



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111092163 A

(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201811234224.3

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 宸鸿光电科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市内湖区民权东路六段  
13之18号6楼

(72)发明人 刘振宇 林熙乾 卢宏傑 龚立伟

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理  
有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

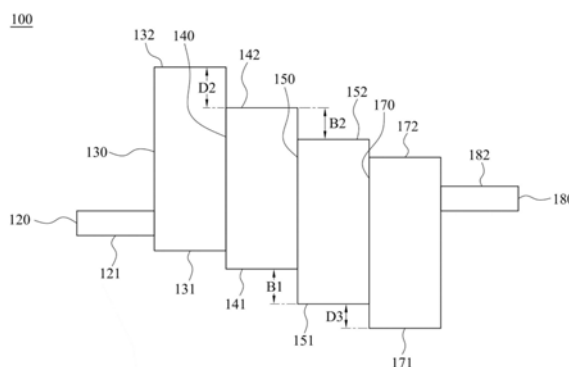
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

有机发光二极管显示装置

### (57)摘要

一种有机发光二极管显示装置包含基板、第一、第二电极、第一、第二有机层、共同发光层与第一、第二发光层。基板、第一电极、第一有机层与共同发光层依序堆叠。第一、第二发光层分别设置于共同发光层上。共同发光层与第一发光层发射相同的原色光，共同发光层作为第二发光层的电子阻挡层或空穴阻挡层，共同发光层与第一发光层的最高占据分子轨域的能阶之间具有第一能障，共同发光层与第一发光层的最低未占分子轨域的能阶之间具有第二能障。第二有机层设置于第一发光层与第二发光层上。第二电极设置于第二有机层上。因为有机发光二极管显示装置不需额外制作电子阻挡层与空穴阻挡层，因而得以简化制程。



1. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包含:
  - 一基板;
  - 一第一电极,设置于该基板上;
  - 一第一有机层,设置于该第一电极上;
  - 一共同发光层,设置于该第一有机层上;
  - 一第一发光层与一第二发光层,分别设置于该共同发光层上,其中该共同发光层与该第一发光层发射相同的原色光,该第一发光层与该第二发光层发射不同的原色光,该共同发光层作为该第二发光层的电子阻挡层或空穴阻挡层,该共同发光层的最高占据分子轨域的能阶与该第一发光层的最高占据分子轨域的能阶之间具有一第一能障,该共同发光层的最低未占分子轨域的能阶与该第一发光层的最低未占分子轨域的能阶之间具有一第二能障;
  - 一第二有机层,设置于该第一发光层与该第二发光层上;以及
  - 一第二电极,设置于该第二有机层上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该第一能障的绝对值大于或等于0.3eV。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该第二能障的绝对值大于或等于0.3eV。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该共同发光层的最低未占分子轨域的能阶与该第一有机层的最低未占分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于0.3eV。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该第一发光层的最高占据分子轨域的能阶与该第二有机层的最高占据分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于0.3eV。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该共同发光层的最低未占分子轨域的能阶与该第二发光层的最低未占分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于0.3eV。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该第二发光层的最高占据分子轨域的能阶与该第二有机层的最高占据分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于0.3eV。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该共同发光层与该第一发光层为蓝色发光层,该第二发光层为红色发光层或绿色发光层。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该共同发光层与该第一发光层的掺杂发光材料相同。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该共同发光层作为该第二发光层的电子传输层或空穴传输层。

## 有机发光二极管显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种有机发光二极管显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 为采用发光性的有机化合物的发光元件,具有自发光特性,且其薄型化、显示品质以及省电特性皆优于液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD)。由于有机发光二极管具有广视角、高反应速度、超薄等特性,使得有机发光二极管面板应用范围愈来愈广泛。

[0003] 有机发光二极管为通过电子空穴于发光层中结合而发光。随着有机发光二极管研究的进步,有人提出在发光层两侧各添加一层阻挡层,希望可以将电子空穴局限在发光层,增加电子空穴在发光层中结合的机会,此方法确实可以有效的增加元件的发光效率,唯独这样的结构会导致多了两层叠构,且增加材料以及机台的费用问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的一技术态样是在提供一种有机发光二极管显示装置,用以提升其发光效率并简化制程。

