



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713145 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811391956.3

(22)申请日 2017.08.07

(62)分案原申请数据

201710668109.6 2017.08.07

(71)申请人 赵东敏

地址 050000 河北省石家庄市长安区和平  
东路7号9栋2单元1803号

(72)发明人 赵东敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书1页 说明书13页

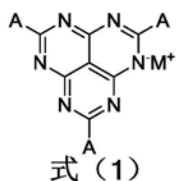
(54)发明名称

有机电致发光器件及显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种含有式(1)所示六氮非那烯类化合物的有机电致

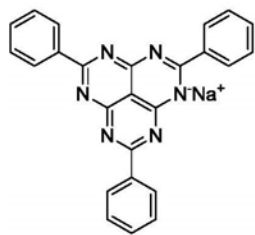
发光器件。



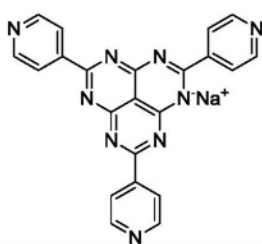
式(1)所示六氮非那烯

类化合物用作有机电致发光器件的电子传输层材料和电子注入层材料。

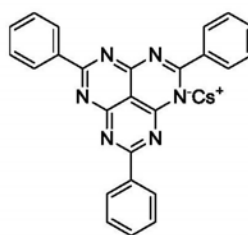
1. 一种有机电致发光器件, 含有电子传输层, 所述电子传输层含有以下六氮菲那烯类化合物:



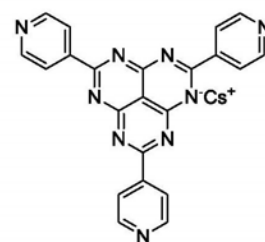
P-38



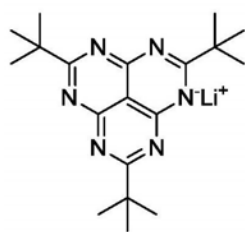
P-39



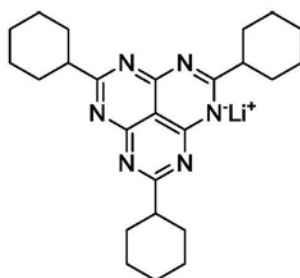
P-40



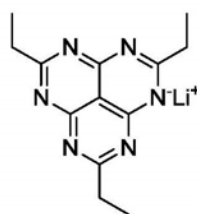
P-41



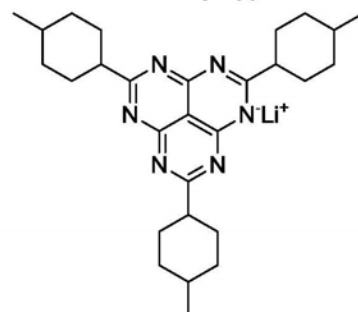
P-42



P-43



P-44



P-45

2. 一种显示装置, 其特征在于所述显示装置包括权利要求1所述的有机电致发光器件。
3. 一种电视, 其特征在于所述电视的显示屏包括权利要求6所述显示装置。
4. 一种手机, 其特征在于所述手机的显示屏包括权利要求6所述显示装置。
5. 一种手表, 其特征在于所述手表的显示屏包括权利要求6所述显示装置。

## 有机电致发光器件及显示装置

[0001] 本申请为分案申请,原申请为中国发明专利,专利号:201710668109.6,申请日:2017年8月7日,发明名称:含有六氮非那烯类化合物的有机电致发光器件。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种含有六氮非那烯类化合物的有机电致发光器件。

### 背景技术

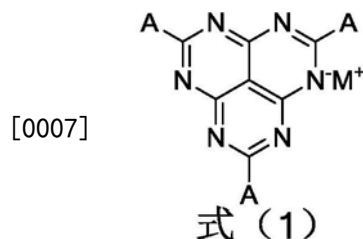
[0003] 有机电致发光器件(Organic Light Emitting Display,简称OLED)作为新型的平板显示器,与液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)相比,具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点,得到了产业界和科学界的极大关注。

[0004] 有机电致发光器件的发展促进了人们对有机电致发光材料的研究。相对于无机发光材料,有机电致发光材料具有以下优点:有机材料加工性能好,可通过蒸镀或者旋涂的方法在任何基板上成膜;有机分子结构的多样性使得可以通过分子结构设计及修饰的方法来调节有机材料的热稳定性、机械性能、发光及导电性能,使得材料有很大的改进空间。

[0005] 有机电致发光的产生靠的是在有机半导体材料中传输的载流子(电子和空穴)的重组。众所周知,有机材料的导电性很差,有机半导体中没有延续的能带,载流子的传输常用跳跃理论来描述。为了能使有机电致发光器件在应用方面达到突破,必须克服有机材料电荷注入及传输能力差的困难。科学家们通过器件结构的调整,例如增加器件有机材料层的数目,并且使不同的有机层扮演不同的器件层,例如有的功能材料可以促进电子从阴极注入,有的功能材料可以促进空穴从阳极注入,有的材料可以促进电荷的传输,有的材料则能起到阻挡电子或者空穴传输的作用。当然在有机电致发光器件里,最重要的各种颜色的发光材料也要达到与相邻功能材料相匹配的目的。因此,效率好寿命长的有机电致发光器件通常是器件结构以及各种有机材料优化搭配的结果,这就为化学家们设计开发各种结构的功能化材料提供了极大的机遇和挑战。

### 发明内容

[0006] 本发明提供了一种有机电致发光器件,该有机电致发光器件含有式(1)所示六氮非那烯类化合物。



[0008] 其中A选自:碳原子数为6-60的不含氮芳基、碳原子数为3-80的含氮芳基、碳原子

数为1~40的脂肪族烷烃；

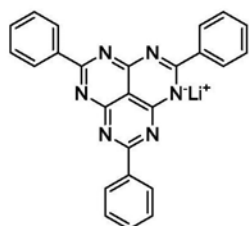
[0009] M选自Li,Na,Cs。

[0010] 进一步的,所述式(1)所示的六氮非那烯类化合物,其中:

