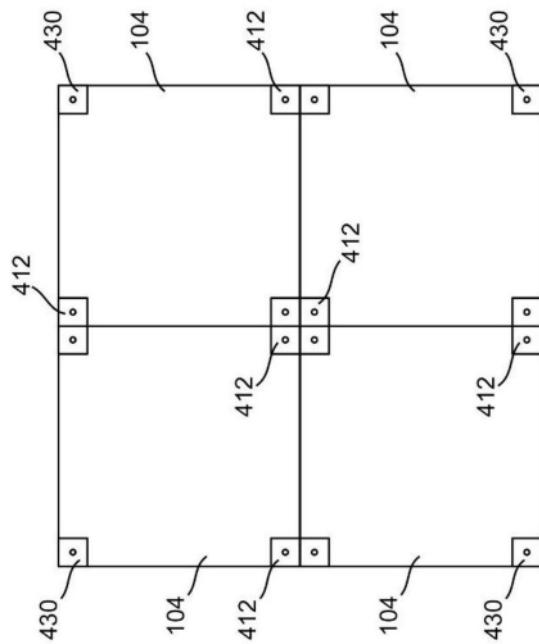


图16B

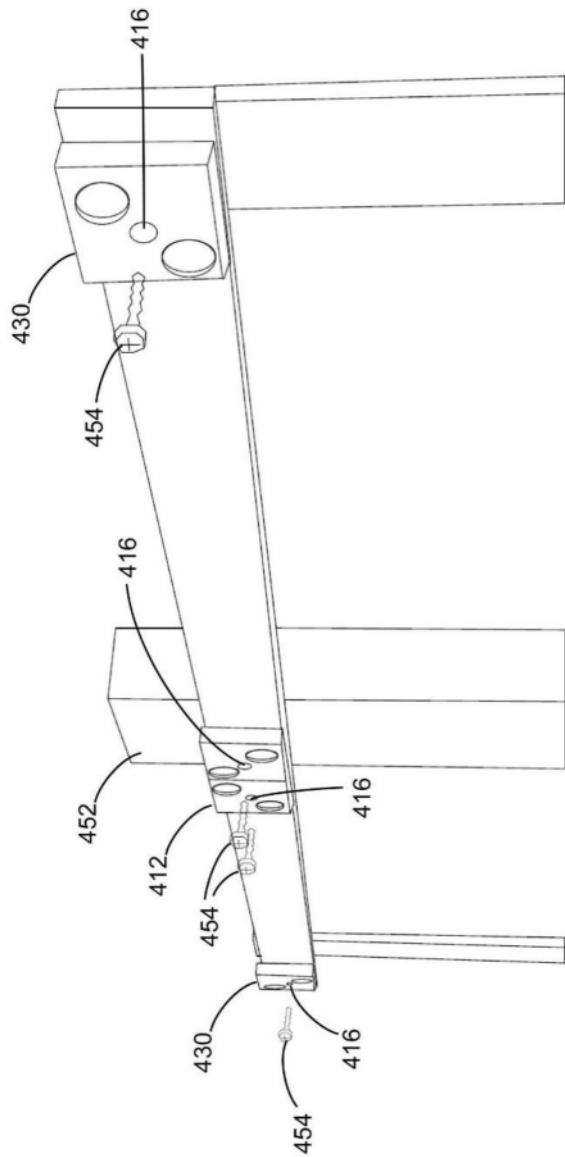


图17A

