

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01800588.8

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1264387C

[22] 申请日 2001.3.12 [21] 申请号 01800588.8

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 22 [33] JP [31] 080798/00

[86] 国际申请 PCT/JP2001/001893 2001.3.12

[87] 国际公布 WO2001/072091 日 2001.9.27

[85] 进入国家阶段日期 2001.11.20

[71] 专利权人 出光兴产株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 酒井俊男 荣田畅 东海林弘

审查员 陈玉华

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 杨宏军

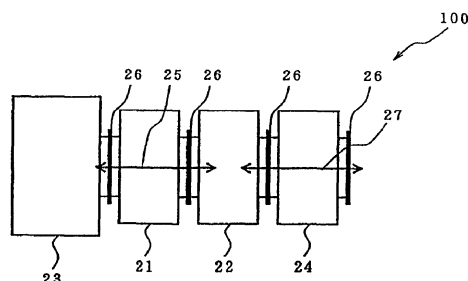
权利要求书 3 页 说明书 48 页 附图 15 页

## [54] 发明名称

有机 EL 显示装置的制造装置以及使用其制造  
有机 EL 显示装置的方法

## [57] 摘要

提供一种能够得到即使在高温环境下也可以长时间抑制暗点产生的有机 EL 显示装置的制造装置和制造方法。因此，在有机 EL 显示装置的制造装置中，具备用于搬入支持基板的第 1 单元，用于在有机发光介质形成前至少加热支持基板进行脱水处理的第 2 单元，用于形成有机发光介质和上部电极的第 3 单元，和用于通过上述密封用部件密封周围的第 4 单元，在第 2 单元和第 3 单元之间设有第 1 单元，而且在该第 1 单元中设有搬送装置的同时，在第 3 单元和第 4 单元之间设有第 2 搬送装置。



1、有机 EL 显示装置的制造装置，所说的制造装置是用于制造支持基板上至少具有下部电极、有机发光介质和上部电极，同时周围用密封用部件密封的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于包括：

用于搬入上述支持基板的第 1 单元，

用于在上述有机发光介质形成前至少加热上述支持基板进行脱水处理的第 2 单元，

用于形成上述有机发光介质和上部电极的第 3 单元，

和用于通过上述密封用部件密封周围的第 4 单元，

同时在各单元之间设有搬送装置。

2、如权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，在上述第 2 单元和第 3 单元之间设置上述第 1 单元。

3、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，上述第 2 单元由加热室和冷却室构成。

4、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，上述第 2 单元中设有惰性气体循环装置、减压装置和冷却装置中的至少一种。

5、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，上述第 1 单元中设有惰性气体循环装置、减压装置和冷却装置中至少一种。

6、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，上述第 4 单元与上述第 1 单元连接。

7、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，共用上述第 2 单元与上述第 4 单元。

8、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征在于，上述第 3 单元是具有用于对多个试样同时或依次进行蒸镀的多个蒸镀源的真空蒸镀装置。

9、如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置的制造装置，其特征

在于，上述第3单元包括缓冲室、真空蒸镀装置和溅镀装置。

10、如权利要求1或2所述的有机EL显示装置的制造装置，其特征在于，上述第3单元进一步包括等离子体洗涤装置。

11、制造有机EL显示装置的方法，是制造在支持基板上至少具有下部电极、有机发光介质和上部电极，同时周围用密封用部件密封的有机EL显示装置的方法，其特征在于包括以下工序：

将支持基板搬入第1单元，

使用搬送装置，将搬入的上述支持基板从上述第1单元移送至第2单元，

在上述第2单元中，加热移送的支持基板，进行脱水处理，

使用搬送装置，将脱水处理后的上述支持基板从上述第2单元移送至第3单元，

在上述第3单元中，形成有机发光介质和上部电极，

使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的上述支持基板从上述第3单元移送至第4单元，

在上述第4单元中，用密封用部件密封周围。

12、如权利要求11所述的制造有机EL显示装置的方法，其特征在于，进行脱水处理后，在上述第2单元具有对脱水处理后的支持基板进行冷却的工序。

13、如权利要求11所述的制造有机EL显示装置的方法，其特征在于在将上述支持基板从第2单元移送至第3单元的工序中，将脱水处理后的支持基板从第2单元通过上述第1单元移送至上述第3单元。

14、如权利要求13所述的制造有机EL显示装置的方法，其特征在于在将上述支持基板从第3单元移送至第4单元的工序中，

将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从上述第3单元通过上述第1单元移送至上述第4单元，

在第4单元中，用密封用部件密封周围。

15、如权利要求11所述的制造有机EL显示装置的方法，其特征在于在将上述支持基板由第2单元移送至第3单元的工序中，将上述第2单元中进行脱水处理后的支持基板移送至第1单元，冷却后，移送至上

述第3单元。

16、如权利要求11所述的制造有机EL显示装置的方法，其特征在于在形成上述有机发光介质和上部电极的工序中，在上述第3单元形成有机发光介质后，将形成了有机发光介质的支持基板移送至第2单元进行脱水处理后，再移送至第3单元形成上述上部电极。

17、制造有机EL显示装置的方法，是制造在支持基板上至少具有下部电极、有机发光介质和上部电极，同时周围用密封用部件密封的有机EL显示装置的方法，其特征在于，

将上述支持基板搬入第1单元，

使用搬送装置，将搬入的上述支持基板从上述第1单元移送至第2单元，

在第2单元中，加热移送的上述支持基板，进行脱水处理，

使用搬送装置，将脱水处理后的上述支持基板从上述第2单元移送至第3单元，

在上述第3单元中，形成有机发光介质和上部电极，

使用搬送装置，将形成了上述有机发光介质和上部电极的上述支持基板从上述第3单元通过上述第1单元，移送至第2单元，

在上述第2单元中，用密封用部件密封周围。

18、如权利要求11或17所述的制造有机EL显示装置的方法，其特征在于，通过上述密封用部件密封后，使有机发光介质的含水率达到0.05重量%以下的值。

## 有机 EL 显示装置的制造装置 以及使用其制造有机 EL 显示装置的方法

### 技术领域

本发明涉及有机 EL 显示装置的制造装置以及有机 EL 显示装置的制造方法。更详细地说，涉及能够制造可抑制象素中不发光区域或不发光点（有时称为暗点）产生的有机 EL 显示装置的制造装置，以及这种有机 EL 显示装置的制造方法。

另外，本申请说明书和权利要求书中记载的“EL”是“电致发光元件”的缩写。

### 背景技术

以前，对于有机 EL 显示装置，为了排除大气中水分产生的影响，抑制长期驱动时发光区域中不发光区域或不发光点的产生，讨论了各种密封手段或防潮手段。

而且，在制造阶段也讨论了不暴露在大气中制造有机 EL 显示装置的情况，这种制造装置公开于特开平 8-111285 号、特开平 10-214682 号、特开平 10-335061 号中。

例如，特开平 8-111285 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置 250 如图 20 所示，对于一个真空装置 110，在其周围连接多个操作用真空室 111~116，另外真空装置内设有搬送用的可动臂 120，真空装置或操作用真空室在减压的状态下，基板 104 能够移动。

因此，能够通过一个真空装置，在各操作用真空室中，在基板上形成有机 EL 元件的各层。也就是说，从成膜工序直到形成保护膜，能够不暴露于大气中制造有机 EL 显示装置。

另外，特开平 10-214682 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置 300 如图 21 所示，具有独立的第 1~第 n 操作用真空室 222a~226a，以及与

这些操作真空室分别通过闸阀 222d~226d 连接的第 1~第 n 搬送用真空室 222~226。另外,各搬送用真空室 222~226 通过闸阀 222c~226c 沿水平方向连接,通过各搬送用真空室中设有的机械手 222b~226b,能够将基板等从搬入口即第 1 干燥箱 221 移送至搬出口即第 2 干燥箱 227。

因此,各操作真空室中,形成有机 EL 元件各层的同时,通过搬送用真空室,能够在减压状态下在各操作真空室中依次移动。也就是说,从成膜工序直到密封工序,能够不暴露于大气中制造有机 EL 显示装置。

另外,特开平 10-335061 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置 350 如图 22 所示,具有真空室 315、与该真空室连接的真空装置 307、该真空室内用于搬送有机 EL 元件 309 或密封用部件 312 的搬送施压手段 316、使有机 EL 元件 309 和密封用部件 312 之间的粘结剂层 313 固化的固化手段 311。

因此,能够在真空室 315 内形成有机 EL 元件各层的同时,对于预先在真空室内准备好的密封用部件 312,通过搬送施压手段 316 使位置重合后,在从上方施压的状态下,进一步通过固化手段(紫外线露光装置)311,使粘结剂层 313 固化。也就是说,从成膜工序直到密封工序,能够不暴露于大气中制造有机 EL 显示装置。

但是,特开平 8-111285 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置,在真空槽周围设有 5 个操作真空室(蒸镀室或溅镀室),存在制造装置大型化的问题。

另外,没有设置用于给玻璃基板上形成了透明电极和有机膜等的有机 EL 晶片脱水的单元,得到的有机 EL 显示装置存在下述问题,难以降低有机发光介质中的含水率,容易产生作为不发光区域的暗点。

而且,有机 EL 晶片上形成保护膜后,由于暴露于大气中,存在容易造成密封不充分的问题。

另外,特开平 10-214682 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置,由于包括第 1~第 n 操作真空室、第 1~第 n 搬送用真空室以及第 1 和第 2 干燥箱,且它们沿水平方向连接,存在制造装置显著大型化的问题。

另外,所述制造装置中虽然设有第 1 干燥箱,但是第 1 干燥箱是单

纯将水分量控制到较低的空间，由于没有设置加热装置等，不能积极地对基板等含有的水分进行脱水。

因此，得到的 EL 显示装置难以降低有机发光介质中的含水率，难以充分抑制作为不发光区域的暗点等产生，长时间得到高发光亮度。

另外，特开平 10-335061 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置中也没有设置脱水工序，不能积极地对基板等含有的水分进行脱水。因此，得到的有机 EL 显示装置难以降低有机发光介质中的含水率，尚难以充分抑制作为不发光区域的暗点等产生，长时间得到高发光亮度。

另一方面，按照特开 2000-133446 号中公开的有机 EL 显示装置的制造装置 400，如图 23 所示，其特征在于包括负载侧收纳室 412、413，负载侧常压搬送室 411，负载室 421，真空搬送室 431，多个制膜室 432~435，非负载室 441，非负载侧常压搬送室 451，非负载侧收纳室 452、453 和气密操作室 454，至少非负载室 441 和非负载侧常压搬送室 451 为水分含量 100ppm 以下的惰性气体环境，同时优选在负载侧收纳室 412、413 中，加热基板和基板上的有机物质，进行脱水。

但是，公开的有机 EL 显示装置的制造装置，由于共用基板的搬入场所和基板的加热场所，存在一旦负载侧收纳室加热时，在负载侧收纳室的温度降低之前不能搬入下一基板的问题。另外，同样由于共用基板的搬入场所和基板的加热场所，而且加热后设有负载侧搬送室，难以给负载侧收纳室减压、冷却或设置精密天平。因此，存在将基板等充分脱水或脱水工序需要花费较长时间的问题。

因此，虽然提出了设置多个负载侧收纳室，但是存在包括加热装置和精密天平在内制造装置总体规模增大的问题，另外由于多个负载侧收纳室中加热温度不一致，存在得到的有机 EL 显示装置的性能也各不相同的问题。

而且，公开的有机 EL 显示装置的制造装置，由于共用基板的搬入场所和基板的加热场所，存在反而不能共用基板的加热场所和基板的洗涤装置，制造装置总体规模进一步增大，或者将基板从加热场所移动至基板的洗涤装置时发生吸水，脱水效果降低等问题。

因此，本发明人进一步对上述问题进行了悉心地研究，发现与基板的搬入场所分开，设置脱水单元，通过加热处理更积极地进行支持基板等的脱水处理，从而可以显著降低有机发光介质中的含水率，结果能够飞跃性地抑制像素周围产生作为不发光区域的暗点。

也就是说，本发明的目的在于提供一种有机 EL 显示装置的制造装置，能够有效得到即使在高温环境下长时间驱动也可以抑制暗点产生的有机 EL 显示装置。

另外，本发明的另一目的在于提供一种有机 EL 显示装置的制造方法，能够有效得到即使在高温环境下长时间驱动也可以抑制暗点产生的有机 EL 显示装置。

#### 发明公开

〔1〕按照本发明，提供一种有机 EL 显示装置的制造装置，可以解决上述问题，其是用于制造在支持基板上至少具有下部电极、有机发光介质和上部电极，同时周围用密封用部件密封的有机 EL 显示装置的制造装置，包括：

用于搬入支持基板的第 1 单元，

用于在有机发光介质形成前至少加热支持基板进行脱水处理的第 2 单元，

用于形成有机发光介质和上部电极的第 3 单元，

和用于通过密封用部件密封周围的第 4 单元，

同时在各单元之间设有搬送装置。

也就是说，采用这种制造装置，由于包括与基板的搬入场所分开，积极地进行脱水处理的第 2 单元，有机 EL 显示装置装配之后，容易调节有机发光介质中的含水率，能够容易地得到耐久性优良，作为不发光区域的暗点等的产生飞跃性减少的有机 EL 显示装置。

〔2〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选在第 2 单元和第 3 单元之间设置第 1 单元。

采用这种制造装置，通过第 1 单元，基板等能够在第 2 单元和第 3 单元之间往复，因此能够反复多次进行成膜、脱水。

另外，采用这种制造装置，第 1 单元也可以作为第 2 单元加热时或第 3 单元减压时的缓冲器发挥作用。

〔3〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 2 单元由加热室和冷却室构成。

通过采用这种结构，即使是在加热室中减压条件下加热基板时，也能够冷却室中迅速冷却基板。

〔4〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 2 单元中设有惰性气体循环装置、减压装置和冷却装置中的至少一种。

通过采用这种结构，由于能够在加热进行脱水处理的同时，使用惰性气体，可以在实质上不暴露于大气中的状态下更有效地实施脱水处理。

另外，通过采用这种结构，由于能够在减压状态下通过加热实施脱水处理，可以更有效地实施脱水处理。

而且，通过采用这种结构，由于加热进行脱水处理后，能够容易地冷却基板，可以显著减少移送至下一工序的时间。另外，在减压状态下加热进行脱水处理时，由于不进行自然冷却，上述冷却装置是特别有效的手段。

〔5〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 1 单元中设有惰性气体循环装置、减压装置和冷却装置中至少一种。

通过采用这种结构，第 1 单元中也可以使用惰性气体，在基板等的搬运过程中或冷却过程中不会暴露于大气中。

另外，通过采用这种结构，由于能够使第 1 单元呈减压状态，容易将基板等搬运至减压状态的第 3 单元中。

而且，通过采用这种结构，由于在第 2 单元中加热进行脱水处理后，在第 1 单元中也能够容易地冷却基板，可以显著减少移送至下一工序的

时间。

〔6〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 4 单元与第 1 单元连接。

通过采用这种结构，由于能够将第 1~第 4 单元设置成放射状，而且能够共用第 1 搬送装置和第 2 搬送装置，可以使制造装置进一步小型化。

〔7〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选共用第 2 单元与第 4 单元。

通过采用这种结构，由于能够省略第 1 或第 4 单元的空间，可以使制造装置进一步小型化。

〔8〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 3 单元是具有用于对多数试样同时或依次进行蒸镀的多个蒸镀源的真空蒸镀装置。

通过采用这种结构，由于能够保持一定的真空状态形成有机 EL 元件的各层，不仅容易调整有机发光介质中的含水率，而且与多个蒸镀装置等构成第 3 单元时相比，可以使制造装置进一步小型化。

另外，为了得到具有均一厚度的有机发光介质等，优选基板和多个蒸镀源分别进行各自的旋转运动。

〔9〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 3 单元包括缓冲室、真空蒸镀装置和溅镀装置。

通过采用这种结构，可以根据使用材料的种类，适当选择有机 EL 元件各层的成膜方法。

另外，由于包括缓冲室，通过该缓冲室能够将真空蒸镀装置和溅镀装置之间连接，因此容易调整各自的真空度。

而且，通过利用该缓冲室，由于能够进行多个基板的更换，在真空蒸镀装置和缓冲装置中，同时处理各个不同的基板也很容易。

〔10〕另外，构成本发明的有机 EL 显示装置的制造装置时，优选第 3 单元进一步包括等离子体洗涤装置。

通过采用这种结构，可以得到更精密的、耐久性优良的有机 EL 显示装置。

〔11〕另外，本发明的另一实施方式是采用上述任意一项制造装置的有机 EL 显示装置的制造方法，其特征在于，

将支持基板搬入第 1 单元，

使用搬送装置，将搬入的支持基板从第 1 单元移送至第 2 单元，

在第 2 单元中，加热移送的支持基板，进行脱水处理，

使用搬送装置，将脱水处理后的支持基板从第 2 单元移送至第 3 单元，

在第 3 单元中，形成有机发光介质和上部电极，

使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第 3 单元移送至第 4 单元，

在第 4 单元中，用密封用部件密封周围。

通过这样实施，有机 EL 显示装置装配之后，容易调节有机发光介质中的含水率，能够有效得到暗点等的产生飞跃性减少的有机 EL 显示装置。

〔12〕另外，实施本发明的有机 EL 显示装置的制造方法时，优选第 2 单元包括加热室和冷却室，在该加热室中，加热支持基板进行脱水处理，同时在该冷却室中，对脱水处理后的支持基板进行冷却。