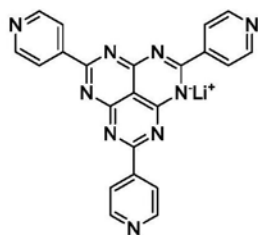
[0011] A选自:吡啶基、喹啉基、嘧啶基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并噁唑基、二苯并噻吩基、二苯并呋喃基、苯基、萘基、蒽基、菲基、环戊并菲基、螺芴基、芘基、三亚苯基、荧蒽基、茚并芴基、联苯基、芴基、苯并芴基、咪唑基、烷基取代的苯基,苯基取代的苯基、吡啶取代的苯基,嘧啶取代的苯基、苯基取代的萘基、苯并咪唑基取代的苯基、苯并噁唑取代的苯基、苯并噻唑取代的苯基、三亚苯基取代的苯基、咪唑基取代的苯基、烷基取代的咪唑基、苯基取代的咪唑基、三亚苯基、菲并呋喃基、菲并噻吩基、菲并吡咯基、取代的菲并吡咯基、菲并环戊烷基、取代的菲并环戊烷基、甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、叔丁基、戊基、3-甲基-1-丁基,2-甲基-1-丁基,环戊基、甲基环戊基、环戊基甲基、己基、环己基、甲基环己基、乙基环己基、丙基环己基、异丙基环己基、丁基环己基、戊基环己基、己基环己基、环己基环己基。

[0012] 优选的,所述式(1)所示的六氮非那烯类化合物选自以下结构:

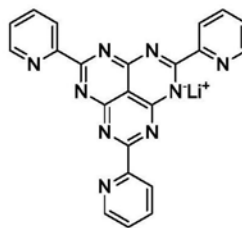
[0013]



