



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210349861 U

(45)授权公告日 2020.04.17

(21)申请号 201921849830.6

(22)申请日 2019.10.30

(73)专利权人 云谷(固安)科技有限公司
地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72)发明人 崔霜 王程功 王雪丹 杨婷慧
盖翠丽 郭恩卿

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有限公司 11659
代理人 范坤坤

(51)Int.Cl.
H01L 33/38(2010.01)
H01L 33/58(2010.01)
H01L 27/15(2006.01)
G09F 9/33(2006.01)

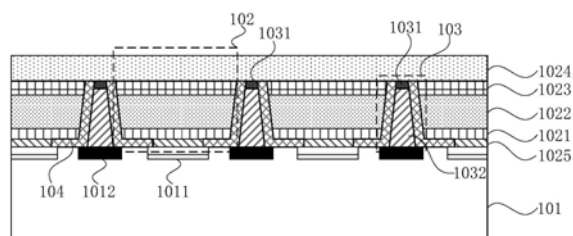
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

微LED显示面板和显示装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种微LED显示面板和显示装置。微LED显示面板包括背板,所述背板包括驱动电极层,所述驱动电极层包括多个交替间隔设置的第一驱动电极和第二驱动电极;在所述驱动电极层上依次层叠设置有第一电极、第一半导体层、发光层和第二半导体层,所述第一电极与对应的所述第一驱动电极电连接;还包括多个第二电极和多个凹槽,所述第二电极分别位于所述凹槽中,且与所述第二半导体层接触设置;所述凹槽沿所述第二驱动电极表面延伸至所述第二半导体层;所述第二电极与所述第二驱动电极电连接,且与所述第一电极、所述第一半导体层和所述发光层相绝缘;所述第一电极包括银基反射层。本实用新型能够提高微LED显示面板的出光效率,进而提升显示效果。



CN 210349861 U

1. 一种微LED显示面板,其特征在于,包括:

背板,所述背板包括驱动电极层,所述驱动电极层包括多个交替间隔设置的第一驱动电极和第二驱动电极;

在所述驱动电极层上依次层叠设置有第一电极、第一半导体层、发光层和第二半导体层,所述第一电极与对应的所述第一驱动电极电连接;

还包括多个第二电极和多个凹槽,所述第二电极分别位于所述凹槽中,且与所述第二半导体层接触设置;所述凹槽沿所述第二驱动电极表面延伸至所述第二半导体层;所述第二电极与所述第二驱动电极电连接,且与所述第一电极、所述第一半导体层和所述发光层相绝缘;

所述第一电极包括银基反射层。

2. 根据权利要求1所述的微LED显示面板,其特征在于,所述银基反射层的厚度范围为4微米~6微米。

3. 根据权利要求1所述的微LED显示面板,其特征在于,还包括绝缘层,所述绝缘层至少覆盖所述凹槽的侧壁。

4. 根据权利要求3所述的微LED显示面板,其特征在于,所述绝缘层复用为反射层。

5. 根据权利要求4所述的微LED显示面板,其特征在于,所述绝缘层为布拉格反射层。

6. 根据权利要求5所述的微LED显示面板,其特征在于,所述绝缘层包括交替设置的第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的折射率不同。

7. 根据权利要求3所述的微LED显示面板,其特征在于,所述绝缘层还覆盖所述第一电极靠近所述背板一侧的表面,且所述绝缘层在所述第一电极层表面具有一开口;

所述微LED显示面板还包括位于所述开口中的电极焊盘,所述第一电极层通过所述电极焊盘与所述第一驱动电极焊接。

8. 根据权利要求3所述的微LED显示面板,其特征在于,还包括位于所述凹槽中的键合金属,所述第二电极通过所述键合金属与所述第二驱动电极键合。

9. 根据权利要求1所述的微LED显示面板,其特征在于,所述第二半导体层远离所述背板一侧的表面为粗糙表面。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的微LED显示面板。

微LED显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及显示技术,尤其涉及一种微LED显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 微LED(Light Emitting Diode,发光二极管)具有尺寸小、发光寿命长、亮度高以及材料稳定性佳等优点,制备的微LED显示面板应用也越来越广泛。