通过这样实施，由于即使第 2 单元的加热室中在减压条件下进行加热脱水处理，也能够第 2 单元的冷却室中容易地冷却，可以缩短制造时间。

〔13〕另外，本发明的另一实施方式是使用上述制造装置的有机 EL 显示装置的制造方法，包括以下工序：

将支持基板搬入第 1 单元，  
使用搬送装置，将搬入的支持基板从第 1 单元移送至第 2 单元，  
在第 2 单元中，加热移送的支持基板，进行脱水处理，  
使用搬送装置，将脱水处理后的支持基板从第 2 单元通过第 1 单元移送至第 3 单元，  
在第 3 单元中，形成有机发光介质和上部电极，  
使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第 3 单元移送至第 4 单元，  
在第 4 单元中，用密封用部件密封周围。  
由于使用这种支持基板的搬入场所和脱水场所不同的制造装置，可以缩短制造时间，同时提高制造装置的配置自由度，而且容易调节有机发光介质中的含水率。

〔14〕另外，本发明的另一实施方式是采用上述制造装置的有机 EL 显示装置的制造方法，其特征在于包括以下工序，

将支持基板搬入第 1 单元，  
使用搬送装置，将搬入的支持基板从第 1 单元移送至第 2 单元，  
在第 2 单元中，加热移送的支持基板，进行脱水处理，  
使用搬送装置，将脱水处理后的支持基板从第 2 单元通过第 1 单元移送至第 3 单元，  
在第 3 单元中，形成有机发光介质和上部电极，  
使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第 3 单元通过第 1 单元移送至第 4 单元，  
在第 4 单元中，用密封用部件密封周围。  
通过这样实施，能够缩短制造时间，同时提高制造装置的配置自由度，而且容易调节有机发光介质中的含水率。

〔15〕另外，本发明的另一实施方式是使用上述制造装置的有机 EL 显示装置的制造方法，其特征在于包括以下工序，

将支持基板搬入第 1 单元，  
使用搬送装置，将搬入的支持基板从第 1 单元移送至第 2 单元，  
在第 2 单元中，加热移送的支持基板，进行脱水处理，  
使用搬送装置，将脱水处理后的支持基板从第 2 单元移送至第 3 单元，  
在第 3 单元中，形成有机发光介质和上部电极，  
使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第 3 单元通过第 1 单元，移送至与第 2 单元共用的第 4 单元，  
在第 4 单元中，用密封用部件密封周围。  
通过这样实施，能够缩短制造时间，同时提高制造装置的配置自由度，而且容易调节有机发光介质中的含水率。

〔16〕另外，实施本发明的有机 EL 显示装置的制造方法时，优选将第 2 单元中进行脱水处理后的支持基板移送至第 1 单元冷却后，移送至第 3 单元。

通过这样在第 1 单元中冷却，即使是在第 2 单元中在减压状态下进行脱水处理，也能够有效地冷却支持基板，能够缩短移送至第 3 单元的时间。

另外，通过在第 1 单元中冷却脱水处理后的基板，能够在第 2 单元中同时对其它基板进行脱水处理，也可以提高制造效率。

〔17〕另外，实施本发明的有机 EL 显示装置的制造方法时，优选通过第 3 单元形成有机发光介质后，将形成了有机发光介质的支持基板移送至第 2 单元进行脱水处理后，再移送至第 3 单元形成上部电极。

通过这样实施，有机 EL 显示装置装配之后，容易调节有机发光介质中的含水率，能够有效得到暗点等的产生飞跃性减少的有机 EL 显示装置。

〔18〕另外，实施本发明的有机 EL 显示装置的制造方法时，优选通过密封用部件密封后，使有机发光介质的含水率达到 0.05 重量%以下的

值。

通过这样实施，能够有效得到不仅在室温下，即使在高温（例如 80℃）的放置条件下，暗点等的产生也飞跃性减少的有机 EL 显示装置。

#### 附图的简单说明

图 1 是表示有机 EL 显示装置的制造装置的图（之 1）。

图 2 是表示有机 EL 显示装置的制造装置的图（之 2）。

图 3 是表示有机 EL 显示装置的制造装置的图（之 3）。

图 4 是有机 EL 显示装置的剖面图（之 1）。

图 5 是有机 EL 显示装置的剖面图（之 2）。

图 6 是有机 EL 显示装置的剖面图（之 3）。

图 7 是有机 EL 显示装置的剖面图（之 4）。

图 8 是有机 EL 显示装置的剖面图（之 5）。

图 9 是有机 EL 显示装置的剖面图（之 6）。

图 10 是第 1 单元的示意图。

图 11 是第 2 单元的示意图。

图 12 是第 3 单元的示意图（之 1）。

图 13 是第 3 单元的示意图（之 2）。

图 14 是第 3 单元的示意图（之 3）。

图 15 是第 4 单元的示意图。

图 16 是表示第 2 种实施方式的有机 EL 显示装置制造装置的图。

图 17 是表示有机发光介质的含水率和发光面积比的关系的图。

图 18 是用于说明全自动水分吸附脱附测定装置的图。

图 19 是用图 18 所示全自动吸附脱附测定装置测定的水分测定图。

图 20 是表示现有的有机 EL 显示装置制造装置的图（之 1）。

图 21 是表示现有的有机 EL 显示装置制造装置的图（之 2）。

图 22 是表示现有的有机 EL 显示装置制造装置的图（之 3）。

图 23 是表示现有的有机 EL 显示装置制造装置的图（之 4）。

## 发明的最佳实施方式

以下，参照附图具体地说明本发明的实施方式。另外，参照的附图只不过是在能够理解发明的程度上，概要地表示制造装置的大小、形状和配置关系。因此，本发明并不仅限于图示的实例。另外，附图中，有时省略了表示剖面的剖面线。

### 〔第1种实施方式〕

第1种实施方式中的有机EL显示装置的制造装置100，其概要如图1所示，包括

用于搬入支持基板的第1单元21、

用于在有机发光介质形成前至少加热支持基板进行脱水处理的第2单元23、

用于形成有机发光介质和上部电极的第3单元22、

和用于通过密封用部件密封周围的第4单元24、

第1单元21设置在第2单元23和第3单元22之间，而且该第1单元21中设有第1搬送装置25，同时第3单元22和第4单元24之间设有第2搬送装置27。另外，第1搬送装置25和第2搬送装置27的结构在图中均没有表示，仅用箭头表示移动方向。

以下，适当参照图1说明第1种实施方式的制造装置100的结构、其操作或通过该制造装置100得到的有机EL显示装置等。

#### 1. 第1单元

##### ①功能和结构

图1所示的第1单元21是支持基板等的搬入口，同时也是相对于第2单元23或第3单元22的中介空间。因此，通过隔板26分别与第2单元23和第3单元22连接。

因此，第1单元21优选如图10中独立表示的那样，具备例如外壳42、基板架43、冷却装置48、电热板44、支持台47、干燥气体循环装置35、36、真空泵40、露点计45和全自动水分吸附脱附测定装置46。

另外, 优选沿图 10 中箭头 25 表示的方向设置能够往复运动的可动臂等搬运装置(图中未表示)。

这些构成部件中, 外壳 42 是用于收纳至少支持基板 1 等和基板架 43 的部件。

另外, 电热板 44 和冷却装置 48 设置在基板架 43 的下部, 能够调节(加热或冷却)支持基板 1 等的温度, 将在第 2 单元 23 中加热后的基板等冷却。

另外, 干燥气体循环装置 35、36 是为了通过露点计 45 调节露点, 同时导入惰性气体, 防止与大气接触而设置的。

而且, 由于在第 1 单元 21 中有时会测定发光介质中的含水率, 因而设置了露点计 45 或全自动水分吸附脱附测定装置 46。

另外, 第 1 单元 21 也可以成为用于搬运第 4 单元 24 中密封得到的有机 EL 显示装置的搬出口。也就是说, 图 1 所示的制造装置の場合, 可以将第 4 单元 24 中密封工序后的有机 EL 显示装置从第 4 单元 24 排出至外部, 也可以通过第 3 单元 22 移送至第 1 单元 21, 从这里排出至外部。

其中, 优选使第 1 单元的体积在第 3 单元体积的  $1/2 \sim 1/10$  范围内, 更优选在  $1/3 \sim 1/5$  范围内。

其理由是所述第 1 单元的体积如果大于第 3 单元体积的  $1/2$ , 则将基板等从大气压状态的第 1 单元移送至低压状态的第 3 单元时, 为了降低第 1 单元的真空度, 有时需要过度花费时间。

另一方面, 所述第 1 单元的体积如果小于第 3 单元体积的  $1/10$ , 则有时会过度限制能够处理的基板的大小。

## ② 配置

在第 1 种实施方式中, 特征在于如图 1~图 3 所示, 将第 1 单元 21 配置于第 2 单元 23 和第 3 单元 22 之间。

进行这种配置的第 1 个理由是通过第 1 单元, 基板等能够在第 2 单元 23 和第 3 单元 22 之间往复。也就是说, 通过第 1 单元 21 可以反复多次实施第 2 单元 23 中的脱水处理以及第 3 单元 22 中的成膜。

例如，在第2单元23中，对于设有下部电极的基板进行规定的脱水处理后，从第2单元23通过第1单元21移送至第3单元22，形成空穴注入层。其次，通过第1单元21，将形成了空穴注入层的基板从第3单元22再次移送至第2单元，实施规定的脱水处理，使空穴注入层的含水率达到规定以下值。而且，反复进行这种操作，进行有机发光层的形成和脱水、电子注入层的形成和脱水、上部电极的形成和脱水等，能够在密封前将含水率调节至非常低的值。

另外，进行这种配置的第2个理由是对于多个基板，通过第1单元21，能够同时或连续地实施脱水处理和成膜。

例如，在第1单元21中设置第1和第2搬送装置25、27，同时分别载放处理的第1基板和第2基板。其次，通过第1搬送装置25仅将第1基板移送至第2单元23中，进行规定的脱水处理。然后，通过第1搬送装置25将脱水处理后的第1基板经第1单元21从第2单元23移送至第3单元22，同时载放于第2搬送装置27上的第2基板从第1单元21移送至第2单元23。然后，在第3单元22中，在第1基板上成膜，同时第2单元23中，对第2基板进行脱水处理。

另外，进行这种配置的第3个理由是能够减少搬送装置的数目。也就是说，如果在第1单元21中至少设置一个搬送装置25，使用该搬送装置25，可以在第2单元23和第3单元22之间移送基板等。

因此，通过这样配置第1~第3单元21、23、22，能够实现制造装置的小型化。

另外，进行这种配置的第4个理由是第2单元23和第3单元22能够处于互不干涉的状态下。

也就是说，如果第2单元23和第3单元22直接连接，第2单元23中应当排放到外部的水分或低分子量物质恐怕会侵入第3单元22中，另外应当排放到外部的热有时也会传到第3单元22中。

因此，通过在第2单元23和第3单元22之间设置第1单元21，能够解决这种问题。

### ③ 搬送装置

另外，图 1~图 3 所示的箭头表示移动方向，同时图 2 表示搬送装置的一个实例，所述搬送装置 25 优选能够固定（把持）基板，同时能够移动位置的装置。因此，可以例举具有把持部和伸缩部的可动臂、机械手、可动横杆、旋转板等。

另外，对于搬送装置 25、27 的数目并没有特别的限定，优选 1~5 个范围内的值，更优选 1~3 个范围内的值。其理由是搬送装置数越多，可以处理的基板数也增多，但是有时会出现制造装置大型化，或限制可以处理的基板的大小。

另外，虽然与制造装置的结构有关，但是如图 2 所示第 1 单元 21 与第 4 单元 24 直接连接时，或者如图 3 所示共用第 2 单元 23 和第 4 单元 24 时，对于第 1 搬送装置 25 和第 2 搬送装置 27，在空间关系上也优选共用。通过采用这种结构，能够使制造装置小型化，同时简化搬送装置的操作。

## 2. 第 2 单元

图 1~图 3 所示的第 2 单元 23 是用于对基板或有机发光介质等进行脱水处理的脱水单元（脱水装置）。

该第 2 单元优选如图 11 中独立表示的那样，具备外壳 32、基板架 33、冷却装置 38、电热板 34、支持台 37、干燥气体循环装置 35、36、真空泵 30、露点计 45 和全自动水分吸附脱附测定装置 46 和等离子体洗涤装置 39。

这些构成部件中，外壳 32 是用于至少收纳脱水的支持基板 1 等、基板架 37 和脱水装置的部件。

另外，电热板 34 和冷却装置 38 设置在基板架 33 的下部，构成用于调节（加热或冷却）支持基板 1 等的温度，包括露点的调节，进行脱水的脱水装置。另外，由于能够用更短的时间加热，还优选设置红外灯代替电热板 34 或与电热板同时设置。

另外，干燥气体循环装置 35、36 是为了通过露点计 45 调节露点，同时导入惰性气体进行脱水而设置的。因此，即使在脱水工序中，基板

等也不会暴露于大气中。

另外，露点计 45 或全自动水分吸附脱附测定装置 46 是为了测定各种发光介质中的含水率而设置的。

而且，等离子体洗涤装置 39 是为了除去附着在基板表面的杂质或灰尘，得到稳定的有机 EL 发光而设置的。

因此，对于外壳内的基板架上固定的支持基板等，优选使用干燥气体循环装置，采用例如流量 10 升/分的条件通入惰性气体，确认露点计测定的露点达到  $-10^{\circ}\text{C}$  以下，同时进行规定时间的脱水处理。

另外，优选在导入惰性气体的同时或不同时间，使用设置于基板架下部的电热板等加热装置或冷却装置，将支持基板控制在规定温度，例如  $40^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$  的范围内，更优选  $50^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$  的范围内，进一步优选  $80^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$  的范围内，进行 1~120 分钟的脱水处理。特别是预先在基板上形成了层间绝缘膜等有机膜时，为了使所述有机膜不会发生热劣化，优选在  $40 \sim$  低于  $80^{\circ}\text{C}$  的温度范围内加热。

另外，还优选在导入惰性气体的同时或不同时间，使用真空泵，将外壳内的真空度调节至例如  $13.3\text{Pa}$  ( $0.1\text{Torr}$ ) 以下的值，更优选调节至  $0.00133\text{Pa}$  ( $0.00001\text{Torr}$ ) 以下的值。

而且，进行等离子体洗涤时，使用氩/氧作为等离子体时，优选其流量分别为  $20 \sim 1000\text{sccm}/10 \sim 500\text{sccm}$  范围内的值，压力优选为  $0.1 \sim 10\text{Pa}$  范围内的值。另外，优选等离子体洗涤时高频率 (RF) 的频率为  $13.56\text{MHz}$ ，同时功率为  $10 \sim 200\text{W}$  范围内的值，洗涤时间优选在 1~60 分钟范围内。

另外，使用脱水单元中设有的全自动水分吸附脱附测定装置，可以测定有机发光介质中的含水率。也就是说，测定有机发光介质中的含水率时，从支持基板上采集一部分有机发光介质，通过测定上述重量 A 和重量 B，可以计算出来。另外，有机发光介质的采集可以手动进行，或使用搬送装置自动进行。

这里，参照图 18 和图 19 说明全自动水分吸附脱附测定装置的概要。

图 18 所示的全自动水分吸附脱附测定装置 51 是装置的一个实例，由循环部 A 和水分测定部 B 构成，在附图中用虚线分区。

而且，循环部 A 由气体贮藏部 68、由该气体贮藏部 68 分成 2 股设置的干燥气体循环装置 67 和湿润气体循环装置 66、这些循环装置 66、67 和与水分测定部 B 连接的循环路 61 构成。另外，这些循环装置 66 和 67 通过水分测定部 B 中包括的控制室 65 远距离地控制。