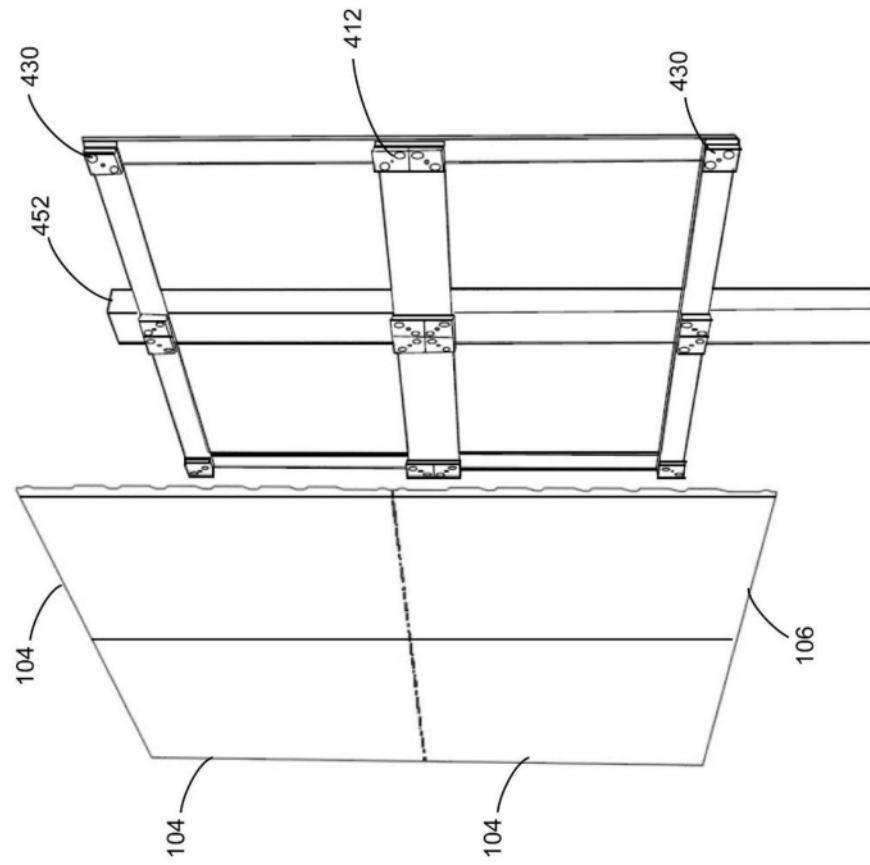


图17B

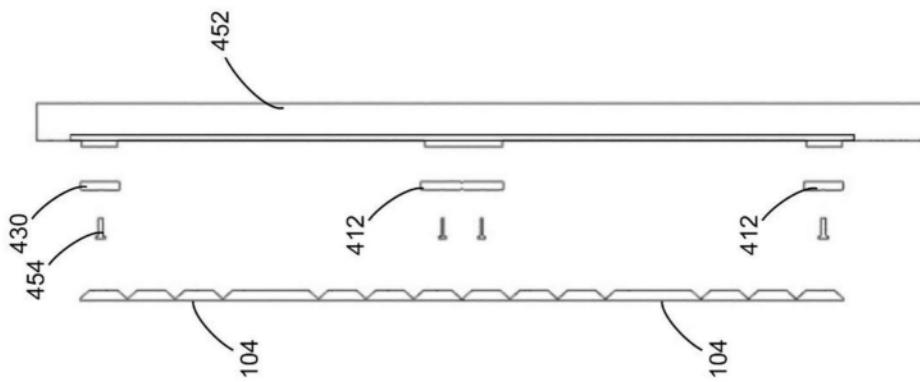


图17C

