



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110600632 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910804164.2

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 汪博

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

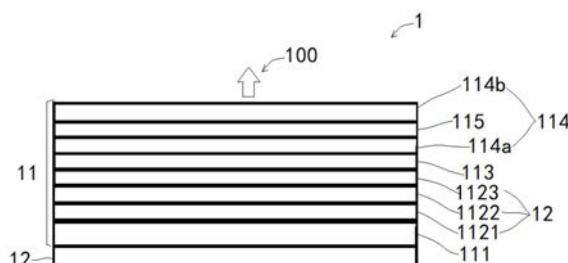
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

电致发光器件及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种电致发光器件及显示装置，电致发光器件，包括一出光侧，以及第一电极，远离所述出光侧；有机发光结构层，设于所述第一电极上；第二电极，设于所述有机发光结构层上；至少两层光耦合层，叠层设于所述第二电极上；金属层设于相邻两层光耦合层之间。本发明的电致发光器件及显示装置，在光耦合层中增加金属层，以增加反射次数，提升发光效率。



1. 一种电致发光器件，其特征在于，包括一出光侧，以及第一电极，远离所述出光侧；  
有机发光结构层，设于所述第一电极上；  
第二电极，设于所述有机发光结构层上；  
至少两层光耦合层，叠层设于所述第二电极上；  
金属层，设于相邻两层光耦合层之间。
2. 根据权利要求1所述的电致发光器件，其特征在于，所述光耦合层的折射率为1.7-2.5；每一层所述光耦合层厚度为10nm-90nm。
3. 根据权利要求1所述的电致发光器件，其特征在于，所述光耦合层所用材料为发光材料或者所述光耦合层中掺杂有发光材料。
4. 根据权利要求3所述的电致发光器件，其特征在于，所述发光材料包括荧光发光材料、磷光发光材料、延迟荧光发光材料中的至少一种。
5. 根据权利要求1所述的电致发光器件，其特征在于，所述金属层的厚度为0.5nm-3nm，其光透过率为50%-70%；其光反射率在30%-50%。
6. 根据权利要求1所述的电致发光器件，其特征在于，所述金属层所用材料为镱、铜、金、银、镁中的至少一种。
7. 根据权利要求6所述的电致发光器件，其特征在于，当所述金属层的层数大于等于两层时，各层的金属层所用材料相同或不同。
8. 根据权利要求1所述的电致发光器件，其特征在于，所述有机发光结构层包括空穴传输层，设于所述第一电极上；  
发光层，设于所述空穴传输层上；  
电子传输层，设于所述发光层上；所述第二电极设于所述电子传输层上。
9. 根据权利要求7所述的电致发光器件，其特征在于，所述空穴传输层的厚度为40nm-150nm，其所用材料为4,4',4''-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺中的至少一种；  
所述发光层的厚度为20nm-50nm，其具有蓝光发光材料，蓝光发光材料为2-甲基-9,10-二(2-萘基)蒽；  
所述电子传输层的厚度为20nm-80nm，其所用材料为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯、4,7-二苯基-1,10-菲啰啉、1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯中的至少一种；  
所述第一电极为阳极，为反射电极，其为氧化铟锡/银/氧化铟锡的叠层结构；所述第二电极为阴极，为透明电极，其材料为镱、钙、镁、银中的至少一种。
10. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-9中任意一项所述的电致发光器件。

## 电致发光器件及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体为一种电致发光器件及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光显示(Organic light Emitting Display,OLED),由于具有无需背光源、高对比度、超轻薄的显著特点已经成为当今最重要的显示技术之一,正在逐步替代薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD),有望成为继LCD之后的下一代主流显示技术。如何提高OLED的发光效率和寿命一直是研发人员不断探索的问题。

[0003] 由于顶发光电致发光器件具有较大的开口率,目前产业化的OLED大多采用顶发光的器件结构。顶发光光电致发光器件中,出光耦合对OLED性能的提升具有重要意义。

[0004] 虽然现有技术中,虽然通过在有机发光结构层上增加光耦合层,来提升发光效率,但在一些显示装置中,并不能满足这些显示装置对于发光效率的需要,因此,需要对电致发光器件作进一步改进,以进一步提升发光效率。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题:本发明提供一种电致发光器件及显示装置,在光耦合层中增加金属层,以增加反射次数,提升发光效率。

[0006] 解决上述问题的技术方案是:本发明提供一种电致发光器件,包括一出光侧,以及第一电极,远离所述出光侧;有机发光结构层,设于所述第一电极上;第二电极,设于所述有机发光结构层上;至少两层光耦合层,叠层设于所述第二电极上;金属层,设于相邻两层光耦合层之间。