[0005] 根据本发明一实施方式,一种有机发光二极管显示装置包含基板、第一电极、第一有机层、共同发光层、第一发光层、第二发光层、第二有机层以及第二电极。第一电极设置于基板上。第一有机层设置于第一电极上。共同发光层设置于第一有机层上。第一发光层与第二发光层分别设置于共同发光层上,其中共同发光层与第一发光层发射相同的原色光,第一发光层与第二发光层发射不同的原色光,共同发光层作为第二发光层的电子阻挡层或空穴阻挡层,共同发光层的最高占据分子轨域 (Highest Occupied Molecular Orbital, HOMO) 的能阶与第一发光层的最高占据分子轨域的能阶之间具有第一能障,共同发光层的最低未占分子轨域 (Lowest Unoccupied Molecular Orbital, LUMO) 的能阶与第一发光层的最低未占分子轨域的能阶之间具有第二能障。第二有机层设置于第一发光层与第二发光层上。第二电极设置于第二有机层上。

[0006] 于本发明的一或多个实施方式中,第一能障的绝对值大于或等于 0.3eV。

[0007] 于本发明的一或多个实施方式中,第二能障的绝对值大于或等于 0.3eV。

[0008] 于本发明的一或多个实施方式中,共同发光层的最低未占分子轨域的能阶与第一有机层的最低未占分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于 0.3eV。

[0009] 于本发明的一或多个实施方式中,第一发光层的最高占据分子轨域的能阶与第二有机层的最高占据分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于 0.3eV。

[0010] 于本发明的一或多个实施方式中,共同发光层的最低未占分子轨域的能阶与第二发光层的最低未占分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于 0.3eV。

[0011] 于本发明的一或多个实施方式中,第二发光层的最高占据分子轨域的能阶与第二有机层的最高占据分子轨域的能阶之间的能阶差的绝对值大于或等于 0.3eV。

[0012] 于本发明的一或多个实施方式中,共同发光层与第一发光层为蓝色发光层,第二发光层为红色发光层或绿色发光层。

[0013] 于本发明的一或多个实施方式中,共同发光层与第一发光层的掺杂发光材料相同。

[0014] 于本发明的一或多个实施方式中,共同发光层作为第二发光层的电子传输层或空穴传输层。

[0015] 本发明上述实施方式通过使共同发光层的最高占据分子轨域的能阶与第一发光层的最高占据分子轨域的能阶之间的能阶差够大而形成第一能障,于是自第一电极与第一有机层传输而进入共同发光层的空穴将会因为无法通过第一能障而被阻挡于共同发光层与第一发光层的介面之间;通过使共同发光层的最低未占分子轨域的能阶与第一发光层的最低未占分子轨域的能阶之间的能阶差够大而形成第二能障,于是自第二电极、第二有机层传输而进入第一发光层的电子将会因为无法通过第二能障而被阻挡于共同发光层与第一发光层的介面之间。于是,电子与空穴将会在共同发光层与第一发光层的介面结合,因而提升有机发光二极管显示装置的发光效率,同时因为不需额外制作电子阻挡层与空穴阻挡层,因而得以简化制程。

## 附图说明

[0016] 图1绘示依照本发明一实施方式的有机发光二极管显示装置的剖面示意图;

[0017] 图2绘示图1的有机发光二极管显示装置的能阶示意图;

[0018] 图3绘示图1的有机发光二极管显示装置的另一能阶示意图。

## 具体实施方式

[0019] 以下将以附图揭露本发明的多个实施方式,为明确说明起见,许多实务上的细节将在以下叙述中一并说明。然而,应了解到,这些实务上的细节不应用以限制本发明。也就是说,在本发明部分实施方式中,这些实务上的细节是非必要的。此外,为简化附图起见,一些已知惯用的结构与元件在附图中将以简单示意的方式绘示。