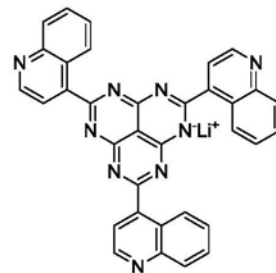
P-1



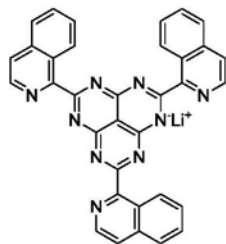
P-2



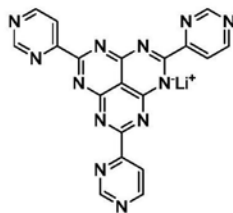
P-3



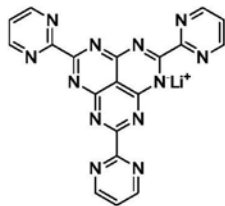
P-4



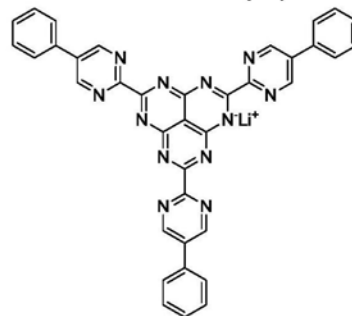
P-5



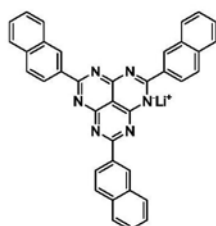
P-6



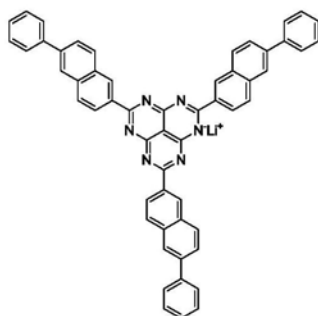
P-7



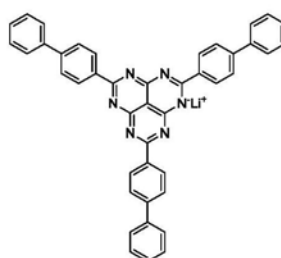
P-8



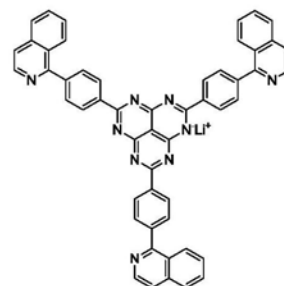
P-9



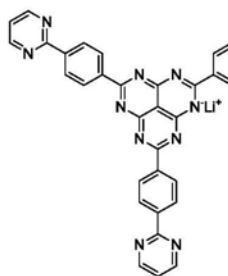
P-10



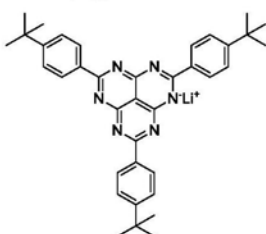
P-11



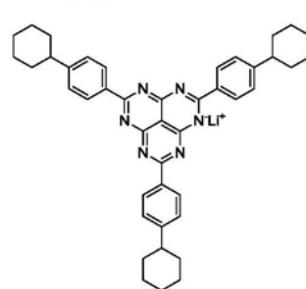
P-12



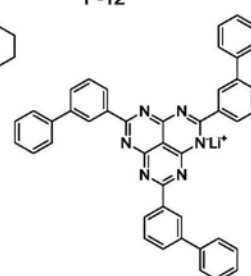
P-13



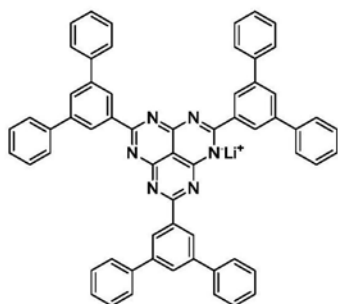
P-14



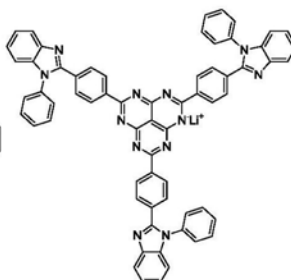
P-15



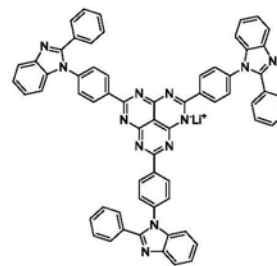
P-16



P-17

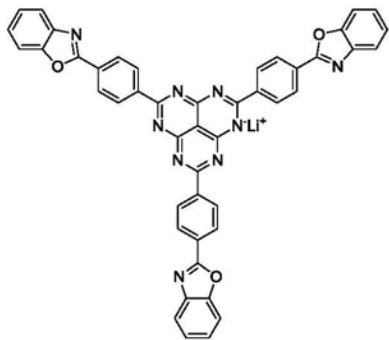


P-18

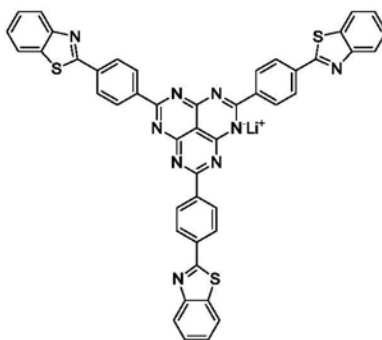


P-19

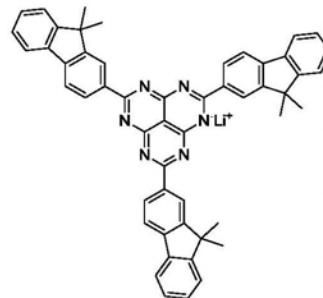
[0014]



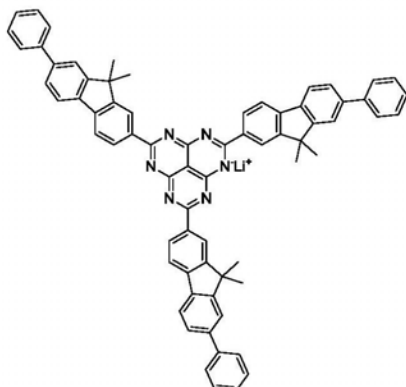
P-20



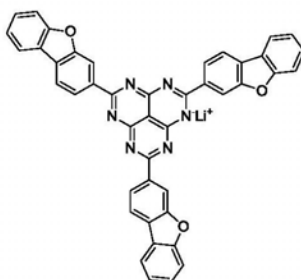
P-21



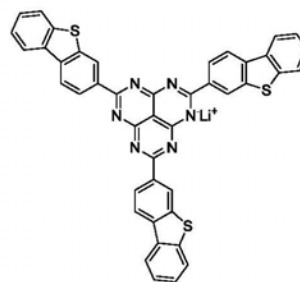
P-22



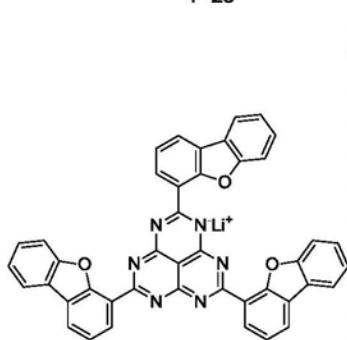
P-23



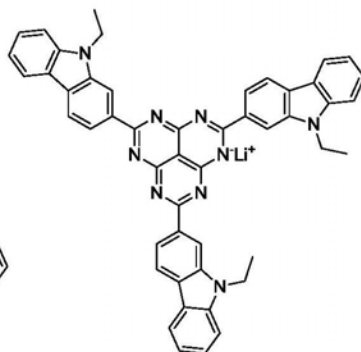
P-24



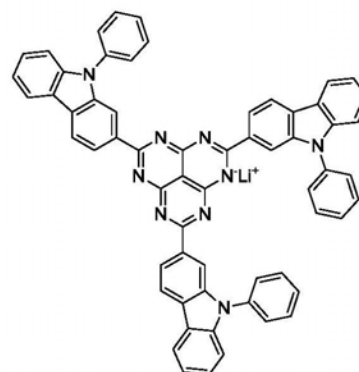
P-25



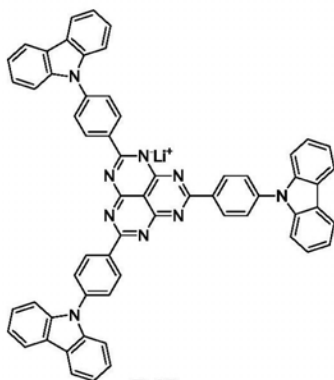
P-26



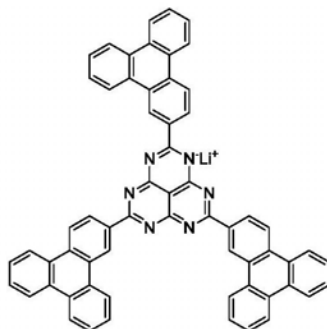
P-27



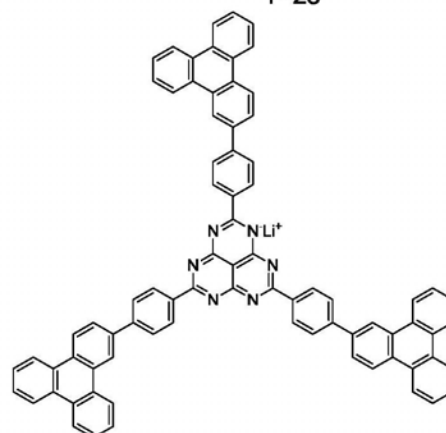
P-28



P-29

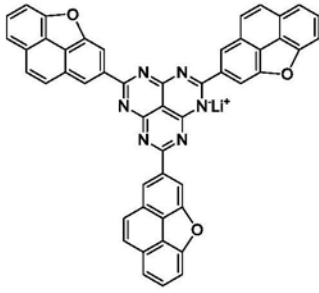


P-30

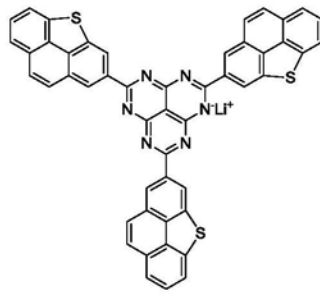


P-31

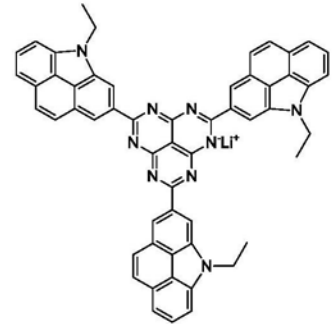
[0015]