[0007] 在本发明一实施例中,所述光耦合层的折射率为1.7-2.5;每一层光耦合层厚度为10nm-90nm。

[0008] 在本发明一实施例中,所述光耦合层所用材料为发光材料或者所述光耦合层中掺杂有发光材料。

[0009] 在本发明一实施例中,所述发光材料包括荧光发光材料、磷光发光材料、延迟荧光发光材料中的至少一种。

[0010] 在本发明一实施例中,所述金属层的厚度为0.5nm-3nm,其光透过率为50%-70%;其光反射率在30%-50%。

[0011] 在本发明一实施例中,所述金属层所用材料为镱、铜、金、银、镁中的至少一种。

[0012] 在本发明一实施例中,当所述金属层的层数大于等于两层时,各层金属层所用材料相同或不同。

[0013] 在本发明一实施例中,所述有机发光结构层包括空穴传输层,设于所述第一电极上;发光层,设于所述空穴传输层上;电子传输层,设于所述发光层上;所述第二电极设于所述电子传输层上。

[0014] 在本发明一实施例中,所述空穴传输层的厚度为40nm-150nm,其所用材料为4,4' ,

4”-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺中的至少一种；所述发光层的厚度为20nm-50nm，其具有蓝光发光材料，蓝光发光材料为2-甲基-9,10-二(2-萘基)蒽；所述电子传输层的厚度为20nm-80nm，其所用材料为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯、4,7-二苯基-1,10-菲啰啉、1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯中的至少一种；所述第一电极为阳极，为反射电极，其为氧化铟锡/银/氧化铟锡的叠层结构；所述第二电极为阴极，为透明电极，其材料为镱、钙、镁、银中的至少一种。

[0015] 本发明还提供了一种显示装置，包括所述的电致发光器件。

[0016] 本发明的有益效果是：本发明的电致发光器件及显示装置，在两侧相邻的光耦合层之间增加一较薄的透光的金属层，以增加部分光线的反射次数，在现有的电致发光器件中，这些光线不能一次性通过光耦合层，一部分会停留在电致发光器件内，造成光能损耗，因此，增加金属层便可有效的增加了光线的发光效率。在光耦合层中掺杂发光材料或者整个所述光耦合层所用材料即为发光材料，能够进一步提高发光效率。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步解释。

[0018] 图1是本发明实施例1的显示装置结构图。

[0019] 图2是本发明实施例2的显示装置结构图。

[0020] 图3为光学模拟软件setfos4.0模拟出的本发明的电致发光器件和现有电致发光器件的发光效率图。

[0021] 附图标记：

[0022]	1显示装置；	10阵列基板；
[0023]	11电致发光器件；	12现有电致发光器件；
[0024]	100出光侧；	
[0025]	111第一电极；	112有机发光结构层；
[0026]	113第二电极；	114光耦合层；
[0027]	115金属层；	1121空穴传输层；
[0028]	1122发光层；	1123电子传输层；
[0029]	114a第一光耦合层；	114b第二光耦合层；
[0030]	114c第三光耦合层；	114d第四光耦合层；
[0031]	114e第五光耦合层；	115a第一金属层；
[0032]	115b第二金属层。	

## 具体实施方式

[0033] 以下实施例的说明是参考附加的图式，用以示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0034] 实施例1

[0035] 参见图1所示,本发明的电致发光器件11,包括一出光侧100以及第一电极111、有机发光结构层112、第二电极113、至少两层光耦合层114、金属层115。

[0036] 所述第一电极111为阳极,为反射电极,设于远离所述出光侧100,所述第一电极111为氧化铟锡/银/氧化铟锡的叠层结构。

[0037] 所述有机发光结构层112设于所述第一电极111上。所述有机发光结构层112包括空穴传输层1121、发光层1122、电子传输层1123。所述空穴传输层1121通过真空蒸镀法沉积于所述第一电极111上;所述空穴传输层1121的厚度为40nm-150nm,其所用材料为4,4',4''-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺中的至少一种。所述发光层1122设于所述空穴传输层1121上;所述发光层1122的厚度为20nm-50nm,所述发光层1122中有机小分子,该有机小分子为蓝光发光材料,本实施例中,蓝光发光材料为2-甲基-9,10-二(2-萘基)蒽。所述电子传输层1123通过真空蒸镀法沉积于所述发光层1122上;所述电子传输层1123的厚度为20nm-80nm,其所用材料为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯、4,7-二苯基-1,10-菲啰啉、1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯中的至少一种。