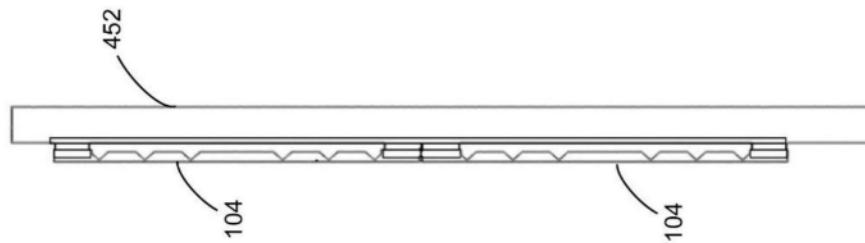


图17D

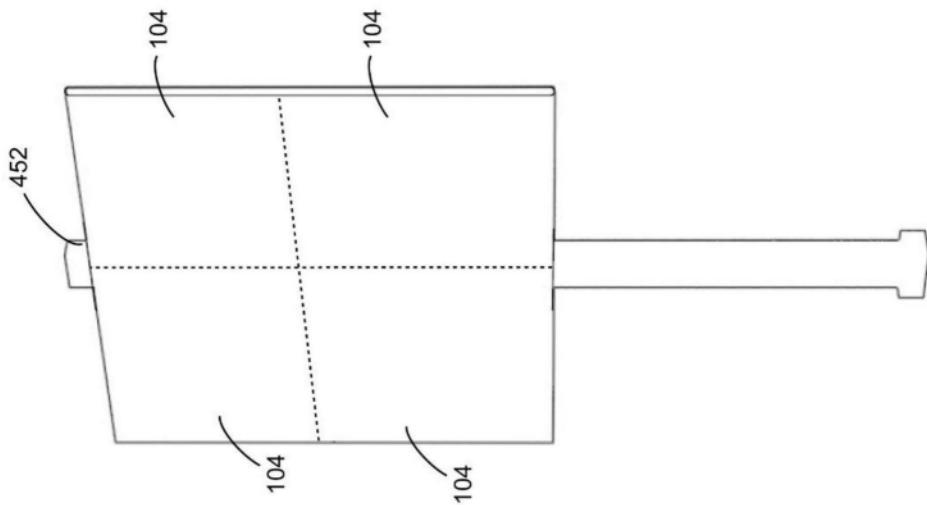


图17E

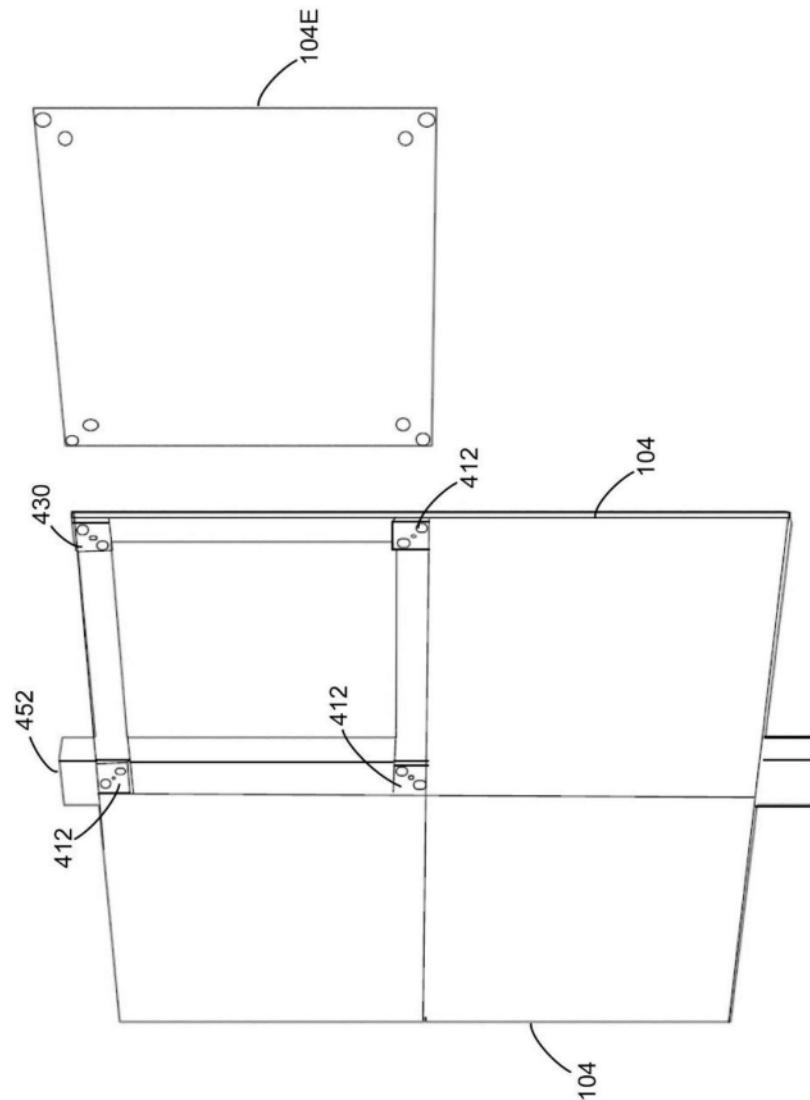