另一方面，水分测定部 B 由控制室 65、天平室 62、比较试样室（包括比较试样皿）64、干燥箱 56 和油浴 52 等构成。另外，干燥箱 56 的周围设有加热装置 57，而且干燥箱 56 内，在载放测定试样的天平 53 附近分别设有用于监控干燥箱 56 内温度的温度检测器 54，以及用于监控湿度的湿度检测器 55。

采用这样构成的全自动水分吸附脱附测定装置 51，能够使循环部 A 供给的干燥气体通过油浴 52，达到一定的温度或湿度后，通过注入口 58 将该干燥气体导入干燥箱 56 内，同时通过加热装置 57 使干燥箱 56 内的湿度和温度保持一定。而且，这种状态下，能够使用精密天平 63，与比较试样室内的比较试样（标准）对比，在控制室 65 中测定天平 53 上载放的玻璃基板等测定试样的重量。

另外，图 19 表示测定重量得到的测定图，横轴表示经过的时间（分），纵轴表示试样的重量（g）。该试样的测定例中，重量 A 为 554.440mg，重量 B 为 554.300mg。其中，该实例中将干燥箱 56 内的湿度控制为 0%。

另外，重量 A 和重量 B 优选使用这样设置于全自动水分吸附脱附测定装置中的精密天平进行测定，但是也可以按照其它采用 ASTM D570-63 的方法、热分析（示差热分析 DTA、示差扫描热量测定 DSC）或卡尔·费歇尔法测定含水率。

### 3. 第 3 单元

第 3 单元 22 是用于在支持基板等的表面上层压有机发光介质和上部电极等的成膜单元。

因此，优选如图 14 中独立表示的那样，至少具备 1 个蒸镀装置 60，61、溅镀装置 62、离子镀装置、电子束蒸镀装置、CVD 装置（Chemical Vapor Deposition）、MOCVD 装置（Metal Oxide Chemical Vapor Deposition）、

等离子体 CVD 装置 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 等。

### ①能同时蒸镀的蒸镀装置

另外, 第 3 单元 22 优选能够对多数试样同时或依次进行蒸镀的蒸镀装置。

也就是说, 优选使用图 12 和图 13 所示的真空蒸镀装置 201, 通过与基板 203 相对设置的多个蒸镀源 212A~212F, 使多数蒸镀材料(多数试样)同时或依次蒸镀成膜。

另外, 优选使用这种真空蒸镀装置 201, 在基板 203 上设定用于使该基板 203 自转的旋转轴线 213A, 将蒸镀源 212A~212F 分别设置于离开基板 203 的旋转轴线 213A 的位置, 使基板 203 自转的同时进行蒸镀。

这里, 更详细地说明图 12 和图 13 表示的真空蒸镀装置 201, 它包括真空槽 210、在该真空槽 210 内的上部设置的用于固定基板 203 的基板夹具 211、以及在该基板夹具 211 的下方相对设置的用于填充蒸镀材料的多个(6个)蒸镀源 212A~212F。

该真空槽 210 通过排气手段(图中未表示), 能够使内部维持规定的减压状态。另外, 蒸镀源的数目在附图中表示出 6 个, 但并不限于此, 也可以是 5 个以下, 或 7 个以上。

另外, 基板夹具 211 具备支持基板 203 边缘部的保持部 215, 在真空槽 210 内, 使基板 203 保持水平。

在该基板夹具 211 的上面中央部分沿垂直方向设有用于使基板 203 旋转(自转)的旋转轴部 213。另外, 旋转驱动手段即发动机 214 连接在该旋转轴部 213 上, 通过发动机 214 的旋转运动, 基板夹具 211 上保持的基板 203 与该基板夹具 211 一起以旋转轴部 213 为旋转中心进行自转。

也就是说, 在基板 203 的中心沿垂直方向设有旋转轴部 213 产生的旋转轴线 213A。

另外, 在该蒸镀装置中, 基板 203 的形状没有特别的限定, 例如图 12 和图 13 所示, 基板 203 为矩形平板状时, 沿着以该基板 203 的旋转轴线 213A 为中心的假想圆 221 的圆周上设置多数个蒸镀源 212A~212F, 假想

圆 221 的半径为  $M$ ，基板 203 的一个边长为  $L$  时，优选满足  $M > (1/2) \times L$ 。另外，基板 203 的边长均不相同，以最长的边长为  $L$ 。

通过采用这种结构，蒸镀材料从多数个蒸镀源 212A ~ 212F 对基板 203 的入射角度可以相同，因此能够更容易地控制蒸镀材料的组成比。

另外，通过采用这种结构，由于蒸镀材料能够对基板 203 以一定的入射角度进行蒸镀，不是垂直地入射，可以进一步提高膜面内组成比的均一性。

另外，该蒸镀装置中，如图 12 所示，将多数个蒸镀源 212A ~ 212F 设置在以基板 203 的旋转轴线 213A 为中心的假想圆 221 的圆周上，多数个蒸镀源 212A ~ 212F 的设置数（个数）为  $n$  时，优选从假想圆的中心以  $360^\circ / n$  的角度设置各蒸镀源 212A ~ 212F。

例如设置 6 个蒸镀源 212 时，优选从假想圆的中心以  $60^\circ$  的角度进行设置。

如果这样设置，对于基板 203 的各部分，能够使多数蒸镀材料依次重复成膜，因此能够容易地形成在膜厚方向上组成比规则变化的薄膜层。

## ② 蒸镀装置和溅镀装置的共用装置

另外，第 3 单元如图 14 所示优选是蒸镀装置 60、61 和溅镀装置 62 的共用装置 22。

通过采用这种结构，能够根据使用材料的种类适当选择有机 EL 元件各层的成膜方法。例如对于有机材料优选使用蒸镀装置 60、61 成膜，对于无机材料优选使用溅镀装置 62 成膜。

另外，第 3 单元为共用装置时，如图 14 所示，优选设有缓冲室 64，同时通过该缓冲室 64，将蒸镀装置 60、61、溅镀装置 62 或等离子体洗涤装置 63 用连接部件 65 连接起来。通过这样设置缓冲室 64，即使在将基板等搬入各蒸镀装置等时，也能够通过调节缓冲室 64 的真空度，防止各蒸镀装置等的真空度降低。

另外，通过这样设置缓冲室 64，可以对应于所需的有机 EL 显示装置进行成膜。也就是说，可以对于某种基板用等离子体洗涤装置 63、蒸镀

装置 60、61 和溅镀装置 62 依次进行处理，也可以对其它基板用等离子体洗涤装置 63、蒸镀装置 60 和溅镀装置 62 部分地进行处理。

另外，图 14 中，从缓冲室 64 的中心位置 E 起，用箭头 A~D 和 F 表示基板的各行进方向，使用搬送装置（图中未表示），例如使用蒸镀装置 60、61 时，将基板沿箭头 A 或 B 的方向移送即可。

### ③ 等离子体洗涤装置

另外，第 3 单元中，如图 14 所示优选设有等离子体洗涤装置 63。

通过使用装置等离子体洗涤装置 63，能够更有效地洗涤第 2 单元中实施了脱水处理后的基板等的表面。因此，可以制造更精密的、耐久性优良的有机 EL 显示装置。

另外，对于等离子体洗涤装置 63 的等离子体洗涤条件没有特别的限定，例如使用氩/氧作为等离子气时，优选其流量分别为 20 ~ 1000sccm/10 ~ 500sccm 范围内的值。另外，等离子体洗涤时的压力优选为 0.1 ~ 10Pa 范围内的值。而且，等离子体洗涤时高频率（RF）的频率为 13.56MHz 时，优选功率为 10 ~ 200W 范围内的值。而且，在这种等离子体洗涤条件中，优选洗涤时间在 1 ~ 60 分钟范围内。

其理由是如果采用上述等离子体洗涤条件，不会过度损伤 ITO 等透明电极的表面，能够有效地除去附着在表面上的有机物质等污染物质。另外，如果采用上述等离子体洗涤条件，能够将透明电极的表面改良到最适状态，增加空穴注入性。

另外，使用等离子体洗涤装置 63 时，优选在成膜前用该等离子体洗涤装置 63 洗涤基板，成膜后以除去低分子量物质等为目的，也优选使用同样的装置进行等离子体处理。

### ④ 精密天平

另外，为了使成膜后的有机发光介质的含水率（W）基于下述理由达到 0.05 重量% 以下，优选设有精密天平，例如具备精密天平的全自动水分吸附脱附测定装置。

但是，在有机发光介质的周围存在层间绝缘膜、平坦化层、荧光介质、滤色器等有机膜，有时难以区别有机发光介质和其以外的有机膜。这时，也可以作为含有一部分有机发光介质以外的有机膜的混合物测定重量，以这样得到的值作为有机发光介质的含水率。这是因为已经另外证实通过使这种混合物的含水率达到 0.05 重量% 以下，也能够有效实现发光面积比的降低。也就是说，认为作为这样测得的含水率的水分，不会局部地存在于例如层间绝缘膜等有机发光介质以外的有机膜中，而是进行扩散，侵入有机发光介质，达到平衡状态，使有机发光介质或对置电极氧化劣化。因此，即使是采集有机发光介质与层间绝缘膜等的混合物时，也可以认为该有机发光介质的含水率为 0.05 重量% 以下。

因此，有机发光介质的周围设有层间绝缘膜时，将有机发光介质和层间绝缘膜任意地作为混合物采集，对其测定重量 A 和重量 B，使由此计算出的含水率达到 0.05 重量% 以下即可。

然而，虽然与有机 EL 显示装置的结构有关，但不采集有机发光介质也可以粗略地把握有机发光介质的含水率或者包括有机发光介质的有机膜的含水率。

也就是说，在包括支持基板等的状态下，使用全自动水分吸附脱附测定装置测定有机发光介质干燥前的重量 C 和干燥后的重量 D，同时采用预先使用全自动水分吸附脱附测定装置测定的有机发光介质以外的支持基板等的重量 E 或包括有机发光介质的有机膜以外的支持基板等的重量 E，按照下式，可以推测有机发光介质或包括有机发光介质的有机膜的含水率 (W)。

$$W = [(重量 C - 重量 D) / (重量 D - 重量 E)] \times 100$$

#### 4. 第 4 单元

第 4 单元 24 是用于防止水分侵入有机 EL 元件内部，通过密封用部件覆盖第 3 单元 22 中结束时得到的有机 EL 元件周围的密封单元（密封装置）。

第 4 单元 24 优选如图 15 中独立表示的那样，具备外壳 52、基板架

55、电热板 54、施压装置 53、粘结剂固化用曝光装置 51、干燥气体循环装置 35, 36、真空泵 50、露点计 45 和全自动水分吸附脱附测定装置 46。

也就是说, 优选使用干燥气体循环装置 35、36, 在外壳 52 内使氮或氩等干燥气体充分循环后, 在该状态下, 使密封用部件 58 覆盖在有机 EL 元件 59 的周围, 在将其周围用粘结剂 57 密封, 粘结剂 57 例如游离基固化型粘结剂、阳离子固化型粘结剂、热固化型粘结剂或湿气固化型粘结剂等粘结剂。

另外, 使粘结剂 57 固化时, 为了不发生错位, 优选使用施压部件 53, 以  $9.8 \times 10^4 \text{Pa} \sim 4.9 \times 10^5 \text{Pa}$  的压力进行加压。

此外, 为了使水分不会从粘结剂 57 和密封用部件 58 的界面侵入, 优选在这些粘结剂 57 中相对于总量在 0.1~5 重量% 的范围内添加硅烷偶合剂, 例如  $\gamma$ -氨基丙基三甲氧基硅烷或  $\gamma$ -缩水甘油醚基丙基三乙氧基硅烷等。

另外, 作为密封用部件 58 的构成材料, 为了有效防止水分侵入内部, 优选使用与支持基板同样的材料, 例如钠玻璃或石英。而且, 优选密封用部件 58 的厚度为 0.1~1mm 范围内的值。

另外, 为了延长外部至有机 EL 元件 59 的沿面距离, 优选在基板上设有沟槽部 (图中未表示), 向其中填充粘结剂 57 后, 压焊密封用部件 58, 进行固定。

## 5. 连接部

在第 1 单元和第 2 单元之间、第 1 单元和第 3 单元之间以及第 2 单元和第 3 单元之间分别设有连接部 26, 优选由闸阀或闸门机构 (隔板) 等构成。

而且, 这些连接部 26 优选与第 1 和第 2 搬送装置 (图中未表示) 的动作同步。

例如, 将基板从大气压状态的第 1 单元移送至大气压状态的第 2 单元时, 第 1 搬送装置把持基板之后, 沿第 2 单元的方向行进, 与此同步, 第 1 单元和第 2 单元之间的连接部开放。从而, 第 1 搬送装置通过连接

部，到达第2单元后，中止对基板的把持，将基板载放到第2单元中的规定场所。

另外，将基板从大气压状态的第1单元移送至低压状态的第2单元时，首先大气压状态的第1单元和低压状态的第2单元之间的连接部开放，同时第1搬运装置从第1单元向第2单元进行，并把持基板。

其次，第1搬运装置在把持基板的状态下，从第1单元向第2单元进行，并停止于此处，其次，第1单元与第2单元之间的连接部关闭，同时第1单元中的真空泵开始工作。而且，第1单元的真空度达到与第3单元的真空度相同时，第1单元和第3单元之间的连接部开放，同时第1搬运装置再在把持基板的状态下从低压状态的第1单元向低压状态的第3单元进行。从而，第1搬运装置到达第3单元后，中止对基板的把持，将基板载放于第3单元的规定场所。

## 6. 有机EL显示装置

采用第1种实施方式的制造装置得到的有机EL显示装置优选具有下述结构。

### (1) 支持基板

有机EL显示装置中的支持基板（以下，有时称为基板）是用于支持有机EL元件或TFT等的部件，因而优选机械强度或尺寸稳定性优良。

作为这种基板，具体而言可以例举玻璃板、金属板、陶瓷板或塑料板（聚碳酸酯树脂、丙烯酸树脂、氯乙烯树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚酰亚胺树脂、聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、硅树脂、氟树脂等）。

另外，这些材料构成的基板为了避免水分侵入有机EL显示装置内，优选通过进一步形成无机膜或涂覆氟树脂，实施防潮处理或疏水性处理。

特别是为了避免水分侵入有机发光介质，优选减小基板中的含水率和气体透过系数。具体而言，优选使支持基板的含水率达到0.0001重量%以下，气体透过系数达到 $1 \times 10^{-13} \text{cc} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下。

另外，在第1种实施方式中，由于从基板的相反侧，即上部电极侧发

出 EL 发光，基板不一定必须具有透明性。

## (2) 有机发光介质

有机发光介质可以定义为包括通过电子与空穴再结合能够 EL 发光的有机发光层的介质。所述有机发光介质例如可以在下部电极上层压下述各层构成。

- ① 有机发光层
- ② 空穴注入层/有机发光层
- ③ 有机发光层/电子注入层
- ④ 空穴注入层/有机发光层/电子注入层
- ⑤ 有机半导体层/有机发光层
- ⑥ 有机半导体层/电子屏障层/有机发光层
- ⑦ 空穴注入层/有机发光层/附着改善层

其中，由于④的结构能够得到更高的发光亮度，且耐久性优良，通常优选使用。

### ① 构成材料

作为有机发光介质中的发光材料，例如 p-四联苯衍生物、p-五联苯衍生物、苯并噻唑类化合物、苯并咪唑类化合物、苯并噁唑类化合物、金属螯合 oxinoide 化合物、噁二唑类化合物、苯乙烯基苯类化合物、二苯乙烯基吡嗪衍生物、丁二烯类化合物、萘二甲酰亚胺化合物、茈衍生物、醛连氮衍生物、pyrazirine 衍生物、环戊二烯衍生物、吡咯并吡咯衍生物、苯乙烯胺衍生物、香豆素类化合物、芳香族二亚甲基类化合物、以 8-羟基喹啉衍生物为配体的金属络合物、聚苯类化合物等中的单独 1 种或 2 种以上的组合。

### ② 含水率

另外，为了有效抑制暗点的产生，优选使下式定义的有机发光介质的含水率 (W) 达到 0.05 重量%以下的值，更优选达到 0.0001 ~ 0.04 重量

%范围内的值, 进一步优选达到 0.0001 ~ 0.03 重量%范围内的值, 最优选达到 0.0001 ~ 0.01 重量%范围内的值。

$$W = [( \text{重量 A} - \text{重量 B} ) / \text{重量 B}] \times 100$$

重量 A: 对于从有机 EL 显示装置采集的有机发光介质, 用全自动水分吸附脱附测定装置(带有精密天平)测定的重量。

重量 B: 对于将有机发光介质在干燥箱内 75℃、30 分钟的条件加热处理后的有机发光介质, 用全自动水分吸附脱附测定装置测定的重量。

另外, 重量 A 和重量 B 优选分别使用设置在全自动水分吸附脱附测定装置中的精密天平进行测定, 但是也可以按照其它采用 ASTM D570 - 63 的方法、热分析(示差热分析 DTA、示差扫描热量测定 DSC)或卡尔·费歇尔法测定含水率。