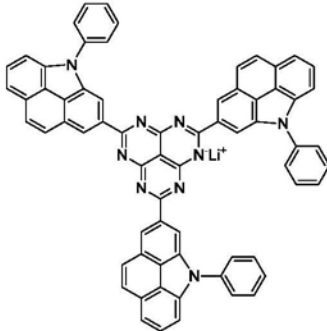
P-32



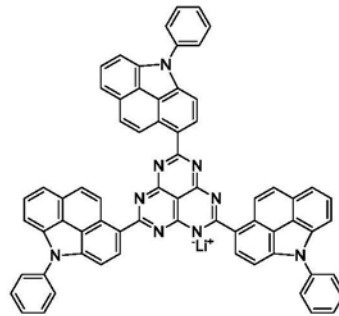
P-33



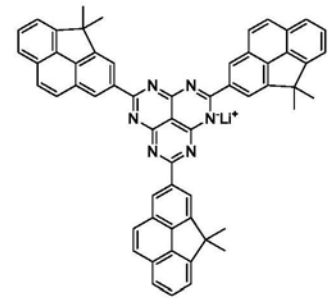
P-34



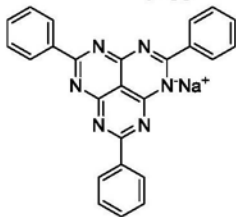
P-35



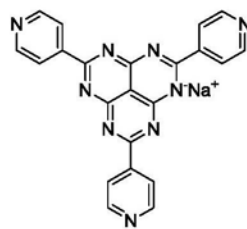
P-36



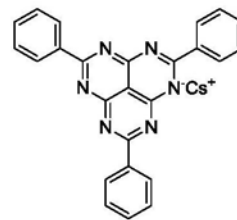
P-37



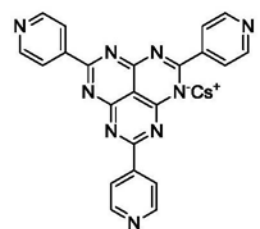
P-38



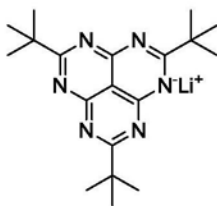
P-39



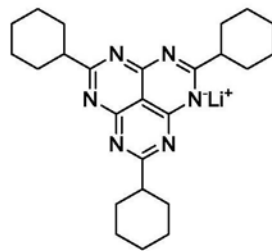
P-40



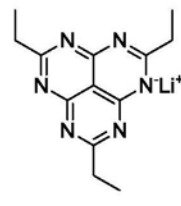
P-41



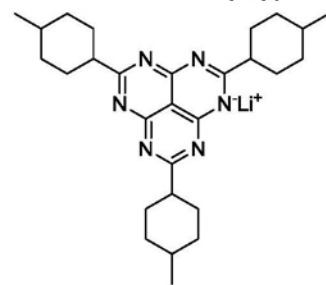
P-42



P-43



P-44



P-45

[0016] 可选地,本发明的有机电致发光器件的电子传输层包括根据本发明的六氮非那烯类化合物。

[0017] 进一步的,本发明的有机电致发光器件的电子传输层和电子注入层包括根据本发明的六氮非那烯类化合物。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种电视,该电视包括根据本发明的显示装置。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供了一种手机,该手机包括根据本发明的显示装置。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供了一种手表,所述手表的显示屏包括本发明的显示装置。