图18A

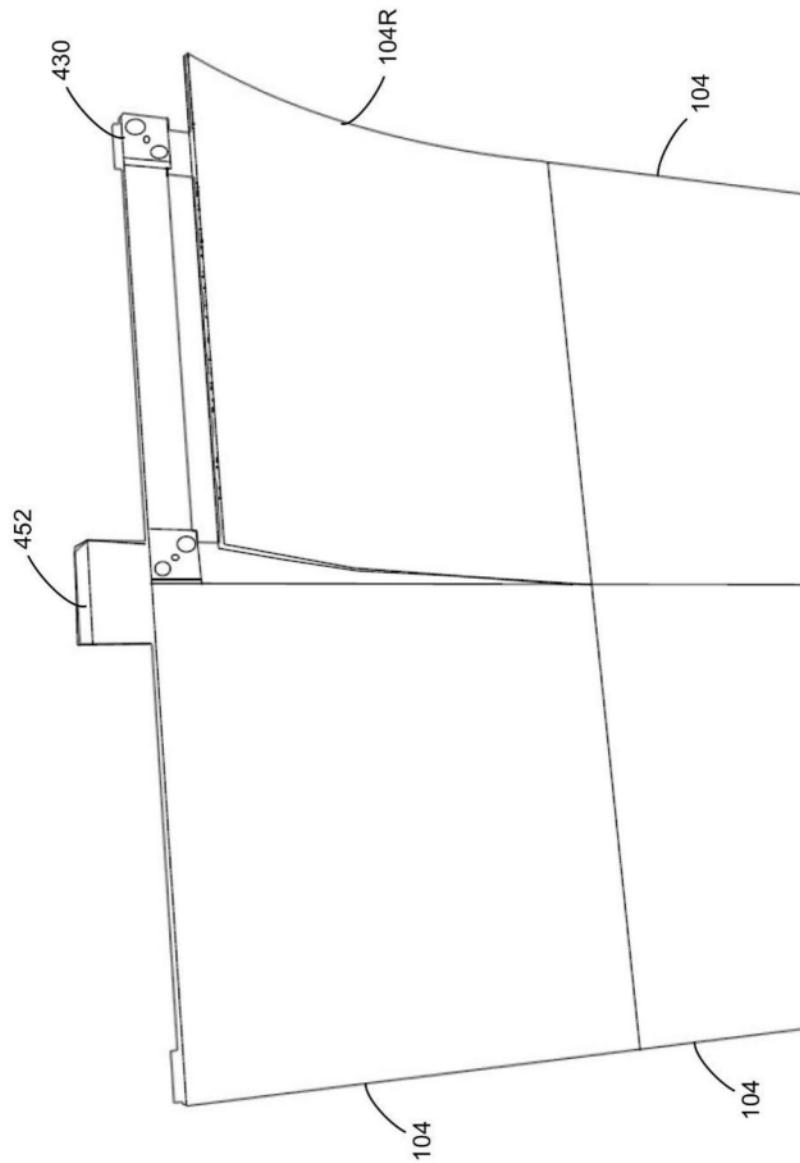


图18B

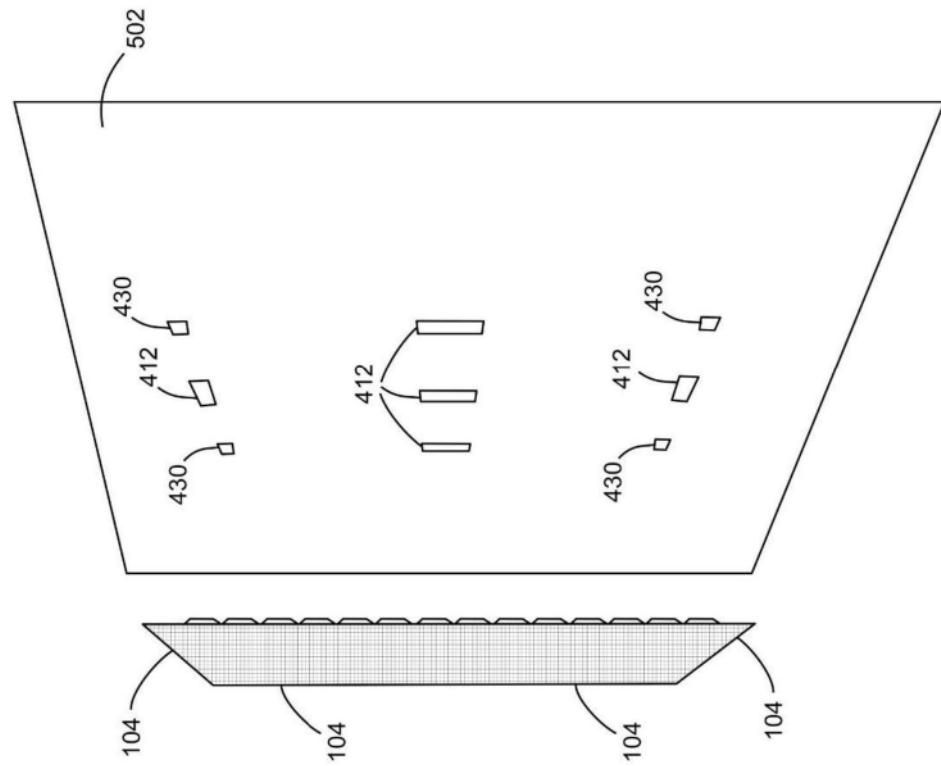