[0003] 然而,现有的微LED显示面板仍然存在出光效率较低的问题,限制了微LED显示面板的进一步应用。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种微LED显示面板及显示装置,以提高微LED显示面板的出光效率。

[0005] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种微LED显示面板,包括:背板,所述背板包括驱动电极层,所述驱动电极层包括多个交替间隔设置的第一驱动电极和第二驱动电极;在所述驱动电极层上依次层叠设置有第一电极、第一半导体层、发光层和第二半导体层,所述第一电极与对应的所述第一驱动电极电连接;还包括多个第二电极和多个凹槽,所述第二电极分别位于所述凹槽中,且与所述第二半导体层接触设置;所述凹槽沿所述第二驱动电极表面延伸至所述第二半导体层;所述第二电极与所述第二驱动电极电连接,且与所述第一电极、所述第一半导体层和所述发光层相绝缘;所述第一电极包括银基反射层。能够将发光层朝向背板一侧发出的光反射至微LED显示面板的出光面,从而提高微LED显示面板的出光效率。

[0006] 可选地,所述银基反射层的厚度范围为4微米~6微米。

[0007] 可选地,还包括绝缘层,所述绝缘层至少覆盖所述凹槽的侧壁。

[0008] 可选地,所述绝缘层复用为反射层。能够将发光层发出的侧向光反射至微LED芯片内部,并经过多次反射后经微LED显示面板的出光面出射,从而进一步提高微LED显示面板的出光效率。

[0009] 可选地,所述绝缘层为布拉格反射层。

[0010] 可选地,所述绝缘层包括交替设置的第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层的折射率和所述第二绝缘层的折射率不同。

[0011] 可选地,所述绝缘层还覆盖所述第一电极靠近所述背板一侧的表面,且所述绝缘层在所述第一电极表面具有一开口;

[0012] 所述微LED显示面板还包括位于所述开口中的电极焊盘,所述第一电极通过所述电极焊盘与所述第一驱动电极焊接。

[0013] 可选地,还包括位于所述凹槽中的键合金属,所述第二电极通过所述键合金属与所述第二驱动电极键合。能够避免第二电极或者第二驱动电极过厚,进而降低第二电极与第二驱动电极的键合难度,降低微LED显示面板的整体成本。可选地,所述第二半导体层远

离所述背板一侧的表面为粗糙表面。能够提高光提取效率,进一步提升显示效果。

[0014] 第二方面,本实用新型实施例还提供了一种显示装置,包括第一方面所述的微LED显示面板。

[0015] 本实用新型实施例的有益效果:多个第二电极设置于第二半导体层靠近背板的一面,不会对微LED芯片的出射光造成遮挡,且设置多个第二电极还能够改善第二半导体层内的电子分布,使各个微LED芯片的发光更为均匀;发光层朝向背板发出的光经银基反射层反射后,经微LED显示面板的出光面出射,从而提高了微LED显示面板的出光效率,进而提升显示效果。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型实施例提供的一种微LED显示面板的结构示意图;

[0017] 图2为图1的俯视图;

[0018] 图3为本实用新型实施例提供的又一种微LED显示面板的结构示意图;

[0019] 图4为本实用新型实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分结构而非全部结构。

[0021] 正如背景技术中提到的现有的微LED显示面板存在出光效率不高的问题,申请人经过仔细研究发现,产生此技术问题的原因在于,对于现有的微LED显示面板中的微LED芯片,其出射光除一部分朝向微LED显示面板的出光面出射外,还会有一部分的出射光沿微LED显示面板的其他方向(如背光面)出射,现有的微LED显示面板无法对此部分光进行利用,且现有的微LED芯片的电极阻挡了出光面,从而造成现有的微LED显示面板出光效率较低,使得显示效果不佳。

[0022] 基于上述技术问题,本实用新型提出如下解决方案:

[0023] 图1为本实用新型实施例提供的一种微LED显示面板的结构示意图,参考图1,微LED显示面板包括:背板101,背板101包括驱动电极层,驱动电极层包括多个交替间隔设置的第一驱动电极1011和第二驱动电极1012;在驱动电极层上一次层叠设置有第一电极1021、第一半导体层1022、发光层1023和第二半导体层1024,第一电极1021与对应的第一驱动电极1011电连接;还包括多个第二电极1031和多个凹槽103,第二电极1031分别位于凹槽103中,且与第二半导体层1024相接触;凹槽103沿第二驱动电极1012表面延伸至第二半导体层1024;第二电极1031与第二驱动电极1012电连接,且与第一电极1021、第一半导体层1022和发光层1023相绝缘;第一电极1022包括银基反射层。