[0021] 本发明的有益效果如下：

[0022] 本发明提供的化合物可以用于有机电致发光器件的电子传输层和电子注入层。

### 具体实施方式

[0023] 具体实施方式仅为对本发明的说明，而不构成对本发明内容的限制，下面将结合具体的实施方式对本发明进行进一步说明和描述。

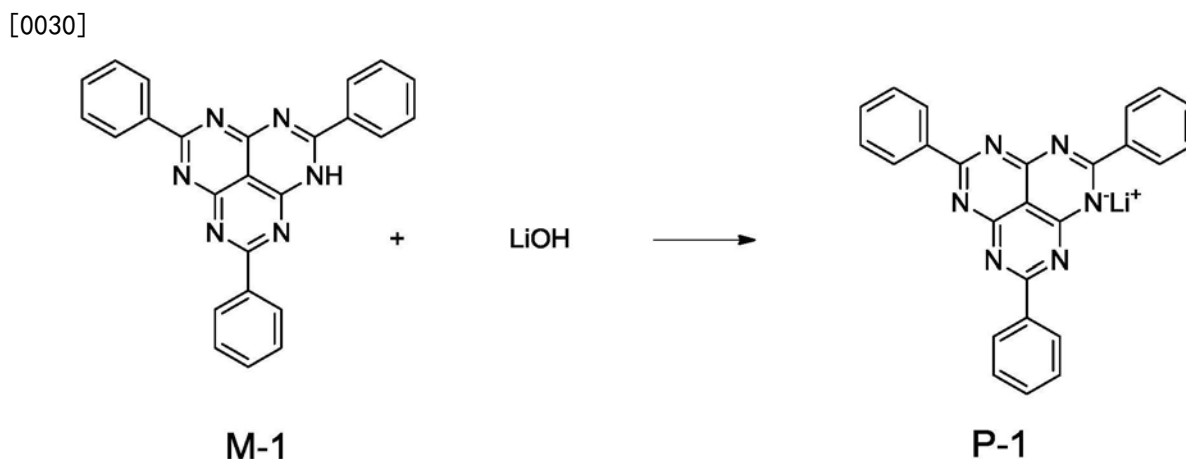
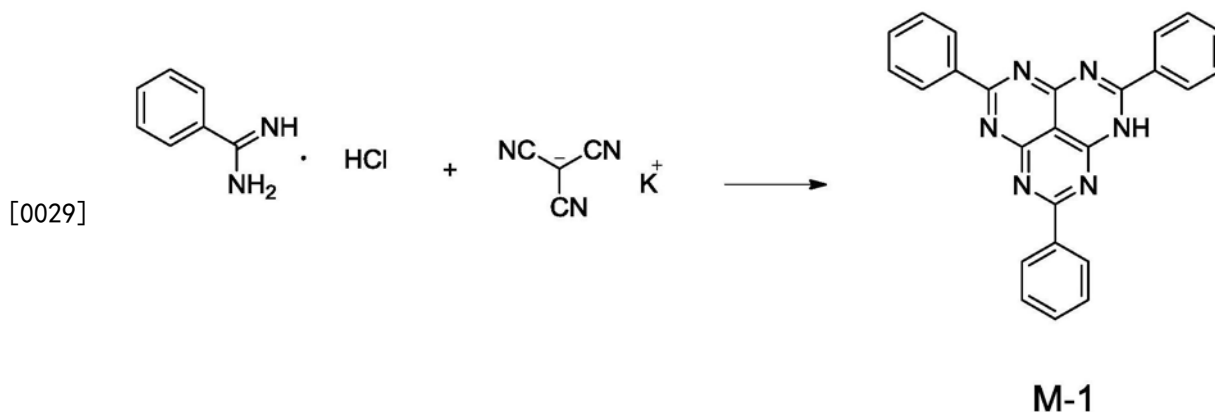
[0024] 本发明提供了有机电致发光器件及具有该有机电致发光器件的显示装置。该有机电致发光器件含有本发明的六氮非那烯类化合物。

[0025] 同时本发明提供了一种含有本发明显示装置的电视、手机和手表。

[0026] 本发明提供的化合物可以用于有机电致发光器件的电子传输层和电子注入层。

[0027] 为了更加详细地说明本发明，下面将列举上述具体化合物的合成方法对本发明进行进一步的描述。

[0028] 实施例1化合物P-1的合成：



[0031] 中间体M-1的合成：

[0032] 500毫升三口瓶中，在氮气保护下，加入苯甲脒盐酸盐25克(0.16mol)，三氰基甲烷钾5克(0.0387mol)，升温至190℃反应12小时，然后缓慢加入40毫升N,N-二甲基乙酰胺，接着于180℃反应24小时。降至室温，加入100毫升水，搅拌，过滤得到固体。将所得到的固体加入到100毫升5%的碳酸氢钠溶液中，搅拌1小时，过滤。将所得到的固体加入到100毫升乙醇中，搅拌1小时，过滤。将所得到的固体干燥后，加入索氏提取器，用乙酸乙酯提取24小时，将提取瓶内的白色固体过滤，干燥，得到式M-1所示化合物3.8克，收率24.52%。

[0033] 对得到的式M-1所示产品进行了质谱检测,得到产品的m/e:400。

[0034] 对得到的式M-1所示产品进行了元素分析,实测值%(C,74.77;H,3.99;N,21.04),计算值(C,74.90;H,4.03;N,20.99)。

[0035] 化合物P-1的合成:

[0036] 100毫升三口瓶,氮气保护,加入20毫升1,4-二氧六环,0.5克式M-1所示化合物(0.00125mol),1mol/L的氢氧化锂溶液2.5毫升,室温搅拌40小时。过滤,所得到的固体在氮气保护下100℃下减压干燥,得到式P-1所示化合物0.39克,收率76.9%。

[0037] 对得到的式P-1所示产品进行了元素分析,实测值%(C,73.57;H,3.68;N,20.60),计算值(C,73.89;H,3.72;N,20.68)。

[0038] 实施例2化合物P-2、P-5、P-7、P-12、P-13、P-14、P-15、P-18、P-19、P-20、P-21、P-24、P-25、P-26、P-32、P-33、P-34、P-35、P-36、P-42、P-43、P-44、P-45的合成

[0039] 参照化合物P-1的合成方法,将其中的苯甲脒盐酸盐换成相应的芳基或者烷基脒盐酸盐,合成了化合物P-2、P-5、P-7、P-12、P-13、P-14、P-15、P-18、P-19、P-20、P-21、P-24、P-25、P-26、P-32、P-33、P-34、P-35、P-36、P-46、P-47、P-48、P-49,所合成化合物元素分析结果如下:

[0040]