[0020] 图1绘示依照本发明一实施方式的有机发光二极管显示装置100的剖面示意图。本发明不同实施方式提供一种有机发光二极管显示装置100。具体而言,有机发光二极管显示装置100可为传统式有机发光二极管显示装置、倒置型有机发光二极管显示装置、穿透式有机发光二极管显示装置、上发光型有机发光二极管显示装置、下发光型有机发光二极管显示装置、串联式有机发光二极管显示装置或可挠曲式有机发光二极管显示装置。

[0021] 如图1所绘示,一种有机发光二极管显示装置100包含基板110、第一电极120、第一有机层130、共同发光层140、第一发光层150、第二发光层160、第二有机层170以及第二电极180。第一电极120设置于基板110上。第一有机层130设置于第一电极120上。共同发光层140设置于第一有机层130上。第一发光层150与第二发光层160分别设置于共同发光层140上,其中共同发光层140与第一发光层150发射相同的原色光,第一发光层150与第二发光层160发射不同的原色光。第二有机层170设置于第一发光层150与第二发光层160上。第二电极180设置于第二有机层170上。具体而言,第一电极120可包含多个电极分支120b,分别对应于第一发光层150与第二发光层160。

[0022] 图2绘示图1的有机发光二极管显示装置100的能阶示意图。如图2所绘示,共同发光层140的最高占据分子轨域(Highest Occupied Molecular Orbital,HOMO)的能阶141与第一发光层150的最高占据分子轨域的能阶151之间具有第一能障B1,共同发光层140的最低未占分子轨域(Lowest Unoccupied Molecular Orbital,LUMO)的能阶142与第一发光层150的最低未占分子轨域的能阶152之间具有第二能障B2。

[0023] 通过使共同发光层140的最高占据分子轨域的能阶141与第一发光层150的最高占据分子轨域的能阶151之间的能阶差够大而形成第一能障B1,于是自第一电极120与第一有机层130传输而进入共同发光层140的空穴将会因为无法通过第一能障B1而被阻挡于共同发光层140与第一发光层150的介面之间;通过使共同发光层140的最低未占分子轨域的能阶142与第一发光层150的最低未占分子轨域的能阶152之间的能阶差够大而形成第二能障B2,于是自第二电极180、第二有机层170传输而进入第一发光层150的电子将会因为无法通过第二能障B2而被阻挡于共同发光层140与第一发光层150的介面之间。于是,电子与空穴将会在共同发光层140与第一发光层150的介面结合,因而提升有机发光二极管显示装置100的发光效率,同时因为不需额外制作电子阻挡层与空穴阻挡层,因而得以简化制程。

[0024] 具体而言,第一能障B1的绝对值大于或等于约0.3eV,第二能障B2的绝对值大于或等于约0.3eV。应了解到,以上所举的第一能障B1与第二能障B2的具体实施方式仅为例示,并非用以限制本发明,本发明所属技术领域中具有通常知识者,应视实际需要,弹性选择第一能障B1与第二能障B2的具体实施方式。

[0025] 进一步来说,因为有机发光二极管显示装置100包含发射相同原色光的共同发光层140与第一发光层150,由于这个多层结构的关系,所以电子空穴结合而形成激子后回到基态的发光区域范围变大了,因此将可避免激子产生于发光层与传输层之间而损失的情况,于是得以提升发光效率。

[0026] 如图1所绘示,共同发光层140与第一发光层150可为蓝色发光层,第二发光层160可为红色发光层或绿色发光层。更具体地说,第二发光层160a可为红色发光层,第二发光层160b可为绿色发光层。

[0027] 如图2所绘示,在共同发光层140与第一发光层150为蓝色发光层时,由于共同发光层140与第一发光层150之间具有第一能障B1与第二能障B2,同时共同发光层140与第一发光层150为一多层结构,因此有机发光二极管显示装置100的蓝色光发光效率将能有效提升,因而弥补现在业界在蓝色材料开发上的不足。

[0028] 图3绘示图1的有机发光二极管显示装置100的另一能阶示意图。如图3所绘示,共同发光层140可作为第二发光层160的电子阻挡层与空穴传输层,或者共同发光层140可作为第二发光层160的电子传输层与空穴阻挡层。