[0024] 具体地,背板101可为薄膜晶体管基板或者互补金属氧化物基板,背板101内可包括多个驱动电路,多个驱动电路与多个微LED芯片102可一一对应设置,第一电极1021、第一半导体层1022、发光层1023、第二电极1031以及第二半导体层1024可组成微LED芯片102;驱动电路分别通过第一驱动电极1011和第二驱动电极1012向微LED芯片102的第一电极1021以及第二电极1031发送驱动信号,以驱动微LED芯片102发光。第一半导体层1022可为p型半

导体层,第二半导体层1024可为n型半导体层,发光层1023可包括量子阱层,当背板101中的驱动电路向第一驱动电极1011和第二驱动电极1012输出驱动信号后,第一电极1021和第二电极1031之间产生偏压,使得第一半导体层1022产生空穴,而第二半导体层1024产生电子,电子与空穴在发光层1023中复合,从而使得发光层1023发光。微LED显示面板上设置多个凹槽103,凹槽103将多个微LED芯片102隔离,避免微LED芯片102之间短路而影响显示效果;第二电极1031设置于第二半导体层1024靠近背板101的一侧,第二半导体层1024可为n型的Ga_N,由于外延工艺的原因,其靠近背板101的一面为镓极性面,通过在镓极性面制作第二电极1031,第二电极1031可与第二半导体层1024形成良好的欧姆接触。且第二半导体层1024远离背板101的一面为出光面,将多个第二电极1031形成在第二半导体层1024靠近背板的一侧,一方面,第二电极1031不会对微LED显示面板的出射光产生遮挡,从而提高了出光效率,提升显示效果;另一方面,利用多个第二电极1031向第二半导体层1024提供驱动信号,可使得第二半导体层1024内的电子分布更为均匀,从而减少各个微LED芯片102之间发光的亮度差异,进而避免了显示不均的问题。

[0025] 银基反射层(未示出)可包括Ni/Ag金属,能够与第一半导体层1021形成良好的欧姆接触,银基反射层的反射率范围为95%~99%,发光层1023发出的光除朝向出光面出射外,还有一部分会朝背光面(即朝向第一半导体层1022的一面)出射,而此部分光将会被浪费掉,从而使得微LED显示面板的出光效率不高,通过将第一电极1021设置为包括银基反射层,发光层1023朝向微LED显示面板背光面出射的光,经银基反射层发生发射,从而从微LED显示面板的出光面出射,使得发光层1023发出的光大部分经微LED显示面板的出光面出射,也即提高了出光效率,提升了显示效果。

[0026] 可选地,银基反射层的厚度范围为4微米~6微米。

[0027] 具体地,若银基反射层的厚度较薄,则银基反射层的反射效果不佳,仍会有较多的光穿过银基反射层,也即使得微LED显示面板出光效率提升不明显;而若阴极反射层的厚度较厚,将会使得微LED显示面板过厚,增加微LED显示面板的材料成本;通过将银基反射层的厚度范围设置为4微米~6微米,既能够保证银基反射层有较高的反射率,进而保证微LED显示面板的出光效率较高,又有利于降低微LED显示面板的整体成本。

[0028] 可选地,继续参考图1,微LED显示面板还包括绝缘层104,绝缘层104至少覆盖凹槽103的侧壁。

[0029] 具体地,绝缘层104可用于将不同微LED芯片103的发光层1023、第一半导体层1022以及第一电极1021之间相互绝缘,以及将第二电极1031与发光层1023、第一半导体层1022和第一电极1021之间绝缘,避免第二电极1031与发光层1023、第一半导体层1022和第一电极1021发生短路,进而使微LED显示面板无法显示的问题。绝缘层104可复用为反射层,发光层1023除能够沿着垂直于微LED显示面板方向出射光外,在其他方向仍然具有一部分出射光(侧向光),侧向光经过反射层104后,由于反射层104的反射作用,使得发光层1023发出的光集中在微LED芯片102内,并经过多次的反射之后,从微LED显示面板的出光面出射,即通过将绝缘层104复用为反射层,进一步减少了发光层1023出射光的浪费,提高出光效率,进而提升显示效果。