另外, 在有机发光介质的周围存在层间绝缘膜、平坦化层、荧光介质、滤色器等有机膜, 有时难以区别有机发光介质和其以外的有机膜。这时, 也可以作为含有一部分有机发光介质以外的有机膜的混合物测定重量 A 和重量 B, 以这样得到的值作为有机发光介质的含水率。这是因为已经另外证实通过使这种混合物的含水率达到 0.05 重量%以下, 也能够有效实现发光面积比的降低。

因此, 有机发光介质的周围设有层间绝缘膜时, 将有机发光介质和层间绝缘膜任意地作为混合物采集, 对其测定重量 A 和重量 B, 使由此计算出的含水率达到 0.05 重量%以下即可。

这里, 参照图 17 详细说明将有机发光介质的含水率限制在 0.05 重量%以下的理由。

图 17 表示有机发光介质(有时含有一部分其它有机膜)的含水率与暗点产生引起的发光区域的变化率之间的关系, 横轴表示有机发光介质的含水率(重量%), 纵轴表示发光区域的变化率(暗点产生后发光区域的面积/暗点产生前发光区域的面积), 即发光面积比。

另外, 图 17 中▲符号表示在大气中、室温(25℃)、2 周的条件下放

置有机 EL 显示装置时的发光面积比，●符号表示在 75℃ 恒温槽、2 周的条件放置有机 EL 显示装置时的发光面积比。

而且，从图 17 容易理解，有机发光介质的含水率越少，发光面积比的值越大，相反有机发光介质的含水率越多，发光面积比的值越小。但是，发光面积比相对于有机发光介质的含水率并非线性变化，如果含水率超过 0.05 重量%，发光面积比显著降低。

因而，通过将有机发光介质的含水率限制在这种具有临界意义的 0.05 重量% 以下，可以有效防止发光面积比的降低，也就是说，可以抑制暗点的产生，长时间获得高发光亮度。

另外，如果是相同的含水率，75℃ 恒温槽、2 周的放置条件与大气中、室温（25℃）、2 周的放置条件相比，可以见到发光面积比减小的趋势，但是含水率超过 0.05 重量% 发光面积比显著降低的这种现象在任何一种放置条件下均可观察到。

反过来说，通过将有机发光介质的含水率限制在 0.05 重量% 以下，不仅在大气中、室温（25℃）、2 周的放置条件下，而且在 75℃ 恒温槽、2 周的放置条件下，也可以显著抑制暗点的产生。因此，在高温条件下使用有机 EL 显示装置时，使含水率达到 0.05 重量% 以下更为有用。

### （3）电极

以下，说明上部电极和下部电极。其中，根据有机 EL 元件的结构，这些上部电极和下部电极有时相当于阳极层和阴极层，或者相当于阴极层和阳极层。

#### ① 下部电极

下部电极根据有机 EL 显示装置的结构相当于阳极层或阴极层，例如相当于阳极层时，优选使用功函数大（例如 4.0eV 以上）的金属、合金、导电性化合物或其混合物。具体而言，优选单独使用铟锡氧化物（ITO）、铟锌氧化物（IZO）、铟铜（CuIn）、氧化锡（SnO<sub>2</sub>）、氧化锌（ZnO）、金、铂、钨等电极材料，或者将这些电极材料 2 种以上组合使用。

通过使用这些电极材料，采用真空蒸镀法、溅镀法、离子镀法、电子束蒸镀法、CVD法、MOCVD法、等离子体CVD法等能够在干燥状态下成膜的方法，能够形成具有均一厚度的下部电极。

## ②上部电极

另一方面，上部电极也根据有机EL显示装置的结构相当于阳极层和阴极层，例如相当于阴极层时，优选使用与阳极层比较，功函数小（例如低于4.0eV）的金属、合金、导电性化合物或其混合物或夹杂物。

具体而言，优选单独使用钠、钠-钾合金、铯、镁、锂、镁-银合金、铝、氧化铝、铝-锂合金、铟、稀土金属、这些金属与有机发光介质材料的混合物、以及这些金属与电子注入层材料的混合物等构成的电极材料，或者将这些电极材料2种以上组合使用。

## （4）层间绝缘膜

第1种实施方式的有机EL显示装置中的层间绝缘膜存在于有机EL元件（也包括TFT等外围元件）的附近或其周围，主要是使荧光介质或滤色器的凹凸平坦化，作为形成有机EL元件的下部电极时的平坦化底层使用。另外，层间绝缘膜还用于形成高精细线路材料的电绝缘、有机EL元件的下部电极和上部电极之间的电绝缘（防止短路）、TFT的电绝缘或机械保护以及TFT与有机EL元件之间电绝缘等。

因此，在第1种实施方式中，根据需要有时以平坦化膜、电绝缘膜、隔膜、垫片、斜行部件等名称来称呼层间绝缘膜，本发明中也包括这些内容。

## ①构成材料

作为用于层间绝缘膜的构成材料，通常例如丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰亚胺树脂、氟化聚酰亚胺树脂、苯并胍胺树脂、三聚氰胺树脂、环状聚烯烃、酚醛清漆树脂、聚桂皮酸乙烯酯、环化橡胶、聚氯乙烯树脂、聚苯乙烯、酚醛树脂、醇酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树

脂、马来酸树脂、聚酰胺树脂等。

另外，由无机氧化物构成层间绝缘膜时，优选的无机氧化物例如氧化硅 ( $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiO}_x$ )、氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  或  $\text{AlO}_x$ )、氧化钛 ( $\text{TiO}_2$ )、氧化钇 ( $\text{Y}_2\text{O}_3$  或  $\text{YO}_x$ )、氧化锗 ( $\text{GeO}_2$  或  $\text{GeO}_x$ )、氧化锌 ( $\text{ZnO}$ )、氧化镁 ( $\text{MgO}$  或  $\text{MgO}_x$ )、氧化钙 ( $\text{CaO}$ )、硼酸 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、氧化锶 ( $\text{SrO}$ )、氧化钡 ( $\text{BaO}$ )、氧化铅 ( $\text{PbO}$ )、氧化锆 ( $\text{ZrO}_2$ )、氧化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}$ )、氧化锂 ( $\text{Li}_2\text{O}$ )、氧化钾 ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 等。另外，表示无机氧化物的结构式中  $x$  为 1~3 范围内的值。

## ② 形成方法

层间绝缘膜的形成方法没有特别的限定，优选采用例如旋转涂覆法、浇铸法、筛网印刷法等方法成膜，或采用溅镀法、蒸镀法、化学蒸镀法 (CVD 法)、离子镀法等方法成膜。

## ③ 含水率

另外，层间绝缘膜的含水率与有机发光介质同样，优选达到 0.05 重量%以下的值，更优选达到 0.03 重量%以下的值，进一步优选达到 0.01 重量%以下的值。

其理由是如果层间绝缘膜的含水率超过 0.05 重量%，含有的水分会促进上部电极或有机发光介质的氧化劣化，有时会容易产生暗点。

另外，层间绝缘膜的含水率可以与有机发光介质的含水率同样进行测定。

## (5) 色变介质

作为色变介质，有滤色器或用于发出与 EL 发光颜色不同的光的荧光膜，也包括它们的组合。

### ① 滤色器

滤色器是为了分解或阻断光进行颜色调整或提高对比度而设置的，作为仅由色素构成的色素层或者将色素溶解或分散于粘结剂树脂中构成的

层状物构成。

另外，作为滤色器的构成，优选包括蓝色、绿色、红色的色素。通过将这种滤色器于发白色光的有机 EL 元件组合，能够得到蓝色、绿色、红色光的三原色，进行全色显示。

另外，滤色器与下述的荧光介质同样，优选采用印刷法或光刻法形成图案。

另外，滤色器的含水率与有机发光介质同样，优选达到 0.05 重量%以下的值，更优选达到 0.03 重量%以下的值，进一步优选达到 0.01 重量%以下的值。

其理由是如果滤色器的含水率超过 0.05 重量%，含有的水分会促进上部电极或有机发光介质的氧化劣化，有时难以抑制暗点的产生。

## ② 荧光介质

积极驱动型有机 EL 显示装置中的荧光介质具有吸收有机 EL 元件发出的光，发出更长波长的荧光的功能，作为平面分离设置的层状物构成。各荧光介质优选根据有机 EL 元件的发光区域，例如下部电极和上部电极的交叉部分的位置进行设置。

通过采用这种结构，下部电极和上部电极的交叉部分的有机发光层发光时，各荧光介质能够接受其光，向外部发出不同颜色（波长）的光。特别是如果有机 EL 元件发出蓝色光的同时，能够通过荧光介质转变成绿色、红色光，即使一个有机 EL 元件，也能够得到蓝色、绿色、红色光的三原色，可以进行全色显示，因此是优选的。

另外，荧光介质主要由荧光色素构成时，优选通过能够得到所需荧光介质图案的罩，采用真空蒸镀或溅镀法成膜。

另一方面，荧光介质由荧光色素和树脂构成时，优选将荧光色素、树脂和适当的溶剂混合、分散或溶解得到液状物，将该液状物采用旋转涂覆、滚涂、浇铸等方法成膜，之后采用光刻法形成所需的荧光介质图案，或采用筛网印刷等方法形成所需的图案，形成荧光介质。

另外，荧光介质的含水率与有机发光介质同样，优选达到 0.05 重量

%以下的值,更优选达到0.03重量%以下的值,进一步优选0.01重量%以下的值。

其理由是如果荧光介质的含水率超过0.05重量%,含有的水分会促进上部电极或有机发光介质的氧化劣化,有时难以抑制暗点的产生。

另外,荧光介质的含水率可以与有机发光介质的含水率同样进行测定。

#### (6) 有机EL显示装置的结构例

本发明的有机EL显示装置可以通过将上述基本构成要素组合构成,也优选与此外的其它构成要素,例如空穴注入层或电子注入层组合。

以下说明典型的有机EL显示装置的结构例,但是并不限于此。

- ① 支持基材/阳极层/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ② 支持基材/阳极层/层间绝缘膜/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ③ 支持基材/荧光介质/阳极层/层间绝缘膜/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ④ 支持基材/荧光介质/平坦化层/阳极层/层间绝缘膜/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ⑤ 支持基材/滤色器/阳极层/层间绝缘膜/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ⑥ 支持基材/滤色器/平坦化层/阳极层/层间绝缘膜/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ⑦ 支持基材/滤色器/荧光介质/平坦化层/阳极层/层间绝缘膜/有机发光层/阴极层/密封用部件
- ⑧ 支持基材/阳极层/有机发光层/阴极层/荧光介质/密封用部件
- ⑨ 支持基材/阳极层/有机发光层/阴极层/滤色器/密封用部件

另外,图4表示结构②的有机EL显示装置18,图5表示结构④或⑥的有机EL显示装置18,图6表示结构⑧或⑨的有机EL显示装置18,图7表示结构③或⑤的有机EL显示装置,图8是图5的有机EL显示装置18的变形例,表示结构④或⑥的有机EL显示装置,图9是图6的有机EL

显示装置 18 的变形例，表示结构⑧或⑨的有机 EL 显示装置。

### 〔第 2 种实施方式〕

第 2 种实施方式中的有机 EL 显示装置的制造装置 130，其概要如图 16 所示，

依次具备用于搬入支持基板的第 1 单元（搬入口）21、

用于在有机发光介质形成前至少加热支持基板进行脱水处理的第 2 单元 23 中的加热室 71、

用于冷却加热后的支持基板的第 2 单元 23 中的冷却室 70、

用于形成有机发光介质和上部电极的第 3 单元 22、

缓冲单元 72、

和用于通过密封用部件密封周围的第 4 单元 24、

另外，各单元之间设有搬送装置（图中未表示）。

以下，适当参照图 16 说明第 2 种实施方式的制造装置 130 的特征性结构、其操作。

## 1. 结构

### （1）第 1 单元

第 2 种实施方式中的第 1 单元（搬入口）21 与第 1 种实施方式中第 1 单元的内容相同，因此这里省略说明。

### （2）第 2 单元

第 2 种实施方式中的第 2 单元（脱水单元）23 由加热室 71、冷却室 70 以及连接其间的连接部 26 构成，因此与加热装置、冷却装置设置在同一室中的第 1 种实施方式不同。

第 2 单元 23 这样分离，即使在加热室 71 中在减压状态下加热基板，也能够通过将基板移送至冷却室 70 迅速冷却。

另外，这样分离，由于能够在冷却室 70 中冷却加热的基板，同时在加热室 71 中加热下一基板，可以提高生产率。

另外, 优选加热室 71 中设有加热装置、支持台、干燥气体循环装置、真空泵、露点计和全自动水分吸附脱附测定装置。另外, 优选冷却室 70 中设有冷却装置、支持台、干燥气体循环装置、真空泵、露点计和全自动水分吸附脱附测定装置。

### (3) 第 3 单元

第 2 种实施方式中的第 3 单元(成膜单元) 22 与第 1 种实施方式中第 3 单元的内容相同, 因此这里省略说明。

### (4) 缓冲单元

缓冲单元 72 设置于第 3 单元 22 和第 4 单元 24 之间, 与不设置缓冲单元的场合相比, 能够获得容易调节第 3 单元 22 中真空度的效果。也就是说, 在第 4 单元 24 中通常在大气压下进行密封操作, 因此如果不设置缓冲单元 72, 将基板从减压状态的第 3 单元 22 移送至第 4 单元 24 后, 有时难以调节第 3 单元 22 的真空度。

另外, 通过这样设置缓冲单元 72, 也能够作为工序与工序之间基板等的退避场所使用。

而且, 通过这样设置缓冲单元 72, 由于事先能够使用电的手段或显微镜等确认有机 EL 显示装置的成膜状态、线路状态等, 对于次品可以不移送至下一工序的第 4 单元 24, 而以此作为搬出口, 排到外部。

另外, 在缓冲单元 72 中也优选设有搬出口、加热装置、冷却装置、支持台、干燥气体循环装置、真空泵和露点计等。

### (5) 第 4 单元

第 2 种实施方式中的第 4 单元(密封单元) 24 与第 1 种实施方式中第 4 单元的内容相同, 因此这里省略说明。

## 2. 操作

使第 2 种实施方式的制造装置工作时, 首先, 作为预处理工序将基板

湿式洗涤、红外线洗涤和紫外线洗涤后，载放于第1单元21的规定场所。另外，在预处理阶段，也优选在基板上形成下部电极、层间绝缘膜或荧光介质等。

其次，使第1单元21、第2单元23的加热室71之间设置的第1搬送装置（图中未表示）工作，将基板移送至加热室71中。

另外，由于在第1搬送装置开始工作的同时，第1单元21和第2单元23的加热室71之间的闸门开放，第1搬送装置在把持基板的状态下，通过闸门，将基板载放于加热室71的规定场所。

其次，将基板载放于规定场所后，第1搬送装置返回第1单元21的规定位置，同时第1单元21和第2单元23的加热室71之间的闸门关闭。接着，加热室71开始加热。

这种加热脱水条件与第1种实施方式同样，优选例如50~300℃、10分钟~24小时，另外也优选使用干燥气体循环装置，将露点计测定的露点调节为-10℃以下，同时以10升/分钟的流量导入惰性气体。

其次，使用搬送装置将脱水后的基板移送至冷却室70。因而，打开加热室71和冷却室70之间的闸门，使用搬送装置将基板从加热室71的规定位置移送至冷却室70的规定位置。接着，在载放基板的同时，加热室71和冷却室70之间的闸门关闭，开始基板的冷却。

因此，通过这样冷却基板，即使在加热室71中在减压状态下加热基板，也能够迅速冷却。而且，优选继续冷却至基板的温度至少达到成膜温度附近，更优选继续冷却至室温附近。

另外，冷却室70中的冷却条件没有特别的限定，优选例如10~40℃、10分钟~12小时。

其次，确认基板温度达到规定温度后，通过搬送装置将该基板移送至第3单元（成膜单元）22。

这里，利用第3单元22，使有机发光介质或上部电极成膜，可以采用与第1种实施方式相同的成膜条件，因此省略详细的说明。

其次，使用搬送装置将形成了有机发光介质或上部电极的基板从第3单元22移送至缓冲单元72。也就是说，在其间设置的闸门26开放的状

态下，从减压状态的第 3 单元 22 移送至同样减压状态的缓冲单元 72 的规定场所。

另外，由于这样设置了缓冲单元 72，将基板移送至第 4 单元 24 时，即使缓冲单元 72 和第 4 单元 24 之间的闸门开闭，能够将第 3 单元 22 中的真空度维持在规定值。也就是说，由于缓冲单元 72 与第 3 单元 22 之间也存在闸门，通过将缓冲单元 72 的真空度调节至与第 3 单元 22 的真空度同等水平，也可以维持第 3 单元 22 的真空度。