[0029] 在本实施方式中,共同发光层140作为第二发光层160的电子阻挡层与空穴传输层,而通过使共同发光层140的最低未占分子轨域的能阶142与第二发光层160的最低未占分子轨域的能阶162之间的能阶差D1的绝对值大于或等于约0.3eV可以实现电子阻挡层的功能(即形成能障于能阶142、162之间)。

[0030] 具体而言,空穴将自第一电极120传输而通过第一有机层130与共同发光层140进而进入第二发光层160,而自第二电极180、第二有机层170传输而进入第二发光层160的电子将会因为无法通过共同发光层140而被阻挡于第二发光层160,于是电子与空穴将会在第

二发光层160结合而发光。因为共同发光层140作为电子阻挡层与空穴传输层,因此将不需额外制作电子阻挡层与空穴传输层,因而得以简化制程。

[0031] 如图2所绘示,第一有机层130可作为共同发光层140的电子阻挡层或空穴阻挡层。在本实施方式中,第一有机层130作为共同发光层140的电子阻挡层,而这可以通过使共同发光层140的最低未占分子轨域的能阶142与第一有机层130的最低未占分子轨域的能阶132之间的能阶差D2的绝对值大于或等于约0.3eV来实现(即形成能障于能阶132、142之间)。

[0032] 于是,自第二电极180传输而通过第二有机层170、第一发光层150进而进入共同发光层140的电子将会因为无法通过第一有机层130而被阻挡于共同发光层140,电子与空穴将会在共同发光层140结合,进而提升发光效率。

[0033] 具体而言,第二有机层170可作为第一发光层150的电子阻挡层或空穴阻挡层。在本实施方式中,第二有机层170作为第一发光层150的空穴阻挡层,而这可以通过使第一发光层150的最高占据分子轨域的能阶151与第二有机层170的最高占据分子轨域的能阶171之间的能阶差D3的绝对值大于或等于约0.3eV来实现(即形成能障于能阶151、171之间)。

[0034] 于是,自第一电极120传输而通过第一有机层130、共同发光层140进而进入第一发光层150的空穴将会因为无法通过第二有机层170而被阻挡于第一发光层150,电子与空穴将会在第一发光层150结合,进而提升发光效率。

[0035] 具体而言,共同发光层140与第一发光层150的掺杂发光材料相同。于是,无论电子空穴结合而形成激子的位置在共同发光层140或第一发光层150,共同发光层140或第一发光层150皆会发射相同颜色的光线,也就不会有色偏差的问题。

[0036] 如图3所绘示,第二有机层170可作为第二发光层160的电子阻挡层或空穴阻挡层。在本实施方式中,第二有机层170作为第二发光层160的空穴阻挡层,而这可以通过使第二发光层160的最高占据分子轨域的能阶161与第二有机层170的最高占据分子轨域的能阶171之间的能阶差D4的绝对值大于或等于约0.3eV来实现(即形成能障于能阶161、171之间)。于是,自第一电极120传输而通过第一有机层130、共同发光层140进而进入第二发光层160的空穴将会因为无法通过第二有机层170而被阻挡于第二发光层160,于是电子与空穴将会在第二发光层160结合而发光,并且得以有效提升发光效率。

[0037] 具体而言,基板110可作为上基板或下基板,第一电极120可作为上电极或下电极,第二电极180可作为上电极或下电极。更具体地说,在第二电极180作为下电极时,第二电极180可包含多个电极分支,分别对应于第一发光层150与第二发光层160。应了解到,以上所举的基板110、第一电极120与第二电极180的具体实施方式仅为例示,并非用以限制本发明,本发明所属技术领域中具有通常知识者,应视实际需要,弹性选择基板110、第一电极120与第二电极180的具体实施方式。

[0038] 在本实施方式中,第一电极120的最高占据分子轨域的能阶121可大于第一有机层130的最高占据分子轨域的能阶131。第一有机层130的最高占据分子轨域的能阶131可大于共同发光层140的最高占据分子轨域的能阶141。共同发光层140的最高占据分子轨域的能阶141可大于第一发光层150的最高占据分子轨域的能阶151。第一发光层150的最高占据分子轨域的能阶151可大于第二有机层170的最高占据分子轨域的能阶171。第一有机层130的最低未占分子轨域的能阶132可大于共同发光层140的最低未占分子轨域的能阶142。共同