化合物	计算值 (%)					实测值 (%)				
	C	H	O	N	S	C	H	O	N	S
P-2	64.55	2.95	0.00	30.80	0.00	64.70	2.96	0.00	30.69	0.00
P-5	72.99	3.24	0.00	22.53	0.00	73.17	3.24	0.00	22.55	0.00
P-7	55.35	2.20	0.00	40.70	0.00	55.28	2.19	0.00	40.70	0.00
P-12	79.28	3.84	0.00	16.00	0.00	78.94	3.84	0.00	16.04	0.00
P-13	69.37	3.30	0.00	26.24	0.00	69.41	3.30	0.00	26.14	0.00
P-14	77.33	6.84	0.00	14.62	0.00	77.36	6.85	0.00	14.58	0.00
P-15	79.11	6.95	0.00	12.87	0.00	79.10	6.96	0.00	12.82	0.00
P-18	78.20	4.00	0.00	17.10	0.00	78.05	3.99	0.00	17.05	0.00
P-19	78.20	4.00	0.00	17.10	0.00	78.27	3.99	0.00	17.09	0.00
P-20	72.92	3.19	6.33	16.64	0.00	72.61	3.19	6.31	16.68	0.00
P-21	68.56	3.00	0.00	15.64	11.94	68.23	3.01	0.00	15.58	11.98
P-24	76.33	3.13	7.09	12.42	0.00	76.57	3.13	7.10	12.37	0.00
P-25	71.26	2.92	0.00	11.59	13.27	71.11	2.93	0.00	11.62	13.07
P-26	76.33	3.13	7.09	12.42	0.00	76.51	3.13	7.09	12.40	0.00
P-32	78.61	2.83	6.41	11.23	0.00	78.58	2.83	6.42	11.21	0.00
P-33	73.85	2.66	0.00	10.55	12.07	73.55	2.65	0.00	10.51	12.08
P-34	79.60	4.37	0.00	15.19	0.00	79.43	4.36	0.00	15.16	0.00
P-35	82.62	3.73	0.00	12.94	0.00	82.22	3.72	0.00	12.92	0.00
P-36	82.62	3.73	0.00	12.94	0.00	82.78	3.74	0.00	12.94	0.00
P-42	65.88	7.86	0.00	24.26	0.00	65.75	7.83	0.00	24.22	0.00
P-43	70.73	7.84	0.00	19.80	0.00	70.93	7.81	0.00	19.82	0.00
P-44	59.54	5.77	0.00	32.05	0.00	59.36	5.76	0.00	31.93	0.00
P-45	72.08	8.42	0.00	18.01	0.00	71.83	8.43	0.00	17.97	0.00

[0041] 实施例3化合物P-38的合成

[0042] 参照化合物P-1的合成方法,将其中的氢氧化锂换成相应的氢氧化钠,合成了化合物P-38。

[0043] 对得到的式P-38所示产品进行了元素分析,实测值%(C,71.05;H,3.60;N,19.81),计算值(C,71.08;H,3.58;N,19.90)。

[0044] 实施例4化合物P-39的合成

[0045] 参照化合物P-2的合成方法,将其中的氢氧化锂换成相应的氢氧化钠,合成了化合物P-39。

[0046] 对得到的式P-39所示产品进行了元素分析,实测值%(C,62.05;H,2.75;N,29.46),计算值(C,62.12;H,2.84;N,29.63)。

[0047] 实施例5化合物P-40的合成

[0048] 参照化合物P-1的合成方法,将其中的氢氧化锂换成相应的碳酸铯,合成了化合物P-40。

[0049] 对得到的式P-40所示产品进行了元素分析,实测值%(C,56.38;H,2.86;N,15.88),计算值(C,56.41;H,2.84;N,15.79)。

[0050] 实施例6化合物P-41的合成

[0051] 参照化合物P-2的合成方法,将其中的氢氧化锂换成相应的碳酸铯,合成了化合物P-41。

[0052] 对得到的式P-41所示产品进行了元素分析,实测值%(C,49.39;H,2.25;N,22.99),计算值(C,49.36;H,2.26;N,23.55)。

[0053] 根据本发明的一方面,提供了一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包含根据本发明的六氮非那烯类化合物。

[0054] 有机电致发光器件的典型结构为:基片/阳极/空穴注入层/空穴传输层(HTL)/有机发光层(EL)/电子传输层(ETL)/电子注入层/阴极。有机电致发光器件结构可以为单发光层也可以是多发光层。

[0055] 其中,基片可以使用传统有机电致发光器件中的基板,如:玻璃或塑料。阳极可以采用透明的高导电性材料,如:铟锡氧(ITO)、铟锌氧(IZO)、二氧化锡(SnO<sub>2</sub>)、氧化锌(ZnO)。

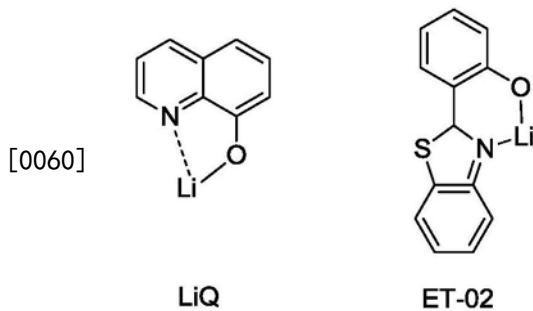
[0056] 空穴注入层的空穴注入材料(Hole Injection Material,简称HIM),要求具有高的热稳定性(高的T<sub>g</sub>),与阳极或者空穴注入材料有较小的势垒,蒸镀法制备有机电致发光器件时,要求材料能真空蒸镀形成无针孔薄膜。常用的HIM均为芳香多胺类化合物,主要是三芳胺类衍生物。

[0057] 空穴传输层的空穴传输材料(Hole Transport Material,简称HTM),要求具有高的热稳定性(高的T<sub>g</sub>),较高的空穴传输能力,能真空蒸镀形成无针孔薄膜。常用的HTM均为芳香多胺类化合物,主要是三芳胺类衍生物。

[0058] 有机发光层包括主体材料(host)和客体材料,其中客体材料为发光材料,例如染料。在有些情况下,可以不使用客体材料,直接使用主体材料作为有机发光层。主体材料需要具备以下特点:可逆的电化学氧化还原电位,与相邻的空穴传输层及电子传输层相匹配的HOMO能级及LUMO能级,良好且相匹配的空穴及电子传输能力,良好的高的热稳定性及成膜性,以及合适的单线态或者三线态能隙用来控制激子在发光层,还有与相应的荧光染料或者磷光染料间良好的能量转移。有机发光层的发光材料,以染料为例,需要具备以下特点:具有高的荧光或者磷光量子效率;染料的吸收光谱与主体的发射光谱有好的重叠,即主体与染料能量适配,从主体到染料能有效地能量传递;红、绿、蓝的发射峰尽可能窄,以获得