最后，使用搬送装置，同时其间设置的闸门 26 开放，将形成了有机发光介质或上部电极的基板从缓冲单元 72 移送至第 4 单元（密封单元）24。

这里优选与第 1 种实施方式同样的密封条件。也就是说，优选在图 15 所示的第 4 单元 24 中，例如通过在惰性气体中，对基板和密封部件施压的状态下，使紫外线固化型粘结剂固化，将这些部件之间密封。

### 〔第 3 种实施方式〕

第 3 种实施方式涉及有机 EL 显示装置的制造方法，其特征在于包括下述第 1~第 4 工序。

通过这样实施，由于不会暴露于大气中，不仅可以排除外部湿度等的影响，容易调整含水率，而且可以有效提高有机 EL 显示装置的生产率。

#### (1) 第 1 工序

第 1 工序是将有机发光介质形成前的基板载放于第 1 单元即搬入口的工序，虽然与有机 EL 显示装置的结构有关，但优选预先在基板上形成下部电极。

另外，作为预处理工序，在将基板载放于图 1 所示的第 1 单元即搬入口之前，优选在该基板上预先形成层间绝缘膜（平坦化膜）、荧光介质和滤色器。

另外，在这种支持基板上形成下部电极优选使用真空蒸镀装置等进行，可以采用上述第 3 单元的制造装置进行。

而且，层间绝缘膜、荧光介质和滤色器的形成优选分别采用光刻法进行。

## (2) 第2工序

第2工序是在图11所示的第2单元中，脱去支持基板上附着的水分，以及该支持基板上形成了滤色器、荧光介质、层间绝缘膜等有机膜时，脱去这些有机膜中含有的水分的工序。具体而言优选进行以下的加热处理，或进行该加热处理的同时，组合进行其它脱水处理。

另外，在第2工序中，优选脱水处理前后或者前后任一时刻，使用第2单元中设置的等离子体洗涤装置和超声波洗涤装置，除去基板表面附着的杂质或灰尘。

### ① 加热处理

优选脱水工序的加热温度为40~300℃范围内的值。其理由是如果加热温度低于40℃，有时脱水效率显著降低，另一方面如果加热温度超过300℃，有时会给荧光介质等有机膜带来热损伤。

因此，优选脱水工序的加热温度为50~250℃范围内的值，更优选为60~200℃范围内的值。

另外，也优选考虑有机EL显示装置的保管环境或驱动环境，确定脱水工序的加热温度。也就是说，通过在高于这些保管温度或驱动环境温度的温度下，更优选高于该温度至少10℃的温度下进行预处理，可以抑制保管环境或驱动环境下暗点的产生。

另外，加热进行脱水处理时的脱水时间受滤色器、荧光介质、第1和第2层间绝缘膜等的面积或膜厚影响，但是优选该脱水时间例如10分钟~12小时范围内的值。

其理由是如果脱水时间不足10分钟，有时脱水处理不充分，难以使装配后的有机发光介质的含水率达到0.05重量%以下。另一方面，即使脱水时间超过12小时，有时处理时间尽可能长也不能改变得到的效果。

因此，更优选使脱水时间达到30分钟~10小时范围内的值，进一步优选达到1~6小时范围内的值。

## ② 惰性气体的导入

在脱水工序中，优选在脱水单元中导入氮、氩、氦等惰性气体，在这些惰性气体中进行脱水。另外，从降低制造成本的角度考虑，更优选使用氮。

由于通过使用这种惰性气体，可以抑制包括有机发光介质的有机层、阴极等反应发生氧化，同时实施脱水处理，因而优选。

另外，为了得到更优良的脱水效果，优选对惰性气体也预先实施脱水处理。

另外，采用惰性气体进行脱水处理时的脱水时间分别受惰性气体的流入速度或滤色器、荧光介质、第 1 和第 2 层间绝缘膜等的面积和膜厚影响，但该脱水时间优选为 10 分钟 ~ 40 小时范围内的值。

其理由是如果脱水时间不足 10 分钟，有时脱水处理不充分，难以使装配后的有机发光介质的含水率达到 0.05 重量% 以下。另一方面，即使脱水时间超过 40 小时，有时处理时间尽可能长也不能改变得到的效果。

因此，更优选使脱水时间达到 30 分钟 ~ 24 小时范围内的值，进一步优选达到 1 ~ 12 小时范围内的值。

## ③ 露点调整

使脱水工序的露点达到  $-10^{\circ}\text{C}$  以下的值，促进支持基板等的脱水处理。其理由是如果露点超过  $-10^{\circ}\text{C}$ ，有时脱水效率显著降低。

因此，更优选使脱水工序的露点达到  $-50^{\circ}\text{C}$  以下的值，进一步优选使露点达到  $-50^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$  范围内的值。

另外，脱水工序的露点可以通过惰性气体的导入、真空度的降低、脱水单元内的温度调节，在监控露点计的同时，调节脱水单元内的水量，容易地进行。

另外，使露点达到  $-10^{\circ}\text{C}$  以下时的脱水时间受滤色器、荧光介质、第 1 和第 2 层间绝缘膜等的面积或膜厚影响，但是优选该脱水时间为例如 10 分钟 ~ 40 小时范围内的值。

其理由是如果脱水时间不足 10 分钟,有时脱水处理不充分,难以使装配后的有机发光介质的含水率达到 0.05 重量%以下。另一方面,即使脱水时间超过 40 小时,有时处理时间尽可能长也不能改变得到的效果。

因此,更优选使脱水时间达到 30 分钟~24 小时范围内的值,进一步优选达到 1~12 小时范围内的值。

#### ④真空度调整

优选使脱水工序的真空度达到 13.3Pa 以下的值。其理由是如果所述真空度超过 13.3Pa,有时脱水效率会显著降低。

因此,更优选使脱水工序的真空度达到  $13.3 \times 10^{-4}$ Pa 以下的值,进一步优选达到  $13.3 \times 10^{-4}$ Pa~ $13.3 \times 10^{-8}$ Pa 范围内的值。

另外,使脱水工序的真空度达到  $13.3 \times 10^{-4}$ Pa 以下时的脱水时间受滤色器、荧光介质、层间绝缘膜等的面积或膜厚影响,但是优选该脱水时间为例如 10 分钟~12 小时范围内的值。

其理由是如果脱水时间不足 10 分钟,有时脱水处理不充分,难以使装配后的有机发光介质的含水率达到 0.05 重量%以下。另一方面,即使脱水时间超过 12 小时,有时处理时间尽可能长也不能改变得到的效果。

因此,更优选使脱水时间达到 30 分钟~10 小时范围内的值,进一步优选达到 1~6 小时范围内的值。

### (3) 第 3 工序

第 3 工序是在图 12 和图 13 所示的第 3 单元 22 中,形成有机发光介质的工序或形成上部电极的工序。

有机发光介质的形成工序或上部电极的形成具体而言优选采用真空蒸镀法或溅镀法等干燥状态下能够成膜的方法形成。

这里,具体说明使用第 3 单元中说明的真空蒸镀装置 201,使电子注入域 14 在基板 203 上成膜的方法。

首先,准备图 13 所示的平面正方形基板 203,该基板 203 固定于基板夹具 211 的保持部 215 上,达到水平状态。

其次，使电子注入域 14 成膜时，在假想圆 221 上相邻的二个蒸镀源 212A 和 212D 中分别填充入电子搬送性化合物和电子注入性材料（还原性掺杂物）后，通过排气手段进行减压，使真空槽 210 内达到规定的真空度，例如  $13.3 \times 10^{-5} \text{Pa}$  ( $1.0 \times 10^{-6} \text{Torr}$ )。

其次，加热蒸镀源 212A 和 212D，同时从各蒸镀源 212A 和 212D 分别蒸镀电子搬送性化合物和还原性掺杂物，同时使发动机 214 旋转驱动，使基板 203 沿着旋转轴线 213A 以规定的速度，例如 1 ~ 100rpm (revolutions per minutes) 旋转。这样，在使基板 203 自转的同时，一起蒸镀电子搬送性化合物和还原性掺杂物，形成电子注入域 14 的膜。

这时，如图 13 所示，蒸镀源 212A 和 212D 设置于水平方向上离开基板 203 的旋转轴线 213A 规定距离 M 的位置上，因此，通过基板 203 的旋转能够规则性地改变电子搬送性化合物和还原性掺杂物对基板 203 的入射角度。

因此，能够使蒸镀材料同样地附着在基板 203 上，在电子注入域 14 的膜面内能够确实形成蒸镀材料的组成比均一，例如浓度不匀度为  $\pm 10\%$ （摩尔换算）的薄膜层。

另外，通过这样实施蒸镀，由于即使不使基板 203 公转也可，因此不需要其空间和设备，能够以最小限度的空间经济地成膜。另外，使基板公转是指使之围绕基板以外存在的旋转轴旋转，与使之自转的场合相比需要较大的空间。

#### (4) 第 4 工序

第 4 工序是在第 3 工序结束时，用密封用部件覆盖所得有机 EL 元件周围的工序，优选采用图 15 所示的第 4 单元进行。

因此，第 4 工序优选在第 4 单元内使干燥气体，例如干燥氮气或干燥氩气以  $0.01 \sim 6 \text{m}^3/\text{分}$  的条件循环的状态下，用密封用部件覆盖有机 EL 元件的周围，其次施压，同时用粘结剂等密封其周围。

其中，使用游离基固化型粘结剂和阳离子固化型粘结剂时，通过使用粘结剂固化用曝光装置，照射紫外线，能够以 10 秒以内的短时间使之

固化。

另外，使用热固化型粘结剂时，使用电热板，以 50~150℃、30 秒~1 小时的条件进行加热，可以使之固化。

而且，使用湿气固化型粘结剂时，通过密封后使之暴露于外界大气中，可以使之缓慢固化。

#### (5) 各工序的组合

以下给出将上述第 1~第 4 各工序组合，制造有机 EL 显示装置的例子，但是并不限于所述示例。

##### ① 第 1 种组合

使用第 4 单元与第 3 单元连接的制造装置，

将支持基板搬入第 1 单元，

使用搬送装置，将搬入的支持基板从第 1 单元移送至第 2 单元，

在第 2 单元中，加热移送的支持基板，进行脱水处理，

使用搬送装置，将脱水处理后的支持基板从第 2 单元移送至第 3 单元，

在第 3 单元中，形成有机发光介质和上部电极，

使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第 3 单元移送至第 4 单元，

在第 4 单元中，用密封用部件密封周围。

通过这样实施，有机 EL 显示装置装配之后，容易调节有机发光介质中的含水率，能够有效得到暗点等的产生飞跃性减少的有机 EL 显示装置。

##### ② 第 2 种组合

使用第 4 单元与第 1 单元连接的制造装置，

根据第 1 种组合，

使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第 3 单元通过第 1 单元移送至第 4 单元，

在第4单元中，用密封用部件密封周围。

通过这样实施，有机EL显示装置装配之后，容易调节有机发光介质中的含水率，能够有效得到暗点等的产生飞跃性减少的有机EL显示装置。

### ③第3种组合

使用第4单元与第2单元共用的制造装置，根据第1种组合，使用搬送装置，将形成了有机发光介质和上部电极的支持基板从第3单元通过第1单元移送至与第2单元共用的第4单元，在第4单元中，用密封用部件密封周围。

通过这样实施，有机EL显示装置装配之后，容易调节有机发光介质中的含水率，能够有效得到暗点等的产生飞跃性减少的有机EL显示装置。

### ④第4种组合

根据第1~第3种组合，使用搬送装置，将脱水处理后的支持基板从第2单元移送至第1单元冷却后，移送至第3单元。

通过这样在第1单元中冷却，即使是在第2单元中在减压状态下进行脱水处理，也能够有效地冷却支持基板，能够缩短移送至第3单元的时间。

另外，通过在第1单元中冷却脱水处理后的基板，能够在第2单元中同时对其它基板进行脱水处理，也可以提高制造效率。

### ⑤第5种组合

根据第1~第4种组合，在第3单元中形成有机发光介质后，通过搬送装置，将形成了有机发光介质的支持基板从第3单元移送至第2单元进行脱水处理后，再从第2单元移送至第3单元，形成上部电极。

通过这样实施，有机EL显示装置装配之后，更容易调节有机发光介质中的含水率，能够有效得到暗点的产生飞跃性减少的有机EL显示装置。

### ⑥第6种组合

根据第 1~第 5 种组合,第 2 单元包括加热室和冷却室,在上述加热室中,加热支持基板进行脱水处理的同时,在上述冷却室中,冷却脱水处理后的支持基板。

通过这样实施,有机 EL 显示装置装配之后,更容易调节有机发光介质中的含水率,能够有效得到暗点的产生飞跃性减少的有机 EL 显示装置。

## 实施例

### 〔实施例 1〕

#### (1) 有机 EL 元件的制造

##### ① 阳极(下部电极)的形成

在长 112mm、宽 143mm、厚 1.1mm 的玻璃基板(OA2 玻璃,日本电气硝子(株)生产)上用溅镀装置全面形成膜厚为 130nm 的 ITO 膜。在该 ITO 膜上旋转涂覆阳性抗蚀剂 HPR204(Fuji Hunt Electronics Technology(株)生产),在温度 80℃、时间 10 分钟的条件下进行干燥。

其次,通过具有条状图案(线条宽 90 $\mu\text{m}$ ,间隙宽 20 $\mu\text{m}$ )的光罩,以高压水银灯作为光源进行接触曝光,使曝光量达到 100mJ/cm<sup>2</sup>。使用 TMAH(氢氧化四甲基铵)作为显像液,使曝光部分显像。

其次,使用烘箱,在温度 130℃的条件下进行后烘焙处理后,使用氢溴酸水溶液(浓度 47 重量%)作为蚀刻剂,蚀刻 ITO 膜。之后,使用剥离液 N303(长濑产业(株)生产)除去阳性抗蚀剂,形成作为阳极(下部电极)的条状 ITO 图案(线条数为 960 条)。

##### ② 第 1 层间绝缘膜的形成

其次,在 ITO 图案上旋转涂覆阴性抗蚀剂 V259PA(新日铁化学(株)生产),通过具有与 ITO 图案正交的条状图案的光罩(线条宽 90 $\mu\text{m}$ ,间隙宽 20 $\mu\text{m}$ ),在温度 80℃、时间 10 分钟的条件干燥后,以高压水银灯作为光源进行接触曝光,使曝光量达到 100mJ/cm<sup>2</sup>。

其次,使用 TMAH 作为现象液,使未曝光部分显像,而且,使用烘箱,在温度 160℃的条件下进行后烘焙处理,形成第 1 层间绝缘膜(ITO 的数

值孔径为  $70\mu\text{m} \times 290\mu\text{m}$  )。

### ③第2层间绝缘膜的形成

其次, 在第1层间绝缘膜上旋转涂覆阴性抗蚀剂 ZPN1100 (日本 Zeon (株) 生产), 通过具有与下部电极即 ITO 图案平行的条状图案 (线条宽  $20\mu\text{m}$ , 间隙宽  $310\mu\text{m}$ ) 的光罩, 在温度  $80^\circ\text{C}$ 、时间 10 分钟的条件干燥后, 以高压水银灯作为光源进行接触曝光, 使曝光量达到  $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

其次, 使用 TMAH 作为现象液, 使未曝光部分显像, 而且, 使用烘箱, 在温度  $160^\circ\text{C}$  的条件下进行后烘焙处理, 形成作为隔膜的 2 层间绝缘膜 (线条宽  $20\mu\text{m}$ , 间隙宽  $310\mu\text{m}$ , 膜厚  $5\mu\text{m}$ )。

### ④脱水工序

其次, 对形成了 ITO 图案等的玻璃基板 (以下有时简称为玻璃基板) 实施异丙醇洗涤和紫外线洗涤后, 将该玻璃基板载放到图 3 所示制造装置中第 1 单元 (搬入口) 的规定位置。

其次, 使用第 1 单元中设置的搬送装置 (可动臂), 将玻璃基板从第 1 单元移送至第 2 单元 (脱水单元)。

接着, 使用电热板将第 1 单元内的玻璃基板加热至  $60^\circ\text{C}$ , 在这种状态下导入干燥氮气, 同时使露点降低至  $-50^\circ\text{C}$ , 放置约 2 小时, 除去第 1 和第 2 层间绝缘膜中的水分以及玻璃基板表面等附着的水分。

