



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109449301 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811095904.1

(22)申请日 2018.09.19

(71)申请人 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 吕磊 刘胜芳 张义波 张浩杰

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 吴黎

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

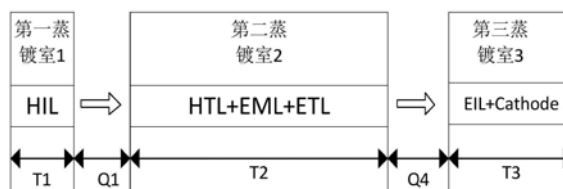
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

OLED显示器件的蒸镀方法、OLED显示器件及蒸镀设备

### (57)摘要

本发明公开了一种OLED显示器件的蒸镀方法、OLED显示器件及蒸镀设备,通过将空穴传输层、发光层和电子传输层合并在一个蒸镀室内蒸镀,或空穴传输层、电子传输层拆分,再将部分空穴传输层、电子传输层与部分电子传输层合并蒸镀,减少了对应的在同一蒸镀室内蒸镀的不同功能层之间的等待时间,增强了载流子之间注入、传输的能力以及复合的效率,进而增强了器件的性能,增加产品的良率,同时,只是将其中部分功能层进行合并,对生产节拍的影响较小,可以同时保证较高的产能。



1. 一种OLED显示器件的蒸镀方法,其特征在于,包括:在第一电极上至少依次蒸镀第一载流子传输层、发光层、第二载流子传输层以及第二电极;其中,所述第一载流子传输层包括空穴传输层,所述第二载流子传输层包括电子传输层,并且将所述空穴传输层、所述发光层、所述电子传输层在同一蒸镀室内蒸镀。

2. 根据权利要求1所述的蒸镀方法,其特征在于,将所述空穴传输层、所述发光层、所述电子传输层在同一蒸镀室内依次连续进行蒸镀。

3. 根据权利要求1所述的蒸镀方法,其特征在于,所述第二载流子传输层还包括电子注入层,并且将所述电子注入层、所述第二电极在同一蒸镀室内蒸镀;优选将所述电子注入层、所述第二电极在同一蒸镀室内进行依次连续蒸镀;优选所述第二电极和所述发光层不在同一蒸镀室内蒸镀。

4. 根据权利要求1所述的蒸镀方法,其特征在于,所述第一载流子传输层还包括空穴注入层,其中所述空穴注入层与所述发光层不在同一蒸镀室内进行蒸镀。

5. 一种OLED显示器件的蒸镀方法,其特征在于,包括:

在第一电极上至少依次蒸镀第一载流子传输层、发光层、第二载流子传输层以及第二电极;其中,所述第一载流子传输层包括空穴传输层,所述第二载流子传输层包括电子传输层;

所述空穴传输层包括远离所述发光层的第一空穴传输层和靠近所述发光层的第二空穴传输层,所述电子传输层包括靠近所述发光层的第一电子传输层和远离所述发光层的第二电子传输层,其中将所述第二空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层在同一蒸镀室内进行蒸镀;

优选地,将所述第二空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层在同一蒸镀室内依次连续进行蒸镀。

优选地,所述第一空穴传输层和所述第二电子传输层与所述发光层不在同一蒸镀室内蒸镀。

6. 根据权利要求4或5所述的蒸镀方法,其特征在于,所述第二载流子传输层还包括电子注入层,所述电子注入层包括远离所述第二电极设置的第一电子注入层和靠近所述第二电极设置的第二电子注入层,并且将所述第二电子注入层与第二电极合并在同一蒸镀室内进行蒸镀;

优选地,将所述第二电子注入层与第二电极合并在同一蒸镀室内依次连续进行蒸镀;

优选地,所述第一电子注入层与所述发光层和所述第二电极层不在同一蒸镀室内进行蒸镀。

7. 根据权利要求4-6任意一项所述的蒸镀方法,其特征在于,所述第一载流子传输层还包括空穴注入层,所述空穴注入层与所述发光层不在同一蒸镀室内进行蒸镀。

8. 一种OLED显示器件,其特征在于,包括:

基板;

封装层,以及

设置在所述基板和所述封装层之间的功能层;