好的色纯度;稳定性好,能够进行蒸镀等。

[0059] 电子传输层的电子传输材料 (Electron transport Material, 简称ETM) 要求ETM有可逆而且足够高的电化学还原电位, 合适的HOMO能级和LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital, 最低未占分子轨道) 能级值使得电子能够更好地注入, 而且最好具有空穴阻挡能力; 较高的电子传输能力, 有好的成膜性和热稳定性。ETM一般为具有缺电子结构的共轭平面的芳香化合物。蒸镀法制备有机电致发光器件时, 电子传输层一般采用Alq3 (8-羟基喹啉铝) 或者TAZ (3-苯基-4-(1'-萘基)-5-苯-1,2,4-三唑) 或者TPBi (1,3,5-三(N-苯基-2-苯并咪唑) 苯) 或者取自这三种材料的任意两种的搭配。在一些情况下, 为了改善电子传输层的电子传输效果, 电子传输层可以进一步包括Li络合物, 如LiQ或者ET-02 (如下式)。



[0061] 电子注入层处在电子传输层和阴极之间, 促进电子从阴极向电子传输层迁移。一般电子注入材料 (Electron injection Material, 简称EIM) 选择LiF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O, BaO, LiQ中的一种。

[0062] 根据本发明的另一方面, 提供了一种显示装置, 该显示装置包括根据本发明的有机电致发光器件。

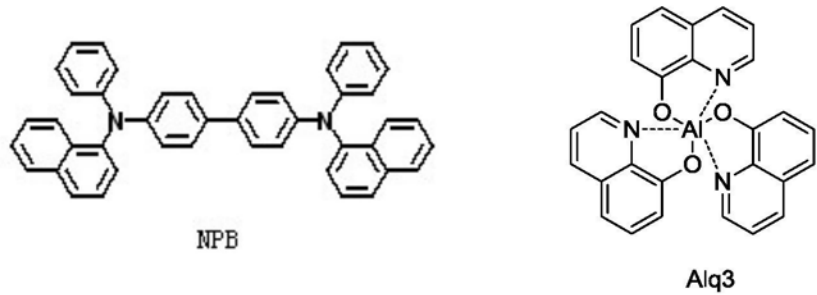
[0063] 根据本发明的另一方面, 提供了一种电视, 该电视包括根据本发明的显示装置。

[0064] 根据本发明的另一方面, 提供了一种手机, 该手机包括根据本发明的显示装置。

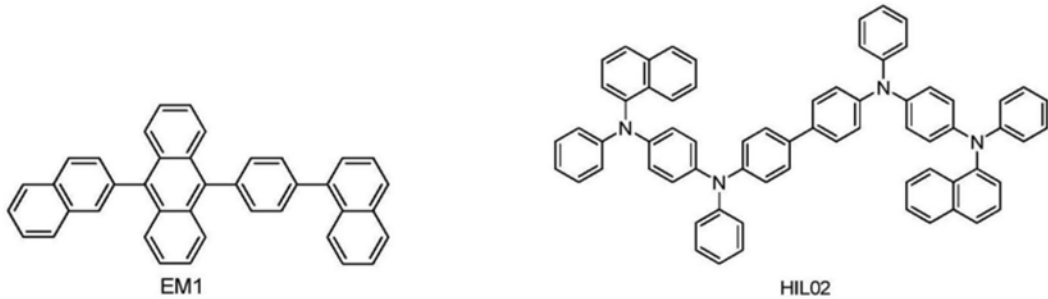
[0065] 根据本发明的另一方面, 提供了一种手表, 该手表包括根据本发明的显示装置。

[0066] 由此可见, 根据本发明的化合物、有机电致发光器件、显示装置、手机、电视、手表的可选因素较多, 根据本发明的权利要求可以组合出不同的实施例。本发明的实施例仅作为对本发明的具体描述, 并不作为对本发明的限制。下面将结合含有本发明的化合物的有机电致发光器件作为实施例对本发明进行进一步描述。

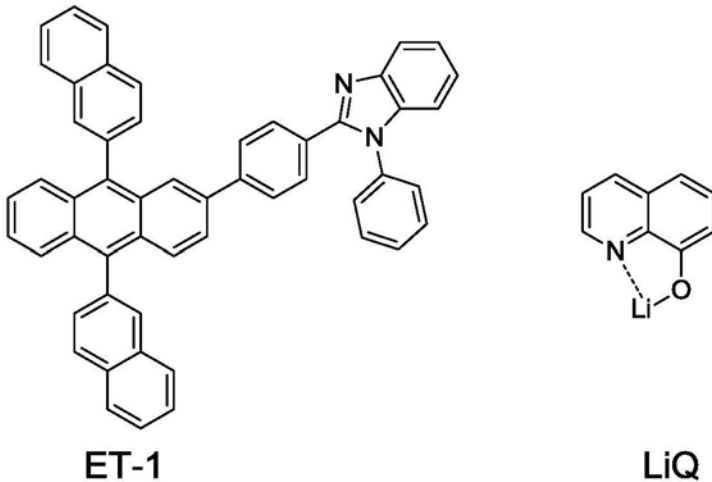
[0067] 实施例中所用材料的具体结构见下:



[0068]



[0069]



[0070] 实施例7

[0071] 分别以本发明的化合物和Alq3的混合物(重量比1:1)、本发明化合物和ET-1的混合物(重量比1:1)作为有机电致发光器件中的电子传输材料,作为对比的有机电致发光器件有三个,电子传输材料分别选用Alq3、Alq3:LiQ=1:1(重量比)、ET-1。

[0072] 有机电致发光器件结构为:ITO/HIL02(100nm)/NPB(40nm)/EM1(30nm)/ETL(20nm)/EIM(0.5nm)/Al(150nm)。

[0073] 有机电致发光器件制备过程如下:

[0074] 将涂布了ITO透明导电层(作为阳极)的玻璃基板在清洗剂中进行超声处理,然后在去离子水中冲洗,再在丙酮与乙醇混合溶剂中超声除油,再在洁净环境下烘烤至完全除水,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳离子束轰击表面,以改善表面的性质,提高与空穴注入层的结合能力;