### ⑤有机发光介质的形成

其次, 停止电热板的加热, 将玻璃基板的温度降低至室温后, 使用第 1 单元中设置的搬送装置, 将脱水处理后的玻璃基板从第 2 单元经由第 1 单元移送至第 3 单元 (真空蒸镀装置) 中, 固定于图 13 所示的基板夹具上。

另外, 第 3 单元内的加热板上分别预先填充下述材料。

空穴注入材料: 4, 4', 4'' - 三 [N - (3 - 甲基苯基) - N - 苯基氨基]  
三苯基胺 (MTDATA) 以及 4, 4' - 二 [N - (1 - 萘基) -

### N-苯基氨基] - 联苯 (NPD)

有机发光材料: 4, 4' - 二(2, 2-二苯基乙烯基)三联苯 (DPVTP)

电子注入材料: 三(8-羟基喹啉)铝 (Alq)

上部电极材料: Al-Li 合金 (Li 浓度 10atm%)

其次, 减压使第 3 单元内的真空度达到  $665 \times 10^{-7}$  Pa, 由空穴注入层至上部电极的形成过程中不打破真空状态, 通过一次抽真空依次层压, 使之达到以下的蒸镀速度和膜厚, 形成有机发光介质 (空穴注入层、有机发光层、电子注入层) 和上部电极。

MTDATA: 蒸镀速度 0.1~0.3nm/sec., 膜厚 60nm

NPD : 蒸镀速度 0.1~0.3nm/sec., 膜厚 20nm

DPVTP : 蒸镀速度 0.1~0.3nm/sec., 膜厚 40nm

Alq : 蒸镀速度 0.1~0.3nm/sec., 膜厚 20nm

Al-Li : 蒸镀速度 0.5~1.0nm/sec., 膜厚 150nm

#### ⑥ 密封工序

其次, 使用第 1 单元中设置的搬送装置, 将形成了有机发光介质和上部电极的玻璃基板从第 3 单元经由第 1 单元移送至与第 2 单元共用的第 4 单元 (密封单元)。

在该第 4 单元中, 将密封用玻璃基板 (蓝玻璃, Geomatec (株) 生产) 层压在上部电极侧后, 使用阳离子固化型粘结剂 TB3102 (Three Bond (株) 生产), 通过紫外线曝光使之固化, 密封其周围, 得到发光性能测定用的有机 EL 显示装置。

另外, 在同样的制造条件下, 分别制造含水率测定用的有机 EL 显示装置和耐久性试验用的有机 EL 显示装置。

## (2) 有机 EL 元件的评价

### ① 含水率的测定

在连续导入干燥氮气状态的干燥箱内分解得到的有机 EL 显示装置,

使用刮刀采集有机发光介质（含有一部分层间绝缘膜，以下相同），同时使用该干燥箱内设置的全自动水分吸附脱附测定装置 IGA SORP（英国 Hiden 公司生产）测定重量。结果，采集的有机发光介质的重量 A 为 43.9194mg。

其次，在干燥箱内以 75℃、30 分钟的条件加热处理采集的有机发光介质，使用上述全自动水分吸附脱附测定装置测定其处理后的重量。结果，加热处理后的有机发光介质的重量 B 为 43.9190mg。

因此，将得到的重量 A 和重量 B 引入计算公式，计算出有机发光介质的含水率（W（%））。结果有机发光介质的含水率（W）为 0.0009 重量 %。

也就是说，判断出形成有机发光介质之前设置第 2 单元（脱水工序），从支持基板表面以及第 1 和第 2 层间绝缘膜除去水分，对于降低有机发光介质的含水率是有效的手段。

## ② 发光性能的测定

在得到的有机 EL 显示装置的下部电极（ITO 图案，阳极）和上部电极（阴极）之间施加 DC10V 的电压，使各电极的交叉部分即各象素（约 23 万象素）发光。接着，使用色彩色差计 CS1000（Minolta（株）生产）测定发光亮度，得到 300cd/m<sup>2</sup> 的值。另外，以发光面的总面积为 100% 时，象素面积的比例即数值孔径为 56%。

另外，相同条件下使有机 EL 装置的各象素发光，测定 CIE 色度，确认可以得到 CIE 色度坐标中 CIE<sub>x</sub> = 0.15，CIE<sub>y</sub> = 0.18 的蓝色发光。

## ③ 耐久性试验

将得到的 2 组有机 EL 显示装置分别在大气中、室温（25℃）的条件下以及恒温槽中、75℃ 的条件下放置 2 周。之后，在上述电压条件下使有机 EL 显示装置的各象素发光，测定未产生暗点并适当发光的区域（以下称为发光区域）的面积，与放置前发光区域的面积比较评价耐久性。

结果，以放置前发光区域的面积为 1 时，在大气中、室温（25℃）

的条件下放置时，放置后发光区域的面积为 0.98，恒温槽中、75℃的条件下放置时，放置后发光区域的面积为 0.97。

也就是说，判断出通过使有机发光介质中的含水率达到规定值（0.05 重量%）以下，不用说大气中、室温（25℃）的条件下，即使是 75℃ 的高温环境下，也可以长时间抑制暗点产生引起的发光面积缩小。

#### 〔比较例 1〕

实施例 1 中，除在有机 EL 元件形成前不用第 2 单元进行脱水处理之外，在同一条件下制造有机 EL 显示装置，进行评价。得到的结果如表 1 所示。

从结果可以理解由于没有设置脱水工序，有机发光介质的含水率为 0.0713 重量%，不能达到 0.05 重量%以下。

另外，得到的有机 EL 显示装置在大气中、室温（25℃）的条件下以及恒温槽中、75℃的条件下放置 2 周时，发光面积比分别为 0.80 和 0.55。

也就是说，在比较例 1 中，由于在有机 EL 元件形成前没有设置脱水工序进行脱水处理，不能使有机发光介质的含水率达到 0.05 重量%以下，在大气中、室温（25℃）的条件下以及 75℃ 的高温环境下，难以抑制暗点产生引起的发光面积缩小。

#### 〔实施例 2〕

实施例 1 中，除在有机 EL 元件形成前设置红色滤色片和荧光介质，同时将下部电极的形成材料由 ITO 改变为 IZO 之外，在同一条件下制造有机 EL 显示装置，进行评价。得到的结果如表 1 所示。

从结果可以理解实施例 2 中由于必须有红色滤色片和荧光介质的形成工序，有机发光介质的含水率为 0.0385 重量%，与实施例 1 相比要高一些。

但是，即使分别在大气中、室温（25℃）的条件下以及 75℃ 的高温环境条件下放置 2 周，发光面积比也均为 0.9 以上。也就是说，确认在实施例 2 中通过设置脱水工序进行脱水处理，能够抑制暗点的产生。

## 〔比较例 2〕

实施例 2 中，除在有机 EL 元件形成前不用第 2 单元进行脱水处理之外，在同一条件下制造有机 EL 显示装置，进行评价。得到的结果如表 1 所示。

从结果可以理解由于没有设置脱水工序，有机发光介质的含水率为 0.3215 重量%，不能达到 0.05 重量% 以下。

另外，得到的有机 EL 显示装置在大气中、室温（25℃）的条件下放置时，发光面积比为 0.33，在恒温槽中、75℃的条件下放置时，为 0.15。也就是说，由于在有机 EL 元件形成前没有设置脱水工序进行脱水处理，不能使有机发光介质的含水率达到 0.05 重量% 以下，在大气中、室温（25℃）的条件下以及 75℃ 的高温环境下，难以抑制暗点产生引起的发光面积缩小。

〔表 1〕

		实施例 1	比较例 1	实施例 2	比较例 2
有机 EL 显示 装置	滤色器	无	无	有	有
	荧光介质	无	无	有	有
	阳极(下部电极)	ITO	ITO	IZO	IZO
	空穴注入层	MTDATA /NPD	MTDATA /NPD	MTDATA /NPD	MTDATA /NPD
	发光层	DPVTP	DPVTP	DPVTP	DPVTP
	电子注入层	Alq	Alq	Alq	Alq
	阴极(上部电极)	Al/Li	Al/Li	Al/Li	Al/Li
	密封用玻璃基板	有	有	有	有
	脱水工序	露点-50℃, N <sub>2</sub> , 60℃加热	无	露点-50℃, N <sub>2</sub> , 60℃加热	无
初期	①含水率	0.0009	0.0713	0.0009	0.3215
	②发光亮度	300	300	70	70
	③CIE <sub>x</sub>	0.15	0.15	0.65	0.65
	④CIE <sub>y</sub>	0.18	0.18	0.32	0.32
室温	⑤发光面积比	0.98	0.80	0.94	0.33
2周	⑥发光亮度	294	240	65.8	23.1
80℃	⑦发光面积比	0.97	0.55	0.91	0.15
2周	⑧发光亮度	291	165	63.7	10.5

单位: 含水率(重量%)、发光亮度(cd/m<sup>2</sup>)

## 〔实施例 3〕

实施例 1 中, 除使用如图 16 所示包括由加热室和冷却室构成的脱水单元的制造装置代替图 3 所示的制造装置之外, 与实施例 1 同样制造有机 EL 显示装置, 进行评价。

也就是说, 对形成了第 1 和第 2 层间绝缘膜的玻璃基板实施异丙醇洗涤和紫外线洗涤后, 将该玻璃基板载放于图 16 所示的制造装置中第 1 单元(搬入口)的规定位置。

其次, 使用第 1 单元中设置的搬送装置(可动臂), 将玻璃基板从第

1 单元移送至第 2 单元（脱水单元）的加热室中。接着，使用电热板将加热室内的玻璃基板加热至 60℃，在这种状态下导入干燥氮气，使露点降低至 -50℃，放置 2 小时，除去第 1 和第 2 层间绝缘膜中的水分以及玻璃基板表面等附着的水分。

其次，使用搬送装置（可动臂），将加热至 60℃ 的玻璃基板从加热室移送至冷却室。接着，导入干燥氮气，同时使冷却室内的玻璃基板与不锈钢制冷却板（温度 10℃）接触 30 分钟，使玻璃基板的温度降低至室温（25℃）。

结果，实施例 3 得到的有机 EL 显示装置中有机发光介质的含水率为 0.0009 重量%，另外使之与实施例 1 同样发光时，确认得到发光亮度为 300cd/m<sup>2</sup>，CIE<sub>x</sub> = 0.15，CIE<sub>y</sub> = 0.18 的蓝色发光。

而且，将得到的有机 EL 显示装置分别在大气中、室温（25℃）的条件下以及 75℃ 的高温环境条件下放置 2 周，与初期值相比得到的发光面积比分别为 0.98 和 0.97。

也就是说，确认在实施例 3 中通过设置脱水工序，进行脱水处理使有机发光介质的含水率达到规定值以下，能够抑制暗点的产生。

另外，实施例 3 中，由于使用加热室和冷却室构成的脱水单元，能够用 30 分钟非常迅速地进行脱水处理后基板温度的降低处理，而在实施例 1 中则需要 2 小时，确认能够有效地制造有机 EL 显示装置。

#### 〔实施例 4〕

实施例 1 中，除在第 3 单元中在成膜前对脱水后的基板进行等离子体洗涤之外，与实施例 1 同样制造有机 EL 显示装置，进行评价。

也就是说，使用氩/氧作为等离子气，各气体流量分别为 200sccm/75sccm。另外，等离子体洗涤时的压力为 1.18Pa，高频率（13.56MHz）的功率为 50W，等离子体洗涤时间为 10 分钟。

结果，实施例 4 得到的有机 EL 显示装置中有机发光介质的含水率为 0.0009 重量%，另外使之与实施例 1 同样发光时，确认得到发光亮度为 300cd/m<sup>2</sup>，CIE<sub>x</sub> = 0.15，CIE<sub>y</sub> = 0.18 的蓝色发光。

而且，将得到的有机 EL 显示装置分别在大气中、室温（25℃）的条件下以及 75℃ 的高温环境条件下放置 2 周，与初期值相比得到的发光面积比分别为 0.99 和 0.98。

也就是说，确认在实施例 4 中通过设置脱水工序，进行脱水处理使有机发光介质的含水率达到规定值以下，同时在成膜前对脱水后的基板进行等离子体洗涤，能够更有效地抑制暗点的产生。

### 工业实用性

以上，按照本发明的有机 EL 显示装置的制造装置，通过设置对基板等积极地进行脱水处理的第 2 单元，从而有效得到能够降低有机发光介质中的含水率，更具体地说是达到 0.05 重量% 以下的有机 EL 显示装置。因此，在室温条件下是不言而喻的，即使在高温环境下长时间驱动，也能够有效抑制不发光区域即暗点的产生。

另外，按照本发明的有机 EL 显示装置的制造装置，通过作为搬入口的第 1 单元，连接进行脱水处理的第 2 单元和实施成膜工序的第 3 单元，从而提高使用方便性和生产效率。

而且，按照本发明的有机 EL 显示装置的制造装置，通过使用实施成膜工序的第 3 单元中具有多个蒸镀源的蒸镀装置，或共用进行脱水处理的第 2 单元和实施密封工序的第 4 单元，使有机 EL 显示装置的小型化变容易。

另外，按照本发明的有机 EL 显示装置的制造方法，通过设置对基板等进行脱水处理的第 2 工序，能够有效得到即使在高温环境下长时间驱动也可以抑制暗点等产生的有机 EL 显示装置。

因此，由于能够有效得到耐久性优良的 2~30 型（英寸）的有机 EL 显示装置，能够广泛用于小型显示便携式终端装置（便携式电话）、车辆用显示装置、仪表盘装置、汽车导航装置、笔记本型个人电脑、壁挂电视等民用显示器，或办公自动化显示装置、工厂自动化显示装置、测量装置用监控器等产业用显示器。