所述功能层采用如权利要求1-7所述的OLED显示器件蒸镀方法制得。

9. 一种OLED显示器件的蒸镀设备,其特征在于,所述蒸镀设备包括多个蒸镀室,其中至

少一个蒸镀室内同时设置有对应于空穴传输层、发光层和电子传输层的原材料的蒸镀喷头。

10. 根据权利要求9所述的蒸镀设备,其特征在于,其中至少一个蒸镀室内同时设置有对应于电子注入层和阴极的原材料蒸镀喷头。

## OLED显示器件的蒸镀方法、OLED显示器件及蒸镀设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及OLED显示器件制备领域，具体涉及一种OLED显示器件的蒸镀方法、OLED显示器件及蒸镀设备。

### 背景技术

[0002] OLED显示技术作为一项新兴的显示技术备受市场关注，但是由于其在量产中的良率较低，导致OLED显示器件的成本高于其他显示器件。

[0003] 目前OLED显示器件在量产制程中，蒸镀部分作为核心工艺段，蒸镀段常用的方案如图1所示，即每一个蒸镀室中只蒸镀一层功能层，这样能使生产节拍(即T1~T6)减小，从而增大总体的产能。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明提供了一种OLED显示器件的蒸镀方法以提升OLED显示的良率。

[0005] 本发明提出的技术方案如下：

[0006] 本发明第一方面提出了一种OLED显示器件的蒸镀方法，包括如下步骤：

[0007] 在第一电极上至少依次蒸镀第一载流子传输层、发光层、第二载流子传输层以及第二电极；其中，所述第一载流子传输层包括空穴传输层，所述第二载流子传输层包括电子传输层，并且将所述空穴传输层、所述发光层、所述电子传输层在同一蒸镀室内蒸镀。

[0008] 可选地，将所述空穴传输层、所述发光层、所述电子传输层在同一蒸镀室内依次连续进行蒸镀

[0009] 可选地，所述第二载流子传输层还包括电子注入层，并且将所述电子注入层、所述第二电极在同一蒸镀室内蒸镀，优选将所述电子注入层、所述第二电极在同一蒸镀室内进行依次连续蒸镀；优选所述第二电极和所述发光层不在同一蒸镀室内蒸镀。

[0010] 可选地，所述第一载流子传输层还包括空穴注入层，其中所述空穴注入层与所述发光层不在同一蒸镀室内进行蒸镀。

[0011] 根据第二方面，本发明提出了一种OLED显示器件的蒸镀方法，包括：

[0012] 在第一电极上至少依次蒸镀第一载流子传输层、发光层、第二载流子传输层以及第二电极；其中，所述第一载流子传输层包括空穴传输层，所述第二载流子传输层包括电子传输层；

[0013] 所述空穴传输层包括远离所述发光层的第一空穴传输层和靠近所述发光层的第二空穴传输层，所述电子传输层包括靠近所述发光层的第一电子传输层和远离所述发光层的第二电子传输层，其中将所述第二空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层在同一蒸镀室内进行蒸镀；

[0014] 优选地，将所述第二空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层在同一蒸镀室内依次连续进行蒸镀。

[0015] 优选地，所述第一空穴传输层和所述第二电子传输层与所述发光层不在同一蒸镀

室内蒸镀。

[0016] 可选地,所述第一载流子传输层还包括空穴注入层,所述空穴注入层与所述发光层不在同一蒸镀室内进行蒸镀。

[0017] 根据第三方面,本发明实施例提供了一种OLED显示器件,包括:

[0018] 基板;封装层,以及设置在所述基板和所述封装层之间的功能层;

[0019] 所述功能层采用上述任意一种OLED显示器件蒸镀方法制得。

[0020] 根据第四方面,本发明实施例提供了一种蒸镀设备,包括:

[0021] 所述蒸镀设备包括多个蒸镀室,其中至少一个蒸镀室内同时设置有对应于空穴传输层、发光层和电子传输层的原材料的蒸镀喷头。

[0022] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0023] 本发明提供的OLED显示器件蒸镀方法、OLED显示器件和电子设备,通过将空穴传输层、发光层和电子传输层合并在一个蒸镀室内蒸镀,可以减少对应的在同一蒸镀室内蒸镀的不同功能层之间的等待时间;而且通过将这三种层结构再同一个蒸镀室内蒸镀,蒸镀材料存在少量的互相掺杂,不但不会影响OLED显示器件的性能,而且还有利于增强载流子注入、传输的能力以及复合的效率,进而增强了器件的性能;同时,只是将其中部分功能层进行合并,对生产节拍的影响较小,可以同时保证较高的产能。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为现有技术中OLED显示器件的蒸镀方法的一个具体示例的流程图;