发光层140的最低未占分子轨域的能阶142可大于第一发光层150的最低未占分子轨域的能阶152。第一发光层150的最低未占分子轨域的能阶152可大于第二有机层170的最低未占分子轨域的能阶172。第二有机层170的最低未占分子轨域的能阶172可大于第二电极180的最低未占分子轨域的能阶182。共同发光层140的最高占据分子轨域的能阶141可大于第二发光层160的最高占据分子轨域的能阶161。第二发光层160的最高占据分子轨域的能阶161可大于第二有机层170的最高占据分子轨域的能阶171。共同发光层140的最低未占分子轨域的能阶142可大于第二发光层160的最低未占分子轨域的能阶162。第二发光层160的最低未占分子轨域的能阶162可大于第二有机层170的最低未占分子轨域的能阶172。

[0039] 本发明上述实施方式通过使共同发光层140的最高占据分子轨域的能阶141与第一发光层150的最高占据分子轨域的能阶151之间的能阶差够大而形成第一能障B1,于是自第一电极120与第一有机层130传输而进入共同发光层140的空穴将会因为无法通过第一能障B1而被阻挡于共同发光层140与第一发光层150的介面之间;通过使共同发光层140的最低未占分子轨域的能阶142与第一发光层150的最低未占分子轨域的能阶152之间的能阶差够大而形成第二能障B2,于是自第二电极180、第二有机层170传输而进入第一发光层150的电子将会因为无法通过第二能障B2而被阻挡于共同发光层140与第一发光层150的介面之间。于是,电子与空穴将会在共同发光层140与第一发光层150的介面结合,因而提升有机发光二极管显示装置100的发光效率,同时因为不需额外制作电子阻挡层与空穴阻挡层,因而得以简化制程。

[0040] 虽然本发明已以实施方式揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟悉此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附的权利要求书所界定的范围为准。