图 1

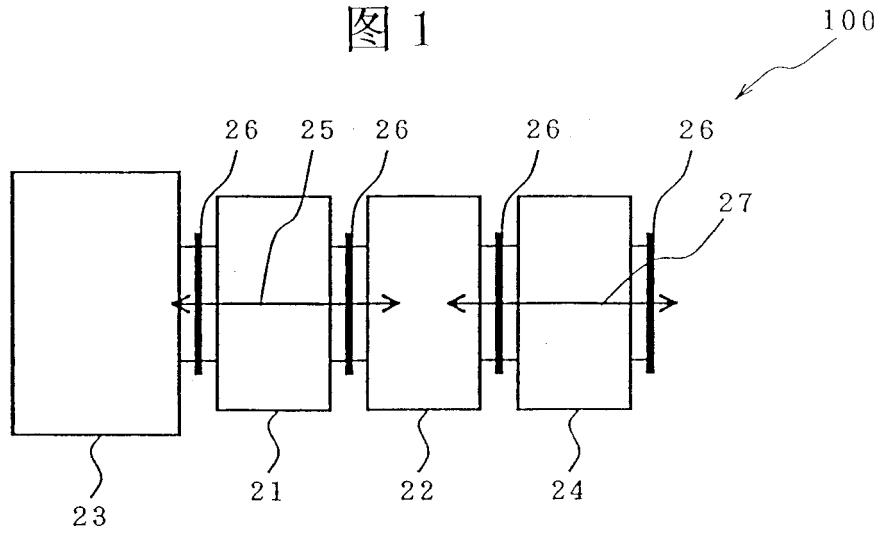


图 2

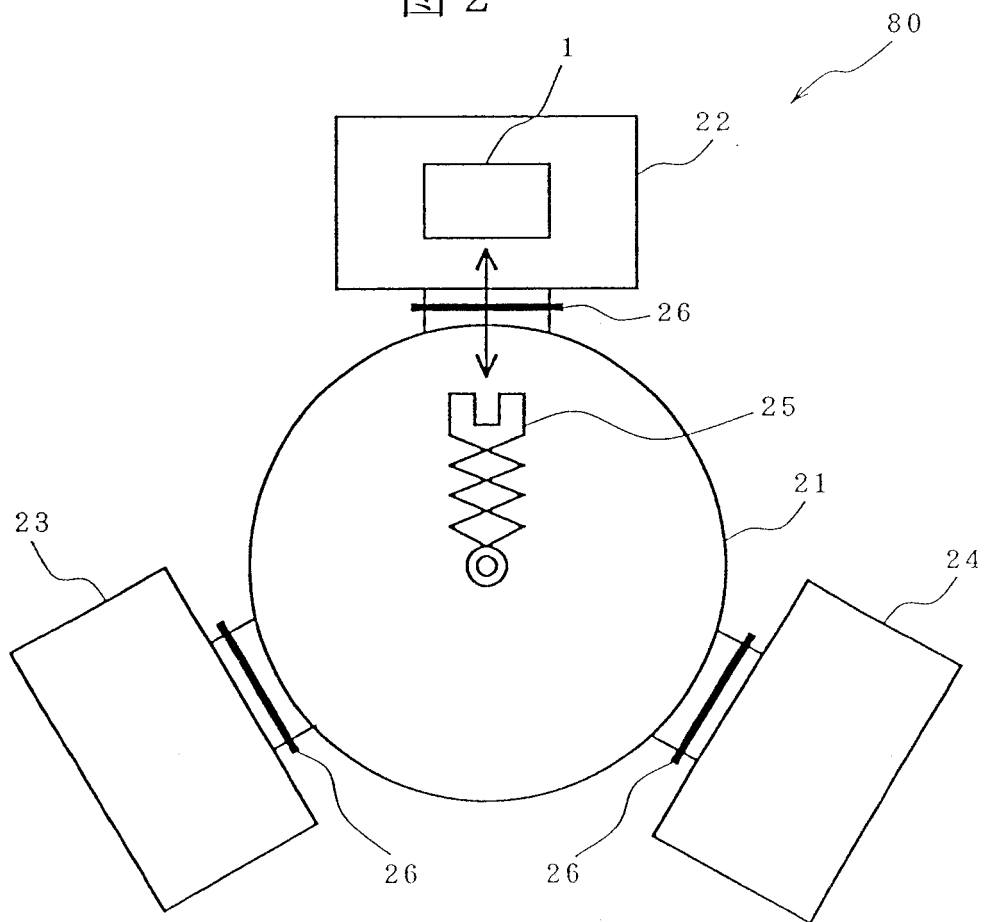


图 3

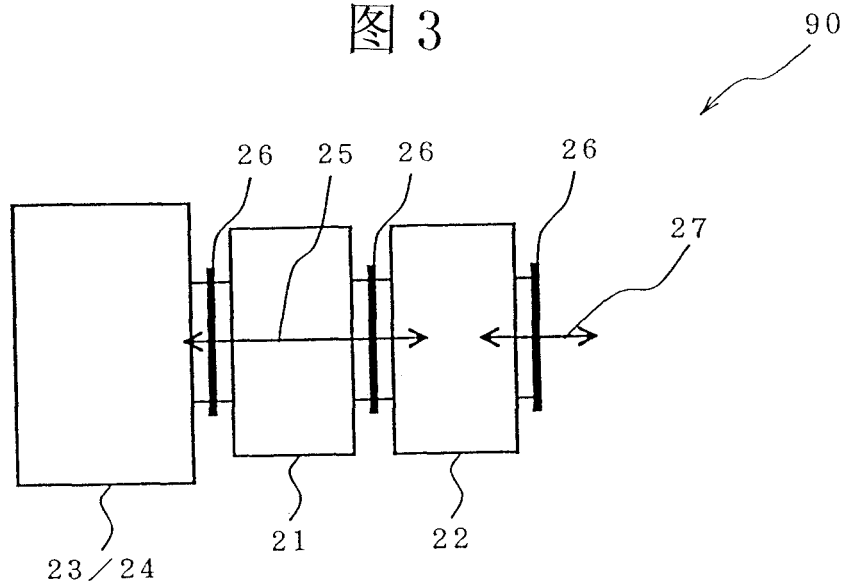


图 4

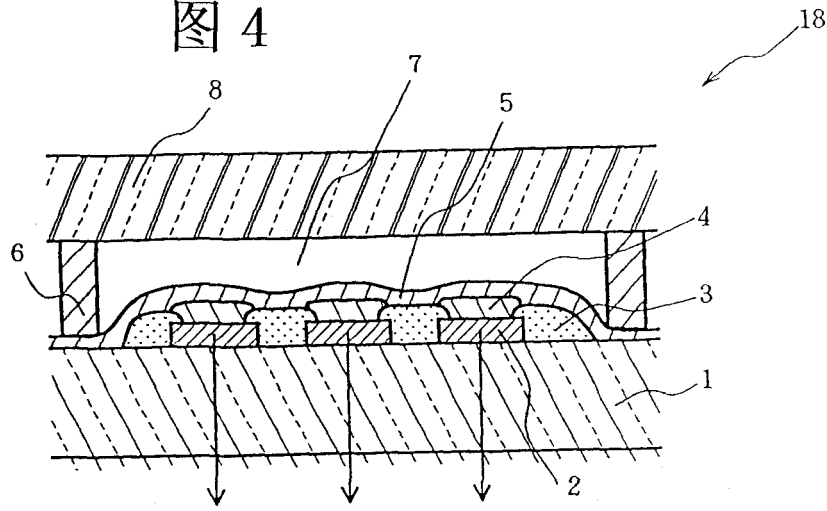


图 5

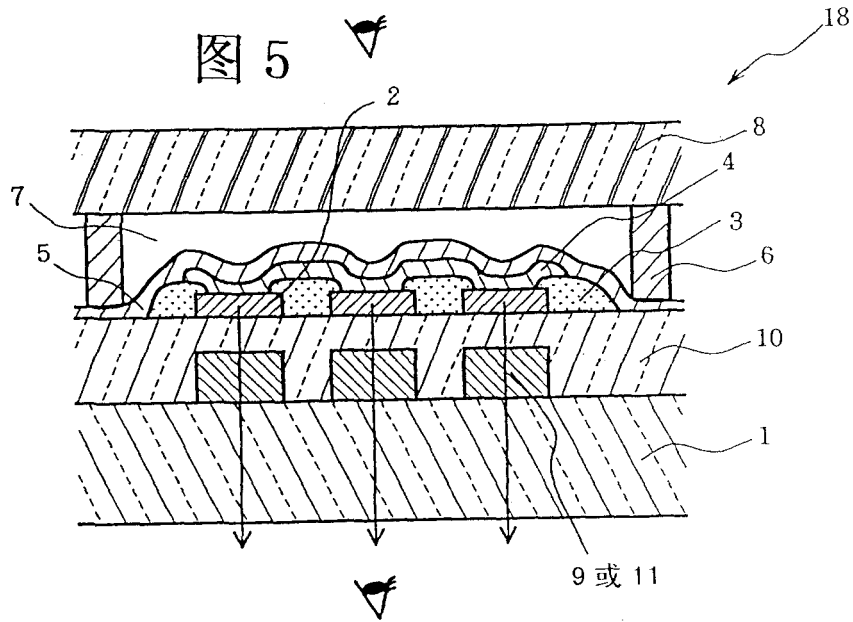


图 6

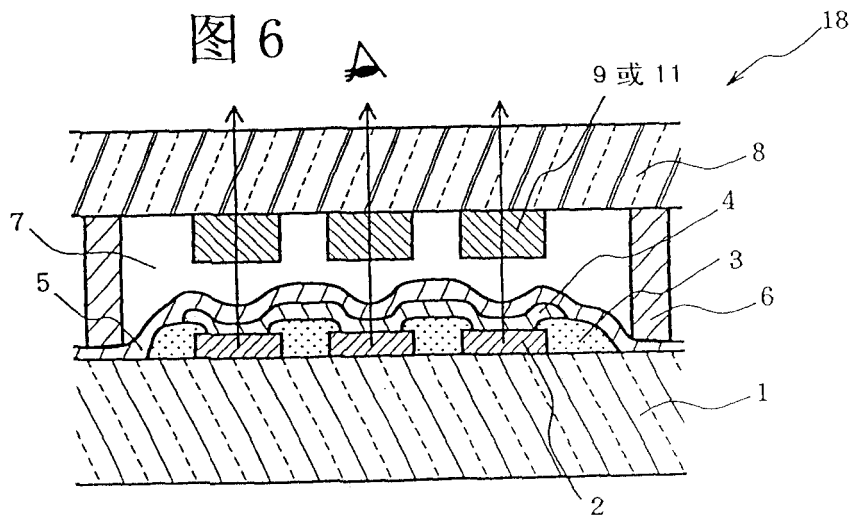


图 7

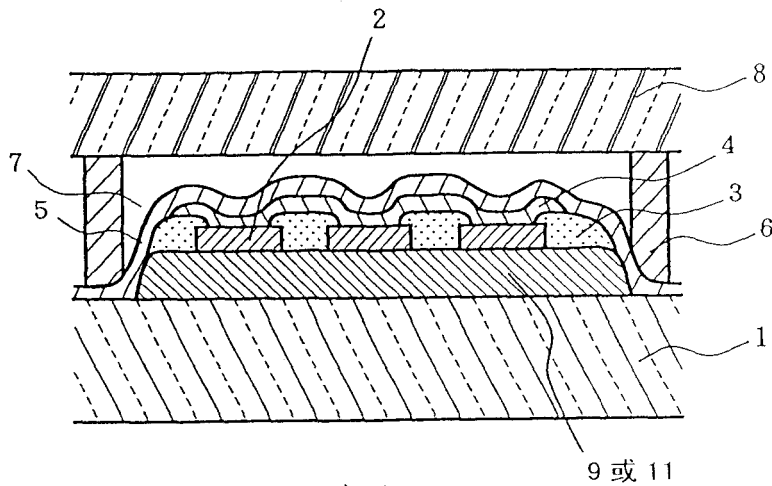


图 8

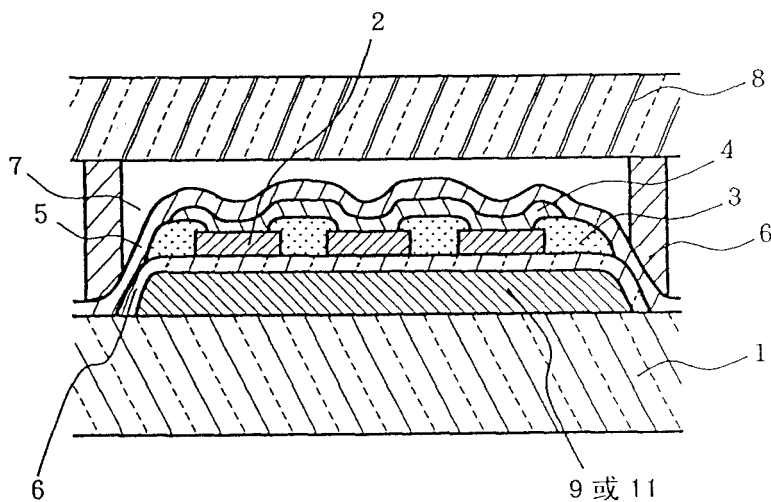


图 9

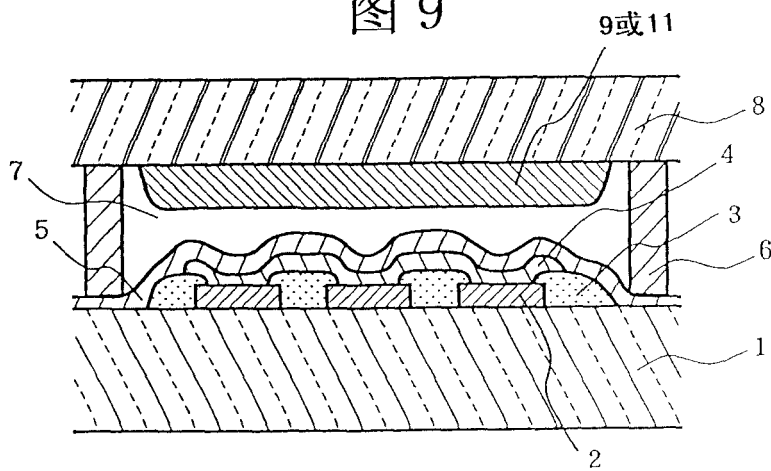


图 10