[0030] 可选地,绝缘层104为布拉格反射层;优选地,绝缘层包括交替设置的第一绝缘层和第二绝缘层,第一绝缘层的折射率和第二绝缘层的折射率不同;优选地,第一绝缘层的材

料包括氮化铝或氮化镓铝,第二绝缘层的材料包括氮化镓或氮化铝。

[0031] 具体地,布拉格反射层具有反射率高等优点,能够将发光层1023发出的侧向光反射至微LED芯片102内部,从而避免发光层1023出射光的浪费,提升显示效果;第一绝缘层的折射率和第二绝缘层的折射率不同,在第一绝缘层和第二绝缘层界面处会发生薄膜反射,在设置特定厚度的第一绝缘层和第二绝缘层时,两相干光的光程差的两倍为光波长一半的奇数倍,界面处的反射光发生干涉相长,得到很强的反射,其中,布拉格反射层的反射率是由第一绝缘层和第二绝缘层的层数以及材料之间的折射率差决定;另外,氮化铝、氮化镓铝以及氮化镓的材料成本均较低,且较易制备在叠层结构从而形成布拉格反射,进而降低了微LED显示面板的整体成本。

[0032] 可选地,继续参考图1,微LED显示面板还包括位于凹槽103中的键合金属1032,第二电极1031通过键合金属1032与第二驱动电极1012键合。

[0033] 具体地,键合金属1032可由依次层叠的钛、铂、镍、锌和金构成,其中,金属钛可与第二电极1031接触,利用键合金属1032与第二驱动电极1012键合,可不必设置较厚的第二电极1031或者较厚的第二驱动电极1012,降低第二电极1031与第二驱动电极1012之间的键合难度。可设置键合金属1032与绝缘层104的接触,避免凹槽102内存在空隙,进而阻止水氧等对第二电极1031以及键合金属1032的腐蚀,提高微LED显示面板工作的稳定性。

[0034] 可选地,继续参考图1,绝缘层104还覆盖第一电极1021靠近背板101一侧的表面,且绝缘层104在第一电极1021表面具有一开口;微LED显示面板还包括位于开口中的电极焊盘1025,第一电极1021通过电极焊盘1025与第一驱动电极1011焊接。

[0035] 具体地,利用电极焊盘1025将第一电极1021与第一驱动电极1011焊接,以实现两者的电连接,且电极焊盘1025还可起到固定的作用,避免第一电极1021与第一驱动电极1011发生错位,使得微LED芯片无法发光显示。

[0036] 可选地,图2为图1的俯视图,结合图1和图2,第二电极1031呈点状均匀分布。

[0037] 具体地,第二电极1031设置于第二半导体层1024靠近背板101的一侧,且第二电极1031位于凹槽102内,并可呈点状均匀分布,如多个第二电极1031设置为矩阵形式的排布,背板101上的第二驱动电极1012与多个第二电极1031一一对应设置,多个第二电极1031接收到背板101的信号相同,第二电极1031以点状的形式均匀地分散在微LED芯片102的内部,电流流过每个点状的第二电极1031上的电流密度相同,改善了电流扩展,进而使得各微LED芯片102的发光更为均匀,进而提升显示效果,且将多个第二电极1031设置为点状,其外形可为圆形或者矩形等,一方面能够节省第二电极1031的材料,另一方面,点状制作工艺也更为简单,在提高显示效果的同时,进一步降低整体成本。

[0038] 可选地,第二电极1031与微LED芯片102一一对应设置。

[0039] 这样设置,每个微LED芯片102接收到的第二电极信号均相同,也即每个LED芯片102对应的第二半导体层1024中的电子分布均能够保持一致,进而使得各个微LED芯片102的发光效果一致,避免色偏现象,进而提升显示效果。