[0038] 所述第二电极113设于所述有机发光结构层112上,具体设于所述电子传输层1123上。所述第二电极113为阴极,为透明电极,其材料为镱、钙、镁、银中的至少一种。

[0039] 至少两层光耦合层114叠层设于所述第二电极113上;本实施例中,所述光耦合层114设置为两层,分别包括第一光耦合层114a和第二光耦合层114b,所述第一光耦合层114a设于所述第二电极113上,所述第二光耦合层114b设于所述第一光耦合层114a的上方。所述光耦合层114的折射率为1.7-2.5;所述光耦合层114厚度为10nm-90nm。金属层115设置一层,一层金属层115设于相邻两层光耦合层114之间,所述金属层115的厚度为0.5nm-3nm,其光透过率为50%-70%;其光反射率在30%-50%。

[0040] 本实施例中,由于光线能够在第一电极111、第二电极113、金属层115之间来回反射,当一部分光线穿过设于所述第二电极113上的第一光耦合层114a时,会有部分光线被材料吸收,造成部分能量的损失,为了降低这一问题带来的影响,因此本实施例中,减薄所述第一光耦合层114a的厚度,其厚度优选为10nm。但为了增加光耦合效果,提高发光效率,所述光耦合层114的厚度又不能过薄,因此,本实施例中,设于所述金属层115上的第二光耦合层114b的厚度优选为80nm。

[0041] 同样的,为了增加光线的发光效率,本实施例中,在第一光耦合层114a和第二光耦合层114b之间增加一较薄的透光的金属层115,以增加部分光线的反射次数,在现有的电致发光器件11中,这些光线不能一次性通过光耦合层114,一部分会停留在电致发光器件11内,造成光能损耗,因此,增加金属层115便可增加光线的发光效率。但由于金属层115本身会造成一定的吸光效果,所述金属层115不能过厚,因此本实施例中,所述金属层115的厚度优选为1nm。但又为了增加光线的反射效果,同时又保持光线的出光效果,不仅需要考虑到所述金属层115的厚薄性,而且还需要考虑到金属层115的透光性和反射性,因此,本实施例中,金属层115的光透过率优选为60%;其光反射率优选为38%-40%。

[0042] 至于所述金属层115所用材料,可以为镱、铜、金、银、镁中的至少一种。

[0043] 为了进一步增加光线的发光效率,本实施例中还可以在光耦合层114中掺杂发光材料或者整个所述光耦合层114所用材料即为发光材料。所述发光材料包括荧光发光材料、

磷光发光材料、延迟荧光发光材料中的至少一种。本实施例中，所述光耦合层114所用的发光材料可以与所述发光层1122所用的发光材料保持一致。当所述光耦合层114中掺杂发光材料时，其主体材料可以选择空穴传输层所用的材料。

[0044] 如图1所示，本实施例还提供了一种显示装置1，包括本实施例的电致发光器件11，所述电致发光器件11设置在所述阵列基板10上。本发明的改进要点在于所述的电致发光器件11，因此，对于本发明的显示装置1其他的如彩膜基板等器件就不再一一赘述。

[0045] 实施例2

[0046] 参见图2所示，本实施例的电致发光器件11与实施例1的区别在于，本实施例中具有三层光耦合层114和两层金属层115。

[0047] 三层光耦合层114分别包括第三光耦合层114c、第四光耦合层114d和第五光耦合层114e，所述金属层115包括第一金属层115a、第二金属层115b。具体的讲，所述第三光耦合层114c设于所述第二电极113上，所述第一金属层115a设于所述第三光耦合层114c上，所述第四光耦合层114d设于所述第一金属层115a上，所述第二金属层115b设于所述第四光耦合层114d上，所述第五光耦合层114e设于所述第二金属层115b上。

[0048] 为了增加光线的发光效率，本实施例中，所述第一金属层115a和所述第二金属层115b的厚度均为0.5nm。当所述金属层115的层数大于等于两层时，各层金属层115所用材料相同或不同。所述第三光耦合层114c、所述第四光耦合层114d的厚度均为10nm。所述第五光耦合层114e的厚度为70nm或80nm。

[0049] 如图2所示，本实施例还提供了一种显示装置1，包括本实施例的电致发光器件11，所述电致发光器件11设置在所述阵列基板10上。本发明的改进要点在于所述的电致发光器件11，因此，对于本发明的显示装置1其他的如彩膜基板等器件就不再一一赘述。

[0050] 下面结合附图3对本发明所述电致发光器件11的发光效率作进一步说明。图3为光学模拟软件setfos4.0模拟出的本发明的电致发光器件11和现有电致发光器件12的发光效率图。其中横坐标为空穴传输层1121 (HTL) 厚度，通过空穴传输层1121 (HTL) 的厚度改变微腔可以调整电致发光器件的色度效率(Blue Index, 电流效率/色坐标)。