[0026] 图2本发明实施例中OLED显示器件的蒸镀方法器件结构示意图;

[0027] 图3本发明实施例中OLED显示器件的蒸镀方法的一个具体示例的流程图;

[0028] 图4本发明实施例中OLED显示器件的蒸镀方法的另一个具体示例的流程图。

## 具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 正如背景技术中所述,OLED显示器件的功能层在蒸镀时每一个蒸镀室内都只蒸镀一层功能层,这样可以减小生产节拍,即在产线上减小制备每一个OLED显示器件的时间,从而增大OLED显示器件量产的产能。但是,这种蒸镀过程会使得每个功能层间均存在等待时间,如果在蒸镀每个功能层时,各个功能层间存在等待时间,会影响载流子的注入、传输的能力以及复合的效率,进而对OLED器件的电压、效率和寿命产生不良的影响。但是如果将所有功能层均放置在同一蒸镀室内进行蒸镀,虽然可以省去基板对位时间以及基板传递时间等中间环节,可以减小各个功能层之间的等待时间,提高OLED器件的电压、效率和寿命,但

是会增大整个生产流水线的生产节拍,会严重降低产能。本实施例提供的OLED显示器件的蒸镀方法,主要目的是平衡生产节拍和OLED质量,在提升OLED器件的良率的同时尽量减小对产品的生产节拍的影响。

[0031] 本发明实施例提可以采用包括依次层叠的第一电极、第一载流子注入层、第一载流子传输层、发光层、第二载流子传输层、第二载流子注入层及第二电极的OLED显示器件结构。

[0032] 如图2所示,下面以第一电极为阳极、第一载流子注入层为空穴注入层(hole injection layer,HIL)、第一载流子传输层为空穴传输层(hole transport layer,HTL)、发光层(emitting material Layer,EML)、第二载流子传输层为电子传输层(electron transport layer,ETL)、第二载流子注入层为电子注入层(electron injection layer,EIL)、第二电极为阴极(Cathode)为例进行说明;为实现上述目的,发明人对各个功能层之间的等待时间对器件的良率的影响程度进行了对比性试验,在实验中,通过五组(Device B到Device F)包含上述七层材料的器件对比实验对得到五组功能层之间的等待时间(Q1-Q5)对OLED器件性能的影响,如图2所示,在五组对比实验中,分别消除或减少了虚线框中所包含的等待时间,即将虚线框两侧的两层在同一蒸镀室内蒸镀,通过试验结果分析,可以确定对器件性能影响最大的三个关键功能层的等待时间为图1中所示的Q2、Q3和Q5。其中,Q2和Q3分别代表HTL与EML、与ETL与EML之间的等待时间,由于HTL与ETL紧挨着EML,三者之间的等待时间会影响电子与空穴的复合区域,所以对效率影响较大,所以Q2和Q3这两个等待时间对器件的影响较为明显,而Q5代表EIL与Cathode之间的等待时间,EIL与cathode相邻,二者之间的等待时间会影响电子的注入,对OLED显示器件的电压影响较大。

[0033] 基于上述试验,本发明实施例提出了合并对器件性能影响较为明显的功能层的OLED显示器件的蒸镀方法,如图3所示,将HTL、EML、ETL三个功能层合并并在同一个蒸镀室内蒸镀,将EIL与Cathode合并并在同一个蒸镀室中蒸镀,即在第一蒸镀室1内包含阳极的基板上蒸镀HIL,在第二蒸镀室2内接着依次蒸镀HTL、EML和ETL,最后在第三蒸镀室3内蒸镀EIL与Cathode。