[0040] 可选地,图3为本实用新型实施例提供的又一种微LED显示面板的结构示意图,参考图3,第二半导体层1024远离背板101一侧的表面为粗糙表面。

[0041] 具体地,第二半导体层1024远离背板101的一面为微LED显示面板的出光面,将其设置为粗糙表面,从而使得微LED芯片102发出的光被出光面反射回LED芯片102内部的更

少,从而提高光提取效率,进一步提升显示效果。

[0042] 图4为本实用新型实施例提供的一种显示装置的结构示意图,参考图4,显示装置20包括本实用新型任意实施例提供的微LED显示面板19,显示装置20可为手机、平板电脑、手表或者其他可穿戴设备等;因其包括本实用新型实施例所提供的微LED显示面板,因此也具有相同的有益效果,在此不再赘述。

[0043] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

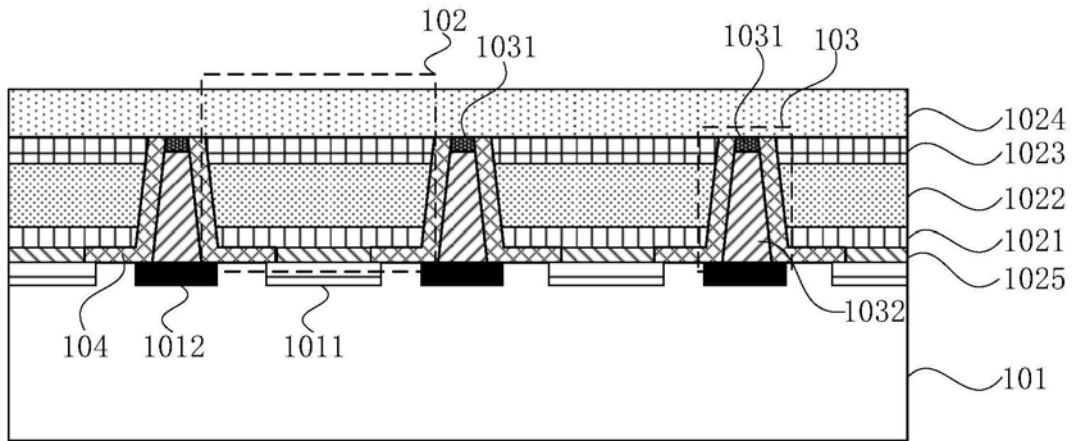


图1

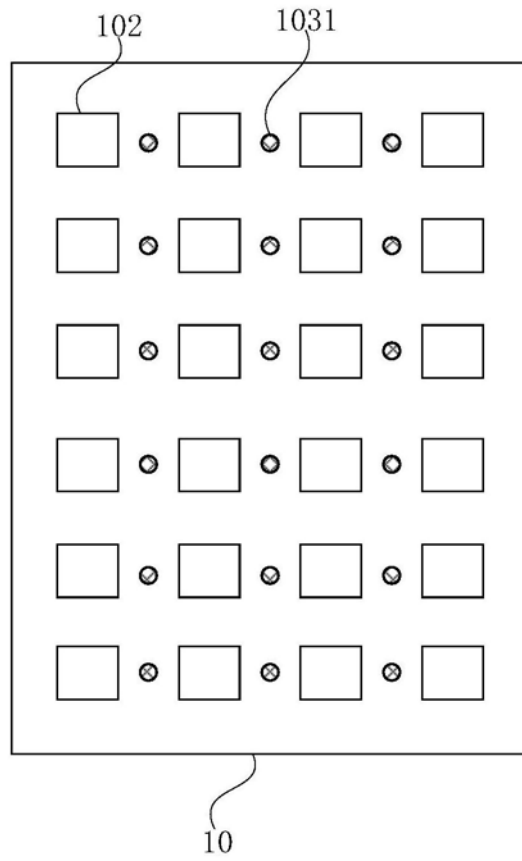


图2

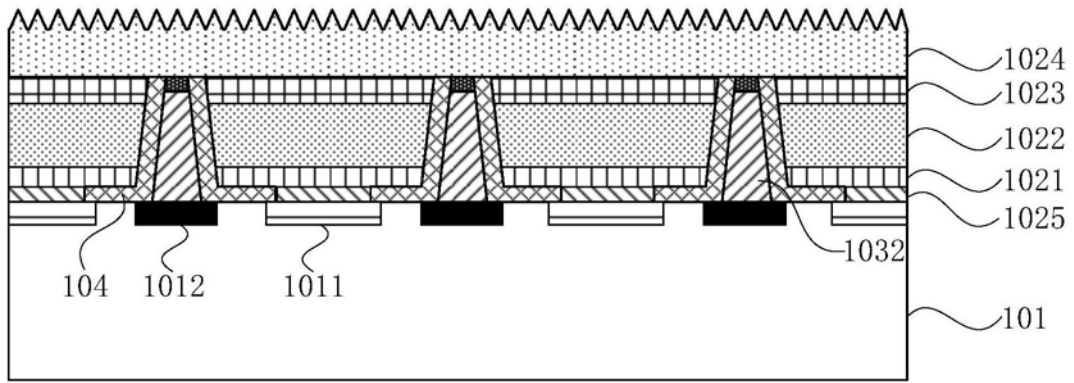


图3

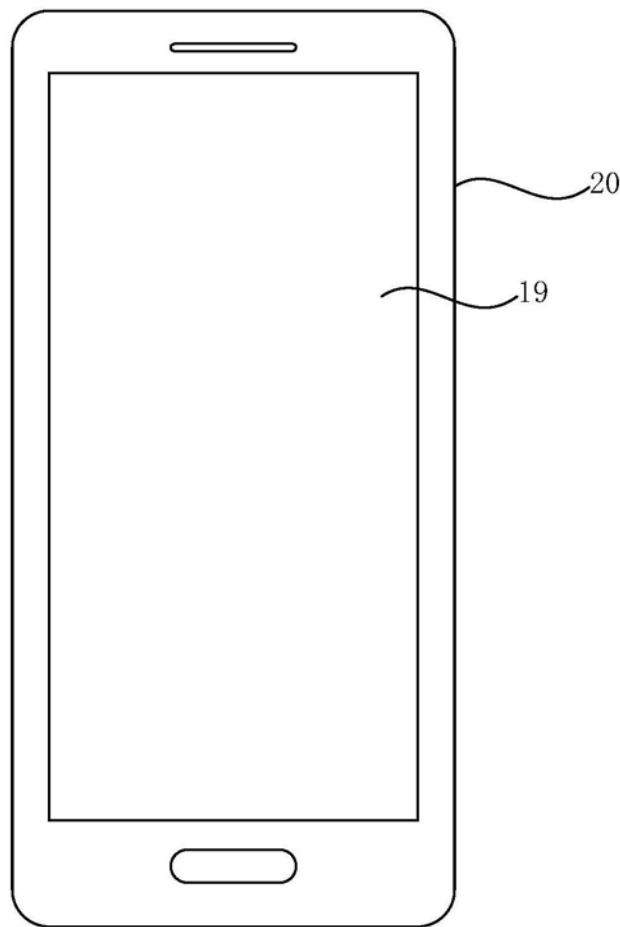


图4

专利名称(译)	微LED显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN210349861U	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	CN201921849830.6	申请日	2019-10-30
[标]发明人	崔霜 王雪丹 杨婷慧 盖翠丽 郭恩卿		
发明人	崔霜 王程功 王雪丹 杨婷慧 盖翠丽 郭恩卿		
IPC分类号	H01L33/38 H01L33/58 H01L27/15 G09F9/33		
代理人(译)	范坤坤		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种微LED显示面板和显示装置。微LED显示面板包括背板，所述背板包括驱动电极层，所述驱动电极层包括多个交替间隔设置的第一驱动电极和第二驱动电极；在所述驱动电极层上依次层叠设置有第一电极、第一半导体层、发光层和第二半导体层，所述第一电极与对应的所述第一驱动电极电连接；还包括多个第二电极和多个凹槽，所述第二电极分别位于所述凹槽中，且与所述第二半导体层接触设置；所述凹槽沿所述第二驱动电极表面延伸至所述第二半导体层；所述第二电极与所述第二驱动电极电连接，且与所述第一电极、所述第一半导体层和所述发光层相绝缘；所述第一电极包括银基反射层。本实用新型能够提高微LED显示面板的出光效率，进而提升显示效果。