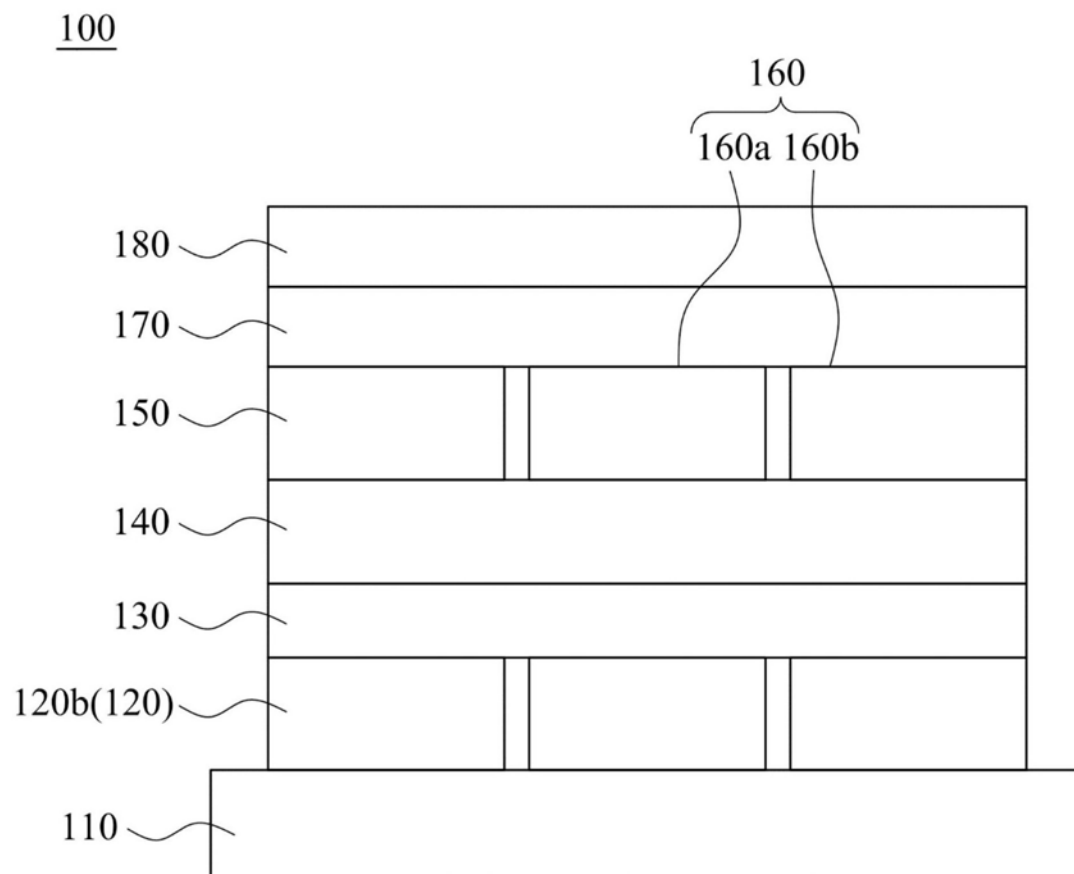


图1



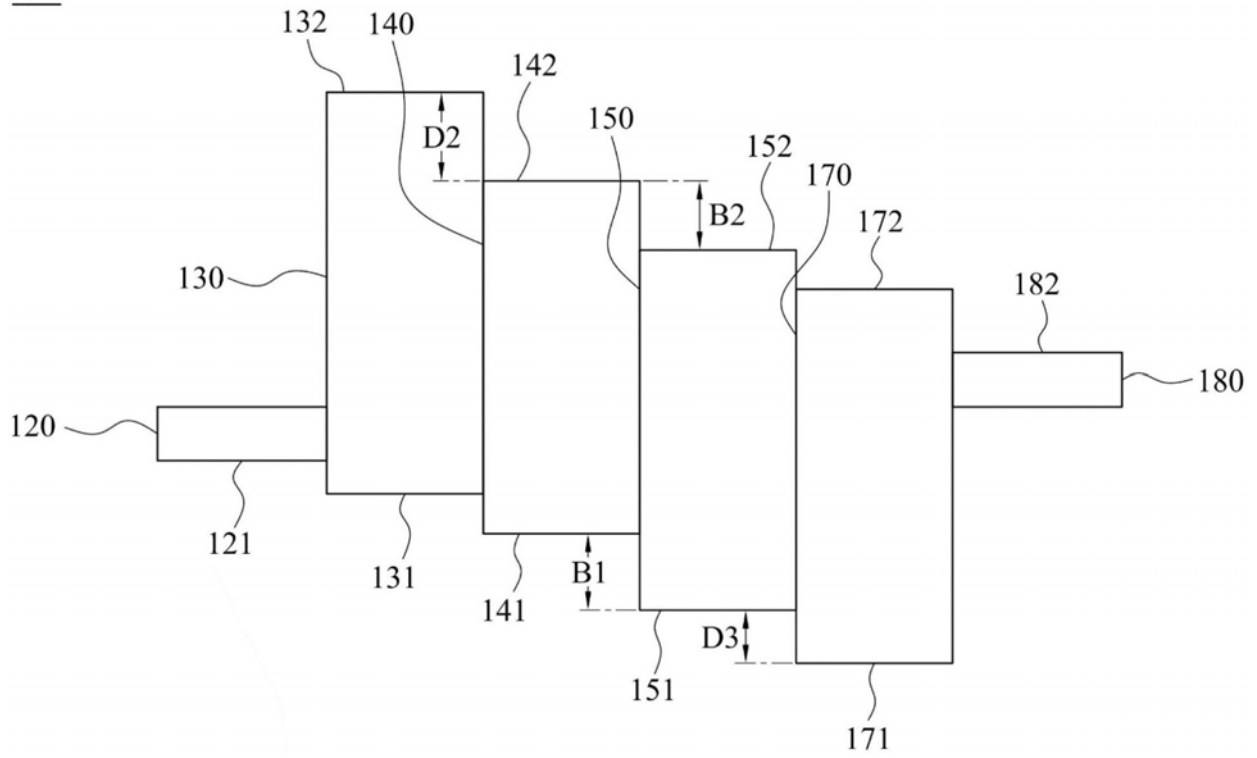
100

图2

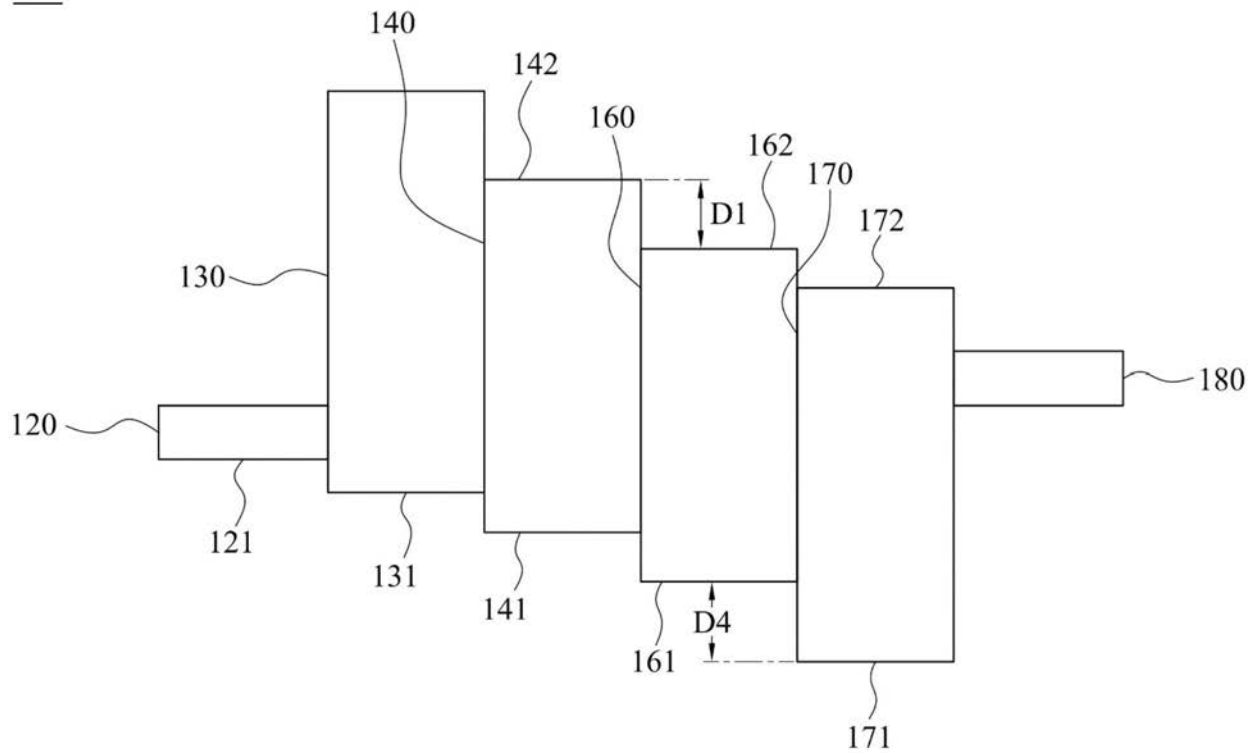
100

图3

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111092163A</a>	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN201811234224.3	申请日	2018-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股份有限公司		
[标]发明人	刘振宇 林熙乾 卢宏傑 龚立伟		
发明人	刘振宇 林熙乾 卢宏傑 龚立伟		
IPC分类号	H01L51/50		
代理人(译)	徐金国		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种有机发光二极管显示装置包含基板、第一、第二电极、第一、第二有机层、共同发光层与第一、第二发光层。基板、第一电极、第一有机层与共同发光层依序堆叠。第一、第二发光层分别设置于共同发光层上。共同发光层与第一发光层发射相同的原色光，共同发光层作为第二发光层的电子阻挡层或空穴阻挡层，共同发光层与第一发光层的最高占据分子轨域的能阶之间具有第一能障，共同发光层与第一发光层的最低未占分子轨域的能阶之间具有第二能障。第二有机层设置于第一发光层与第二发光层上。第二电极设置于第二有机层上。因为有机发光二极管显示装置不需额外制作电子阻挡层与空穴阻挡层，因而得以简化制程。