[0051] 由图3可知，在相同的空穴传输层1121 (HTL) 厚度条件下，本发明的电致发光器件的发光效率明显高于现有的电致发光器件。

[0052] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

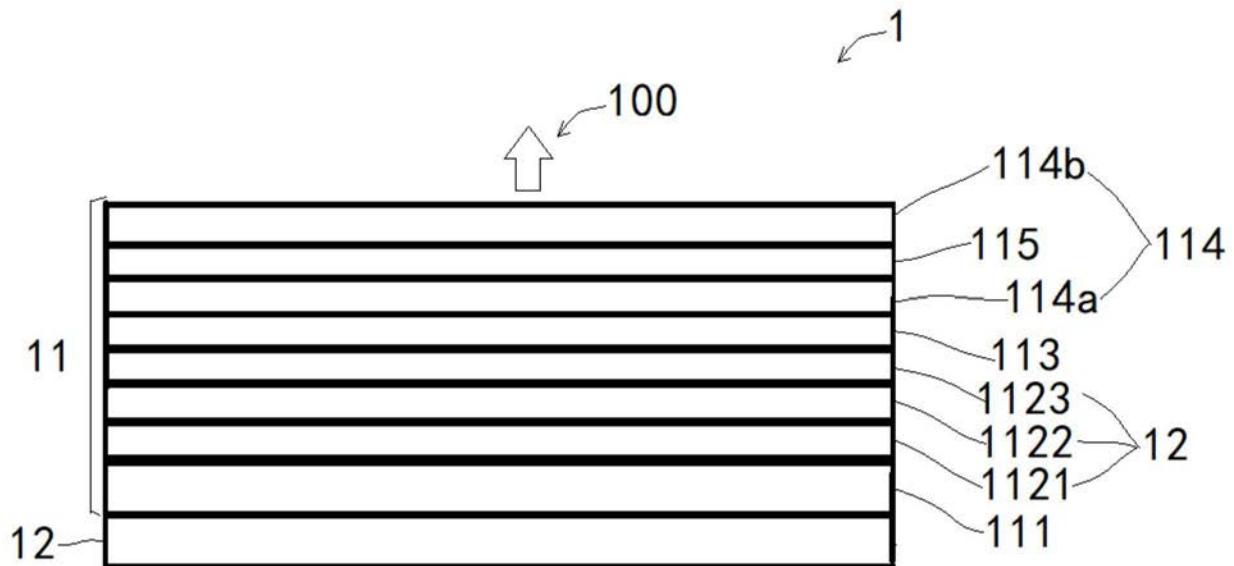


图1

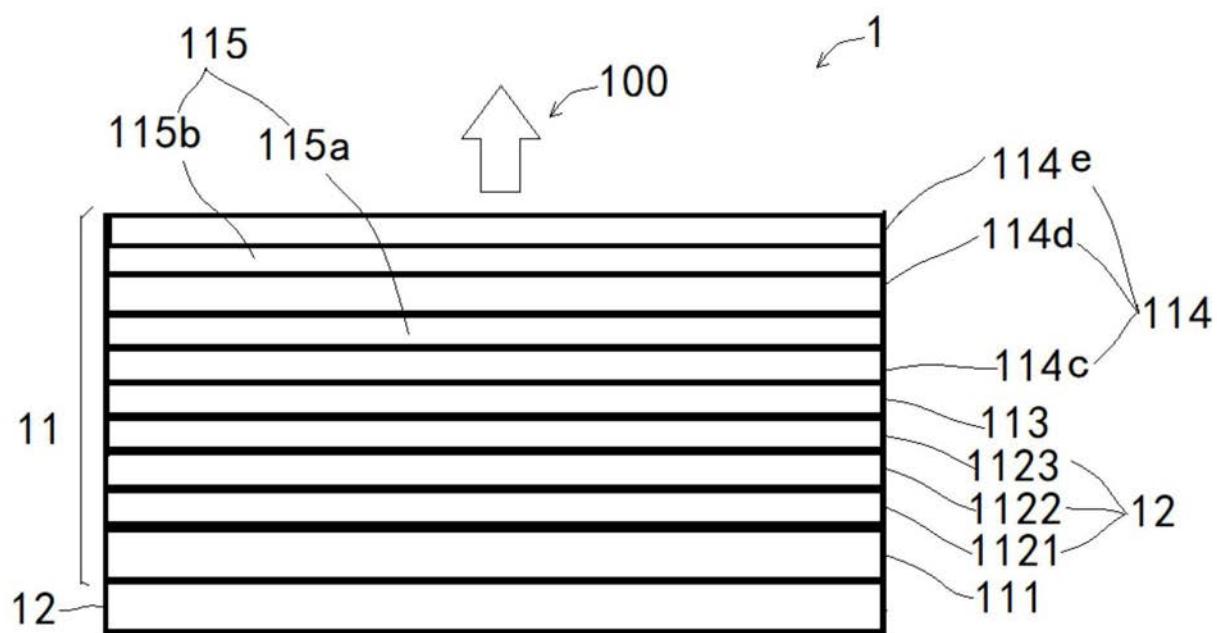


图2

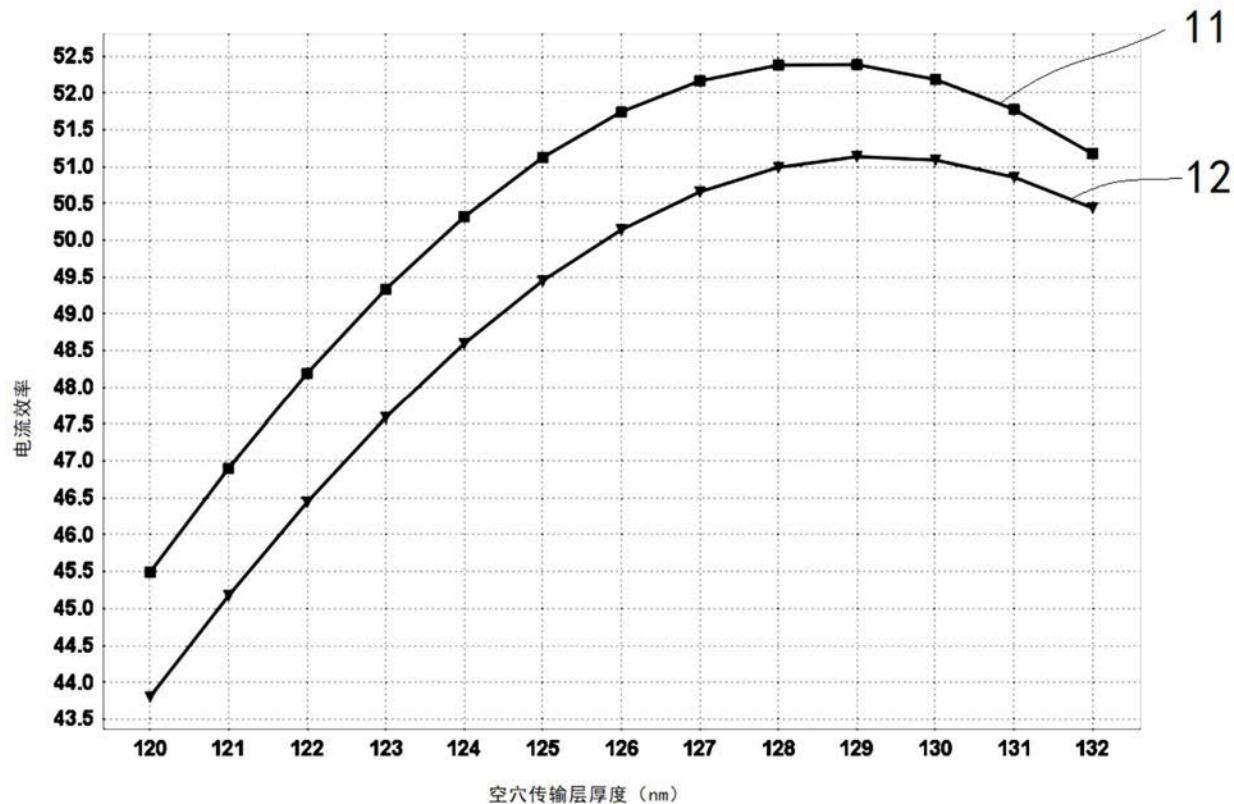


图3

专利名称(译)	电致发光器件及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110600632A</a>	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910804164.2	申请日	2019-08-28
[标]发明人	汪博		
发明人	汪博		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5262 H01L51/5271		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

**摘要(译)**

本发明公开了一种电致发光器件及显示装置，电致发光器件，包括一出光侧，以及第一电极，远离所述出光侧；有机发光结构层，设于所述第一电极上；第二电极，设于所述有机发光结构层上；至少两层光耦合层，叠层设于所述第二电极上；金属层设于相邻两层光耦合层之间。本发明的电致发光器件及显示装置，在光耦合层中增加金属层，以增加反射次数，提升发光效率。