[0034] 本发明实施例提出的合并功能层的OLED显示器件的蒸镀方法降低甚至消除了HTL、EML和ETL之间的等待时间,提高了载流子在HTL、EML和ETL传输的能力以及复合的效率,并且降低了EIL与Cathode之间的等待时间,增强了Cathode中的电子注入EIL的能力,进而提高了制备的OLED显示器件的性能,提高了器件的良率,同时,只是将其中部分功能层进行合并(HTL、EML和ETL合并在一个蒸镀室内蒸镀,EIL与Cathode合并在一个蒸镀室内蒸镀),对生产节拍的影响较小,可以同时保证较高的产能。

[0035] 为了在减小等待时间对OLED显示器件性能的影响的同时,进一步减小生产节拍,使生产效率与现有技术的产能尽量接近,本发明实施例提出了一种拆分功能层的OLED显示器件的蒸镀方法,将HTL拆分为两部分,第一部分为HTL1,第二部分为HTL2;将ETL拆分为两部分,第一部分为ETL1和第二部分为ETL2;EIL拆分为两部分,第一部分为EIL1和第二部分为EIL2。具体的,该蒸镀方法可以如图4所示,在第一蒸镀室1内在阳极上蒸镀HIL,在第二蒸镀室2内蒸镀HTL1,在第三蒸镀室3内依次蒸镀HTL2、EML和ETL2,在第四蒸镀室4内蒸镀ETL1,在第五蒸镀室5内蒸镀EIL1,在第六蒸镀室6内依次蒸镀EIL2和Cathode。

[0036] 其中,图4中所示的Q2' 为HTL1与HTL2之间的等待时间;Q3' 为ETL1与ETL2之间的等

待时间;Q5' 为EIL1与EIL2之间的等待时间。本实施例是将不同功能层即不同材料之间的等待时间Q2、Q3和Q5转化为同种功能层即同种材料之间的等待时间Q2'、Q3' 和Q5', 由于同种材料之间能级是一致的, 所以同种材料之间的等待时间对器件的影响远远低于不同种材料之间的等待时间对器件的影响, 这样既可以减小不同功能层之间的等待时间, 同时相对现有技术不会增加OLED显示器件制备时的生产节拍。

[0037] 基于上述实施例, 还可以通过一些可选的实施例解决OLED显示器件的制备时的等待时间对器件性能的不良, 同时保证较高的生产效率, 以下将示例性的举出几种实施方式:

[0038] 可以将HIL、HTL、EML、ETL、ELI、Cathode中的任意相邻的至少两层在同一蒸镀室内进行蒸镀, 其他功能层的蒸镀方式与现有技术相同。

[0039] 为了能够达到对良率较好的控制效果, 并且可以保证较高的产能, 基于上述试验, 对良率影响较为关键的功能层进行合并蒸镀, 具体的, 可以将HTL、EML和ETL中的任意两者在同一蒸镀室内进行蒸镀, 其他功能层的蒸镀方式与现有技术相同。还可以只将EIL和Cathode在同一蒸镀室蒸镀, 其他功能层的蒸镀方式与现有技术相同。需要说明的是, 本发明实施例中的蒸镀方式并不限于以上提供的蒸镀方式, 在实际应用中, 还可以包括其他未说明的能够达到对良率较好的控制效果, 并且可以保证较高的产能的蒸镀方式也属于本发明实施例的保护范围。

[0040] 作为可选的实施例, 可以其他通过拆分功能层的蒸镀方式进行蒸镀, 例如, 可以将部分HTL或部分ETL与所述EML在同一蒸镀室内蒸镀, 其余部分HTL或其余部分ETL以及其他功能层蒸镀方式与现有技术相同。还可以将部分EIL和全部Cathode在同一蒸镀室内蒸镀, 其他功能层可以按照现有技术蒸镀, 也可以按照将部分HTL或部分ETL与所述EML在同一蒸镀室内蒸镀, 其余部分HTL或其余部分ETL以及其他功能层蒸镀方式与现有技术相同的方式进行蒸镀。需要说明的是, 本发明实施例中的蒸镀方式并不限于以上提供的蒸镀方式, 在实际应用中, 还可以包括其他未说明的以拆分的方式进行蒸镀并且能够达到对良率较好的控制效果, 并且可以保证较高的产能的蒸镀方式也属于本发明实施例的保护范围。