图19A

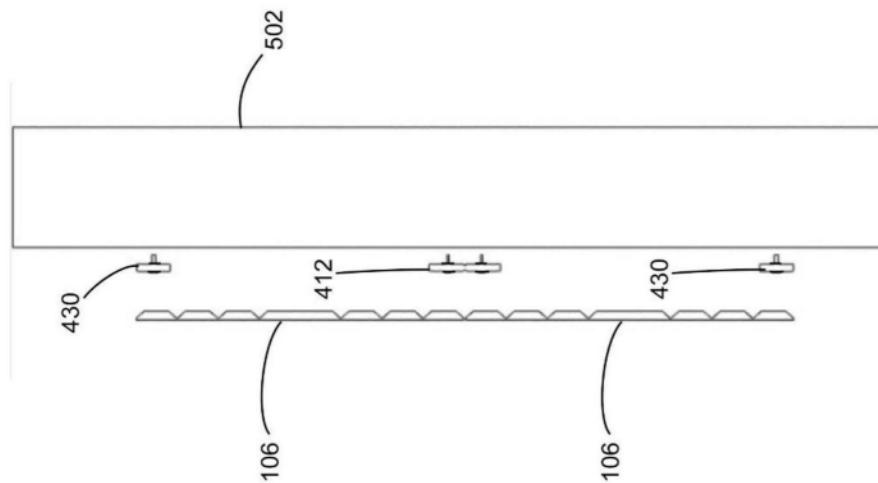


图19B

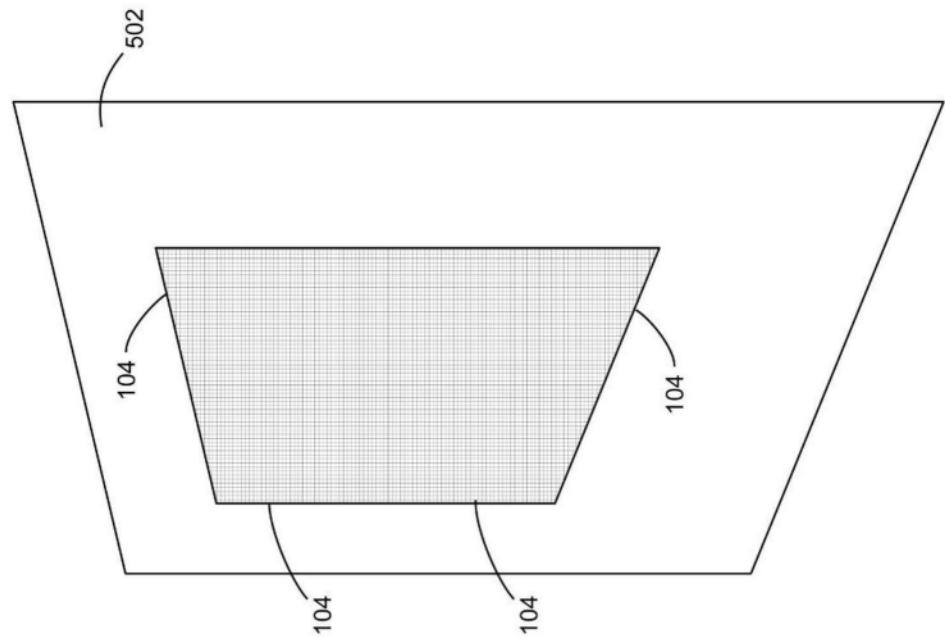


图19C