[0075] 将上述玻璃基板置于真空腔内,抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa,在阳极上真空蒸镀HIL02作为空穴注入层,蒸镀速率0.1nm/s,蒸镀膜厚为100nm;

[0076] 在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为

40nm;

[0077] 在空穴传输层之上真空蒸镀EM1作为器件的有机发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;

[0078] 在有机发光层之上真空蒸镀电子传输层;其蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为20nm;

[0079] 在电子传输层(ETL)上真空蒸镀0.5nm的LiF作为电子注入层材料(EIM);

[0080] 在电子注入层之上真空蒸镀150nm的铝(Al)作为阴极。

[0081] 有机电致发光器件性能见表1:

[0082]

电子传输材料	要求亮度 cd/m <sup>2</sup>	驱动电压 V	电流效率 cd/A
Alq3	1000	5.97	1.49
Alq3 : LiQ=1 : 1	1000	5.06	1.76
ET-1	1000	5.22	1.55
化合物 P-1 : Alq3=1 : 1	1000	3.92	1.85
化合物 P-2 : ET-1=1 : 1	1000	5.07	2.21
化合物 P-4 : ET-1=1 : 1	1000	4.77	2.21
化合物 P-7 : ET-1=1 : 1	1000	4.06	1.78
化合物 P-13 : Alq3=1 : 1	1000	4.67	1.76
化合物 P-14 : ET-1=1 : 1	1000	4.76	1.66
化合物 P-15 : ET-1=1 : 1	1000	4.60	1.94
化合物 P-18 : Alq3=1 : 1	1000	5.09	1.81
化合物 P-19 : ET-1=1 : 1	1000	4.07	1.81
化合物 P-20 : ET-1=1 : 1	1000	4.25	1.82
化合物 P-24 : Alq3=1 : 1	1000	4.68	1.83
化合物 P-33 : Alq3=1 : 1	1000	3.95	2.15
化合物 P-42 : ET-1=1 : 1	1000	4.04	2.01
化合物 P-43 : ET-1=1 : 1	1000	4.12	1.83
化合物 P-44 : Alq3=1 : 1	1000	4.04	1.94
化合物 P-45 : Alq3=1 : 1	1000	5.17	1.63

[0083] 由此可以看出,当有机电致发光器件的电子传输层含有本发明的六氮菲那烯类化合物时,具有较为低的驱动电压和较高的电流效率。

[0084] 实施例8

[0085] 以本发明的化合物和Alq3的混合物(重量比1:1)作为有机电致发光器件中的电子传输材料,以本发明的化合物作为电子注入材料。

[0086] 作为对比的有机电致发光器件有两个:

[0087] (1) 本发明的化合物和Alq3的混合物(重量比1:1)作为有机电致发光器件中的电子传输材料,LiF作为有机电致发光器件的电子注入材料。

[0088] (2) LiQ和Alq3的混合物(重量比1:1)作为有机电致发光器件中的电子传输材料,本发明化合物作为有机电致发光器件的电子注入材料。

[0089] 有机电致发光器件结构为:ITO/HIL02(100nm)/NPB(40nm)/EM1(30nm)/ETL(20nm)/EIM(0.5nm)/Al(150nm)。

[0090] 有机电致发光器件制备过程如下:

[0091] 将涂布了ITO透明导电层(作为阳极)的玻璃基板在清洗剂中进行超声处理,然后在去离子水中冲洗,再在丙酮与乙醇混合溶剂中超声除油,再在洁净环境下烘烤至完全除水,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳离子束轰击表面,以改善表面的性质,提高与空穴注入层的结合能力;

[0092] 将上述玻璃基板置于真空腔内,抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa,在阳极上真空蒸镀HIL02作为空穴注入层,蒸镀速率0.1nm/s,蒸镀膜厚为100nm;

[0093] 在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为40nm;

[0094] 在空穴传输层之上真空蒸镀EM1作为器件的有机发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;

[0095] 在有机发光层之上真空蒸镀电子传输层;其蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为20nm;

[0096] 在电子传输层(ETL)上真空蒸镀0.5nm的电子注入层材料(EIM);

[0097] 在电子注入层之上真空蒸镀150nm的铝(Al)作为阴极。

[0098] 有机电致发光器件性能见表2:

[0099]

电子传输材料	电子注入材料	要求亮度 cd/m <sup>2</sup>	驱动电压 V	电流效率 cd/A
化合物 P-1: Alq3=1: 1	LiF	1000	5.55	1.60
Alq3 : LiQ=1 : 1	化合物 P-2	1000	5.20	1.86
化合物 P-42: Alq3=1: 1	化合物 P-2	1000	4.18	2.11
化合物 P-1 : Alq3=1 : 1	化合物 P-2	1000	4.66	2.03

[0100]

[0101] 由此可以看出,当有机电致发光器件的电子传输层和电子注入层同时含有本发明

的六氮菲那烯类化合物时,和单独电子传输层含有本发明的六氮菲那烯类化合物的有机电致发光器件相比,具有更低的驱动电压和更高的电流效率。

[0102] 当有机电致发光器件的电子传输层和电子注入层同时含有本发明的六氮菲那烯类化合物时,和单独电子注入层含有本发明的六氮菲那烯类化合物的有机电致发光器件相比,具有更低的驱动电压和更高的电流效率。

[0103] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

专利名称(译)	有机电致发光器件及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109713145A</a>	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201811391956.3	申请日	2017-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	赵东敏		
申请(专利权)人(译)	赵东敏		
当前申请(专利权)人(译)	赵东敏		
[标]发明人	赵东敏		
发明人	赵东敏		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/005 H01L51/5072 H01L51/5092		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种含有式(1)所示六氮非那烯类化合物的有机电致发光器件。式(1)所示六氮非那烯类化合物用作有机电致发光器件的电子传输层材料和电子注入层材料。