[0041] 作为另一本发明的实施例, 该OLED显示器件还可以只包括在阳极上依次层叠的HTL、EML、ETL和Cathode结构的器件, 针对上述结构的器件, 本实施例提供的蒸镀方法可以包括: 将HTL、EML、ETL中的至少两者在同一蒸镀室内进行蒸镀, Cathode在另一蒸镀室内蒸镀; 还可以将ETL和Cathode在同一蒸镀室内进行蒸镀, HTL和EML可以按照现有的蒸镀方式进行蒸镀, 也可以将两者放在同一蒸镀室内进行蒸镀。

[0042] 作为可选的实施例, 可以其他通过拆分功能层的蒸镀方式进行蒸镀, 例如, 可以将部分HTL或部分ETL与所述EML在同一蒸镀室内蒸镀, 其余部分ETL可以与Cathode在同一蒸镀室内进行蒸镀, 余部分ETL可以与Cathode还可以分别在单独蒸镀室内进行蒸镀。

[0043] 本发明实施例中的OLED显示器件可以是AMOLED显示器件、PMOLED显示器件中的任意一种。

[0044] 本发明施例还提供一种OLED显示器件, 包括: 基板; 封装层, 以及设置在基板和封装层之间的功能层; 功能层采用上述实施例中描述的OLED显示器件蒸镀方法中的任意一种制得。

[0045] 本发明实施例中的OLED显示器件可以是手机屏幕、电脑屏幕、橱窗屏幕, 车载屏幕中的至少之一, 在实际应用中, 并不以此为限。

[0046] 本发明实施例提供一种蒸镀设备,其包括第一蒸镀室、第二蒸镀室及第三蒸镀室,各个蒸镀室内设置有蒸镀喷头,其中在第一蒸镀室内形成空穴注入层,在第二蒸镀室内形成空穴传输层、发光层和电子传输层,在第三蒸镀室内形成电子注入层和阴极。

[0047] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

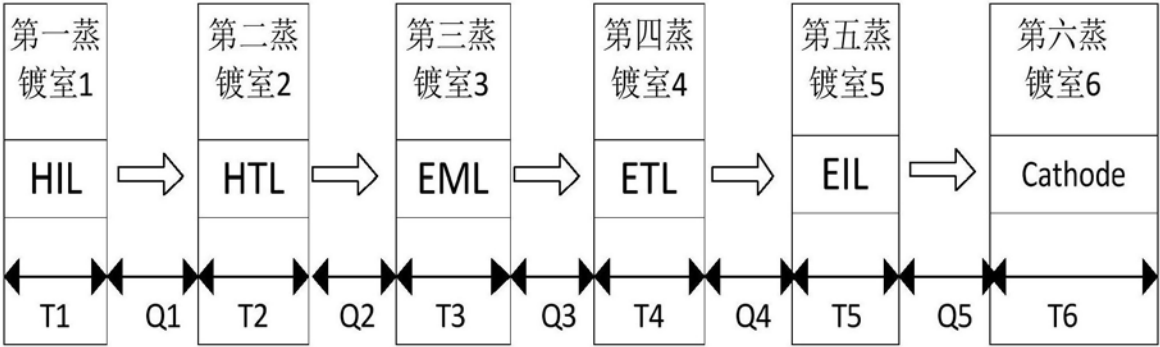


图1

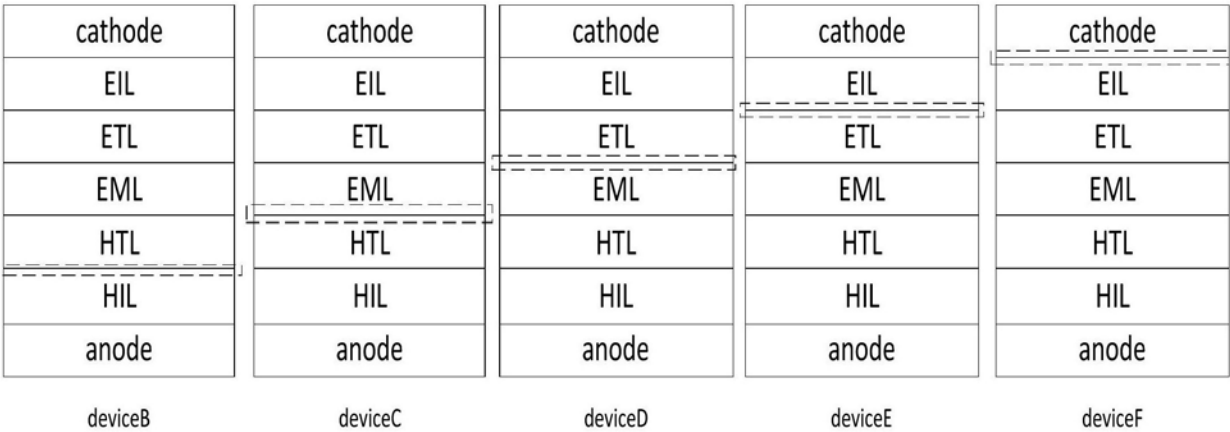


图2

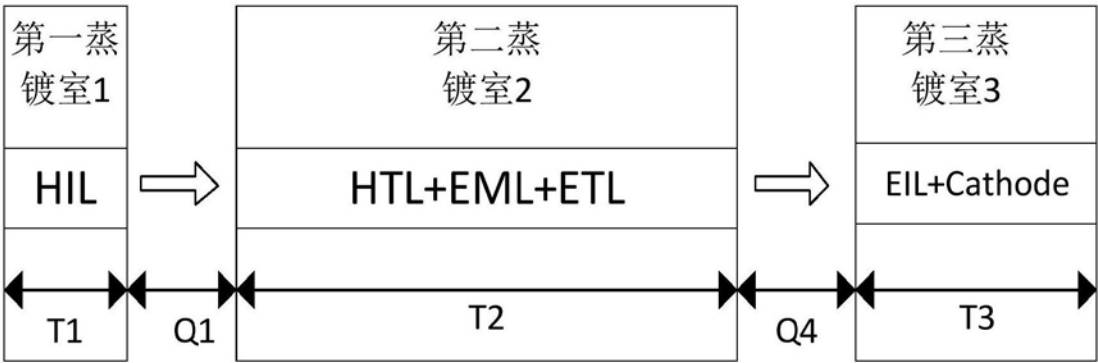


图3

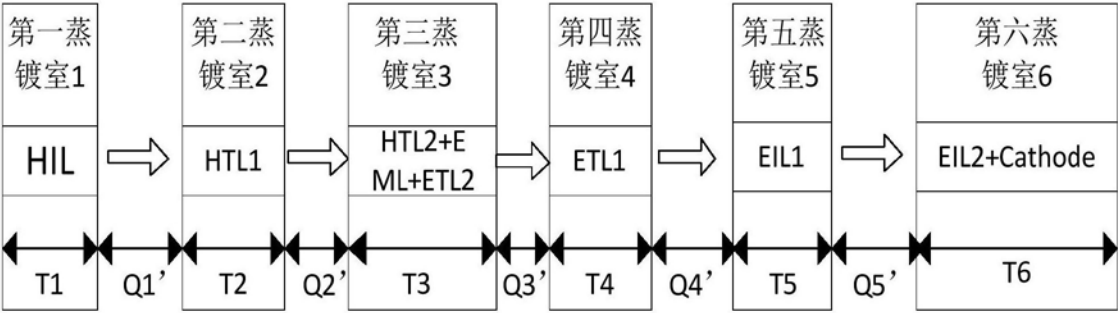


图4

专利名称(译)	OLED显示器件的蒸镀方法、OLED显示器件及蒸镀设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN109449301A</a>	公开(公告)日	2019-03-08
申请号	CN201811095904.1	申请日	2018-09-19
[标]发明人	吕磊 刘胜芳 张义波 张浩杰		
发明人	吕磊 刘胜芳 张义波 张浩杰		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0008 H01L51/50 H01L51/5056		
代理人(译)	吴黎		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示器件的蒸镀方法、OLED显示器件及蒸镀设备，通过将空穴传输层、发光层和电子传输层合并在一个蒸镀室内蒸镀，或空穴传输层、电子传输层拆分，再将部分空穴传输层、电子传输层与部分电子传输层合并蒸镀，减少了对应的在同一蒸镀室内蒸镀的不同功能层之间的等待时间，增强了载流子之间注入、传输的能力以及复合的效率，进而增强了器件的性能，增加产品的良率，同时，只是将其中部分功能层进行合并，对生产节拍的影响较小，可以同时保证较高的产能。