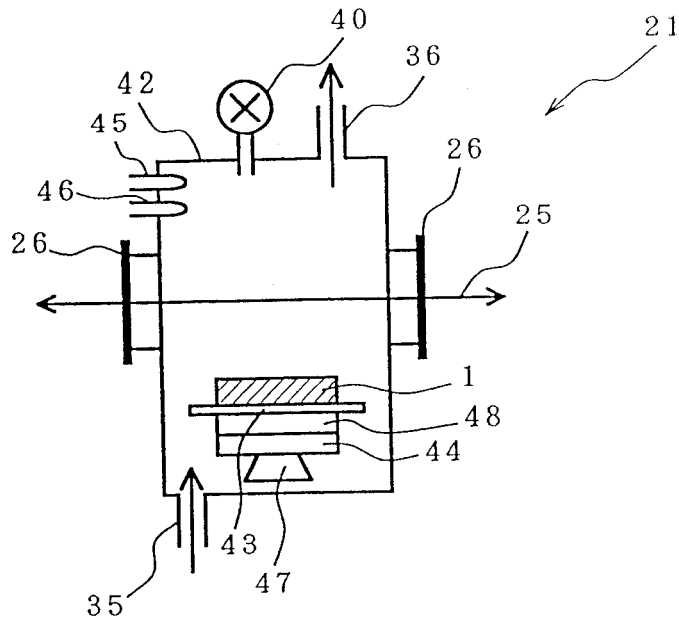


图 11

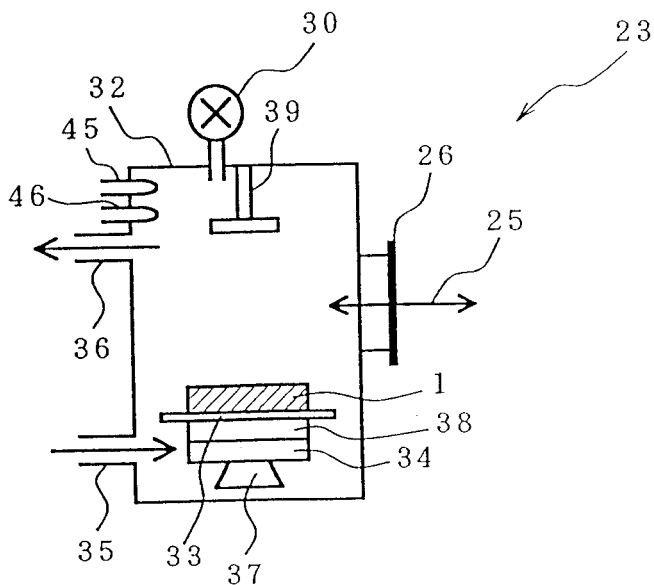


图 12

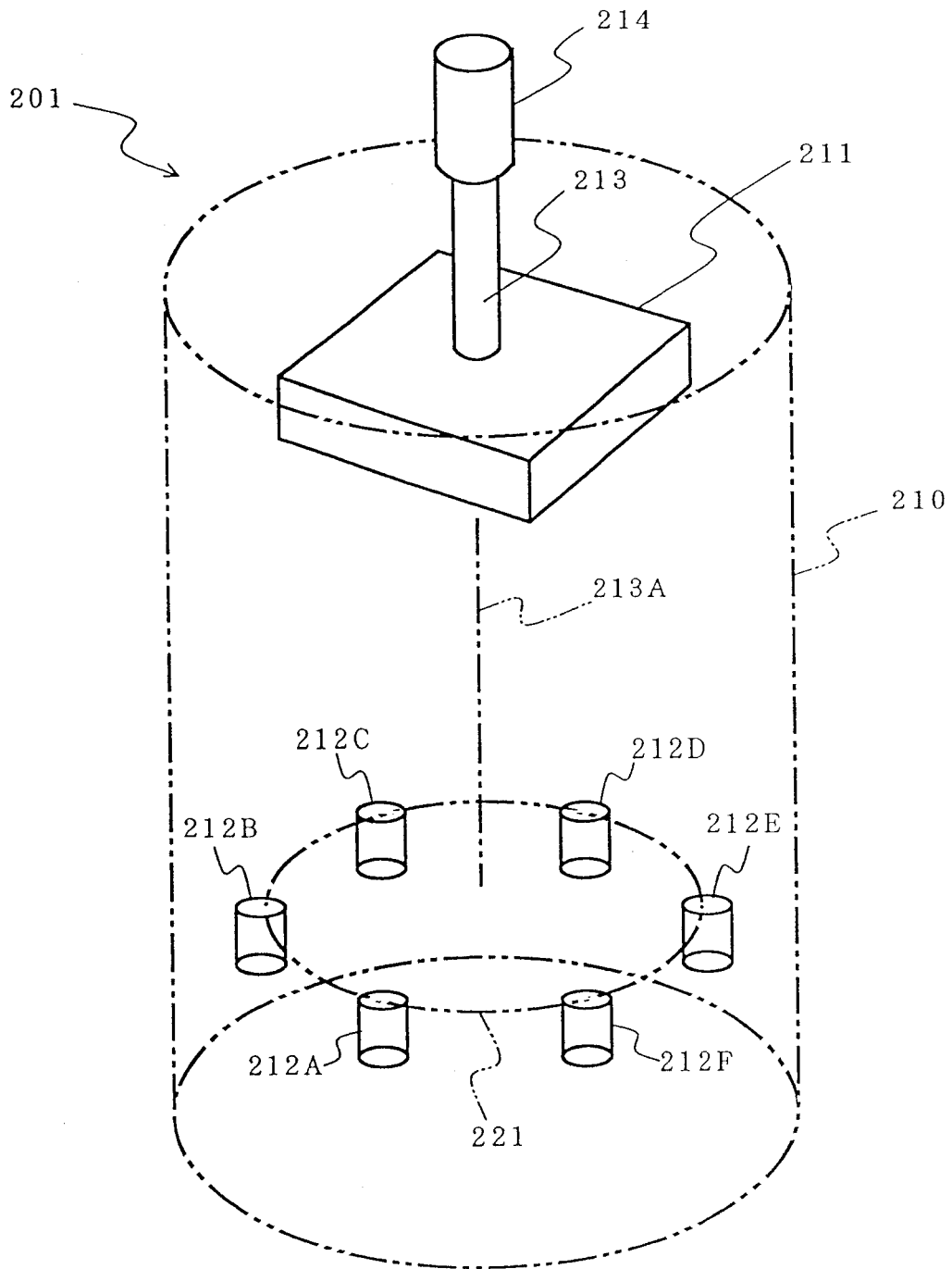


图 13

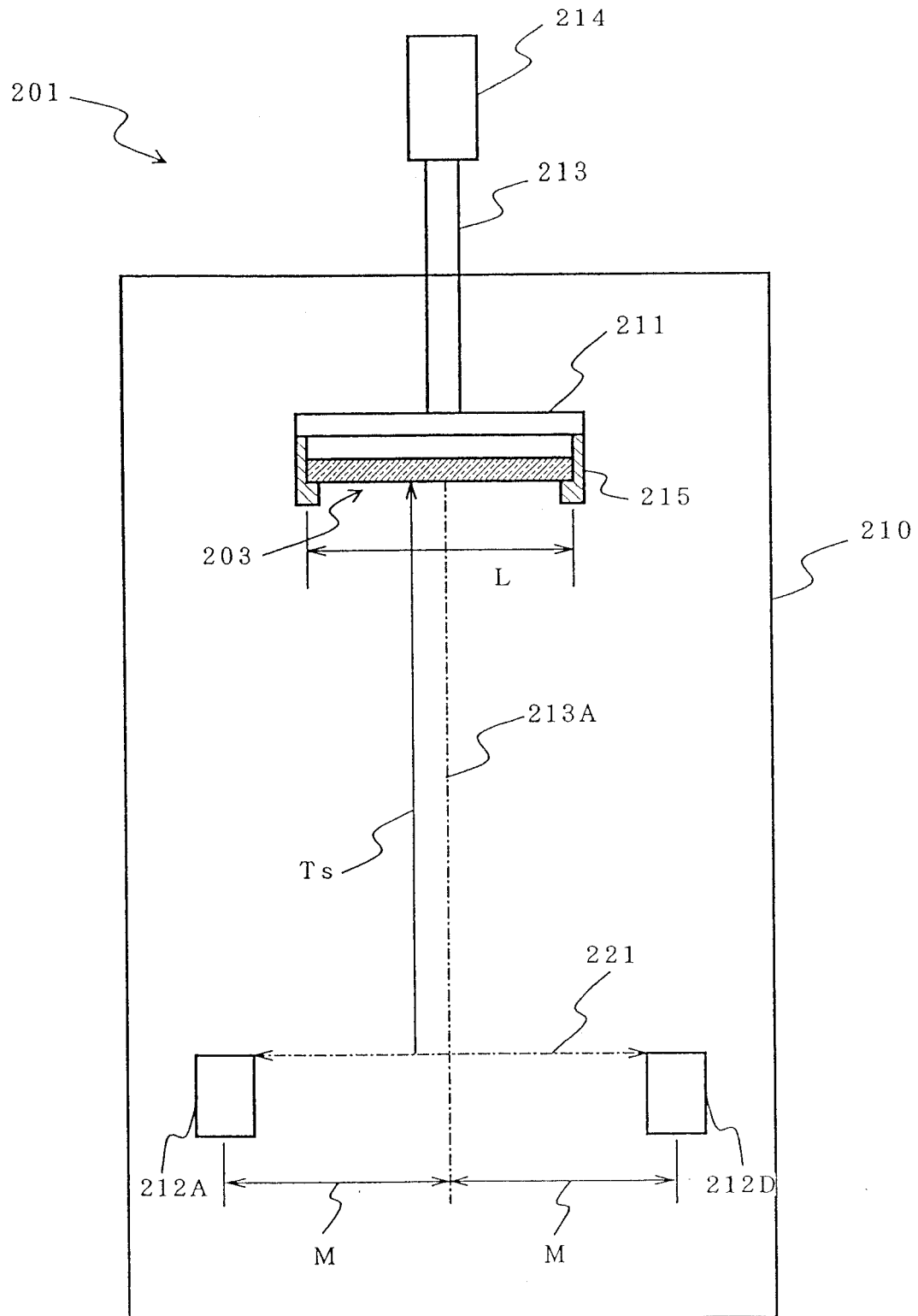


图 14

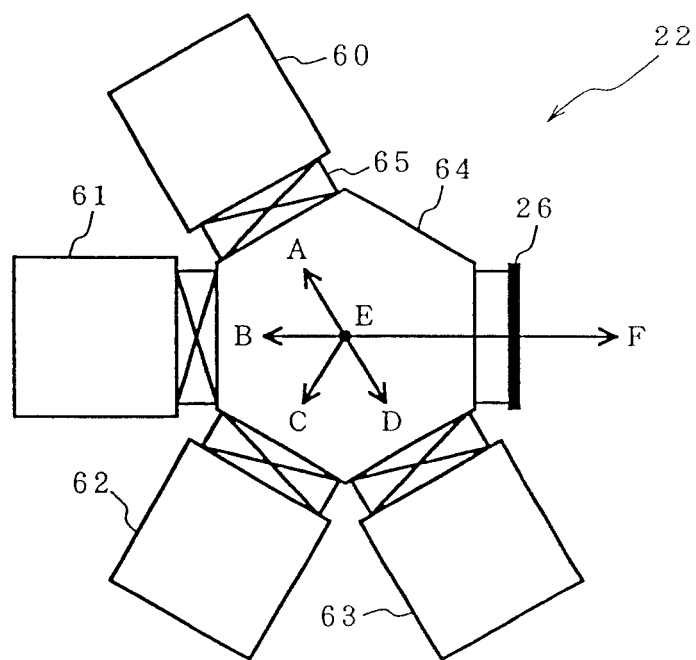


图 15

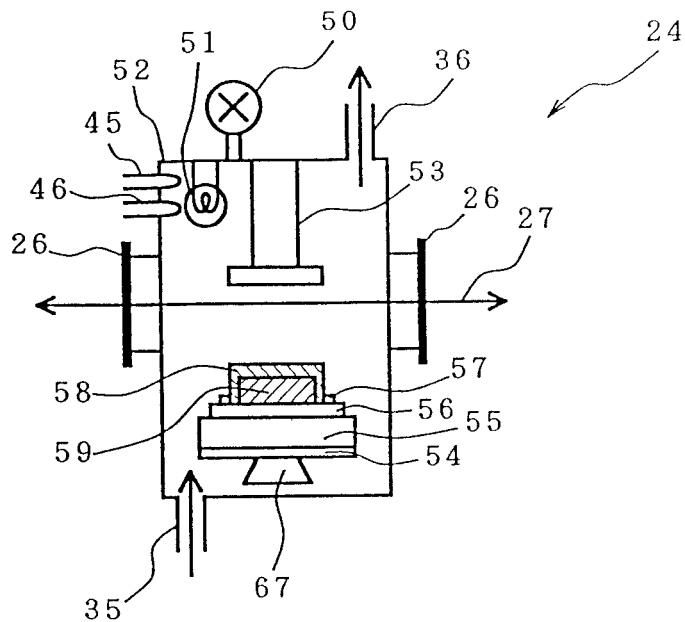


图 16

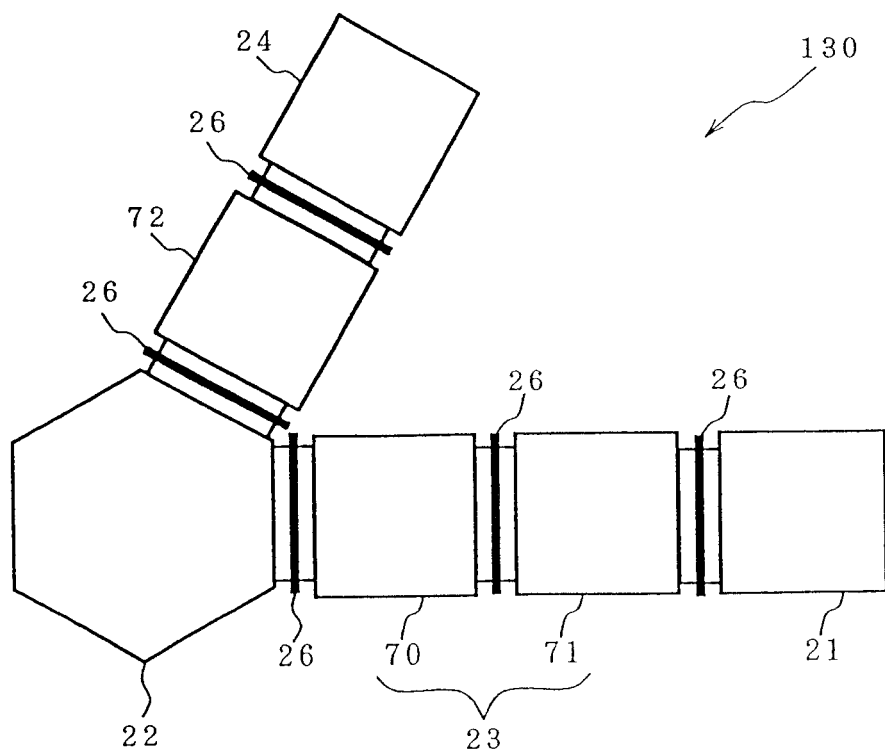


图 17

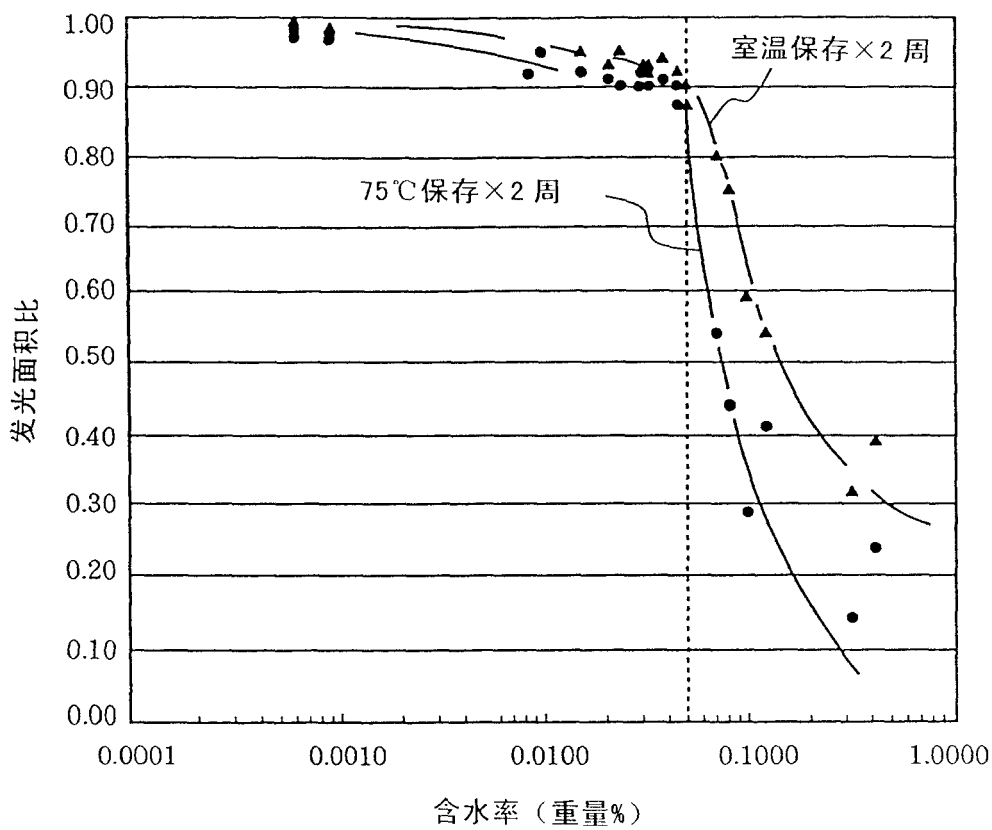


图 18

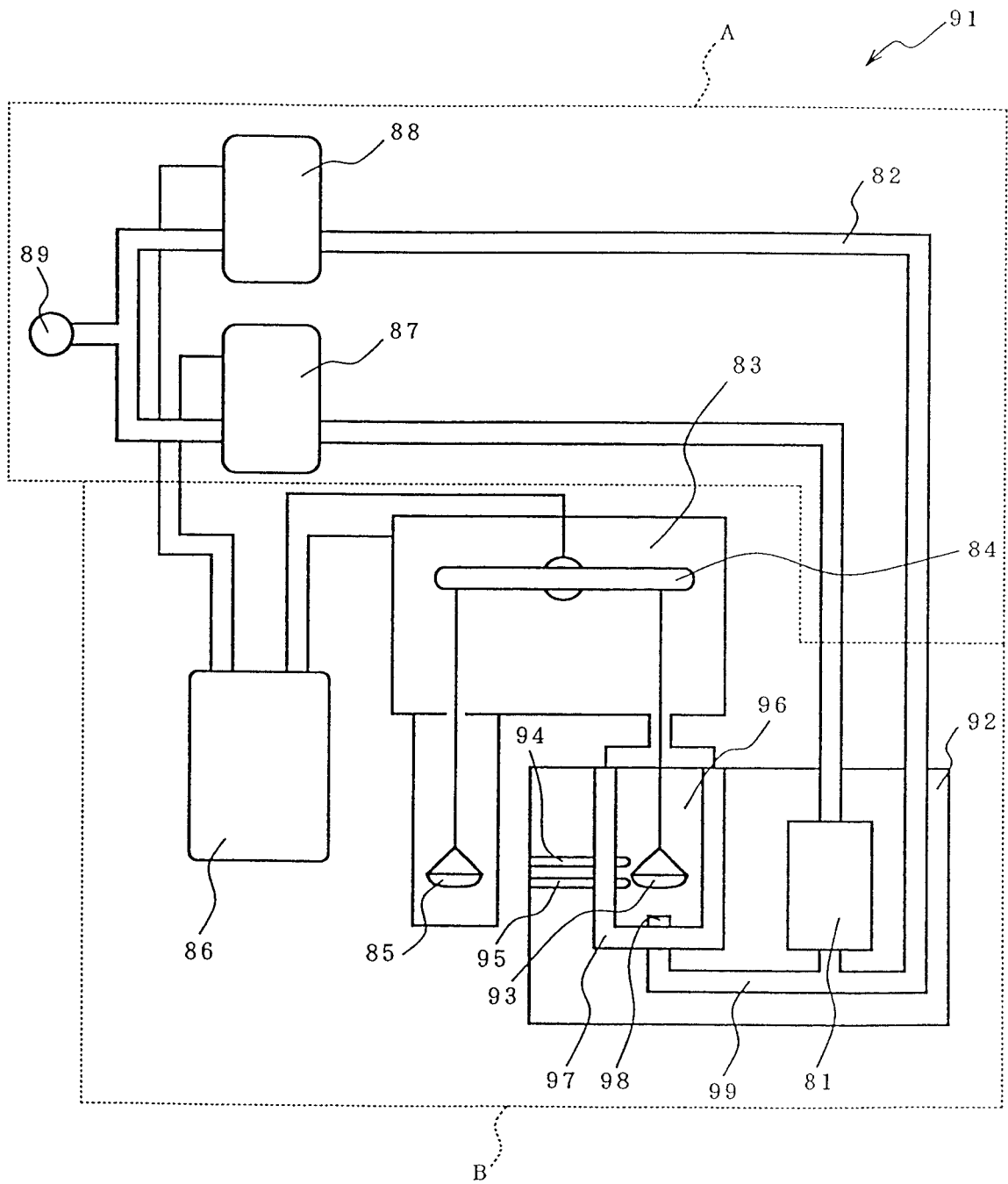


图 19

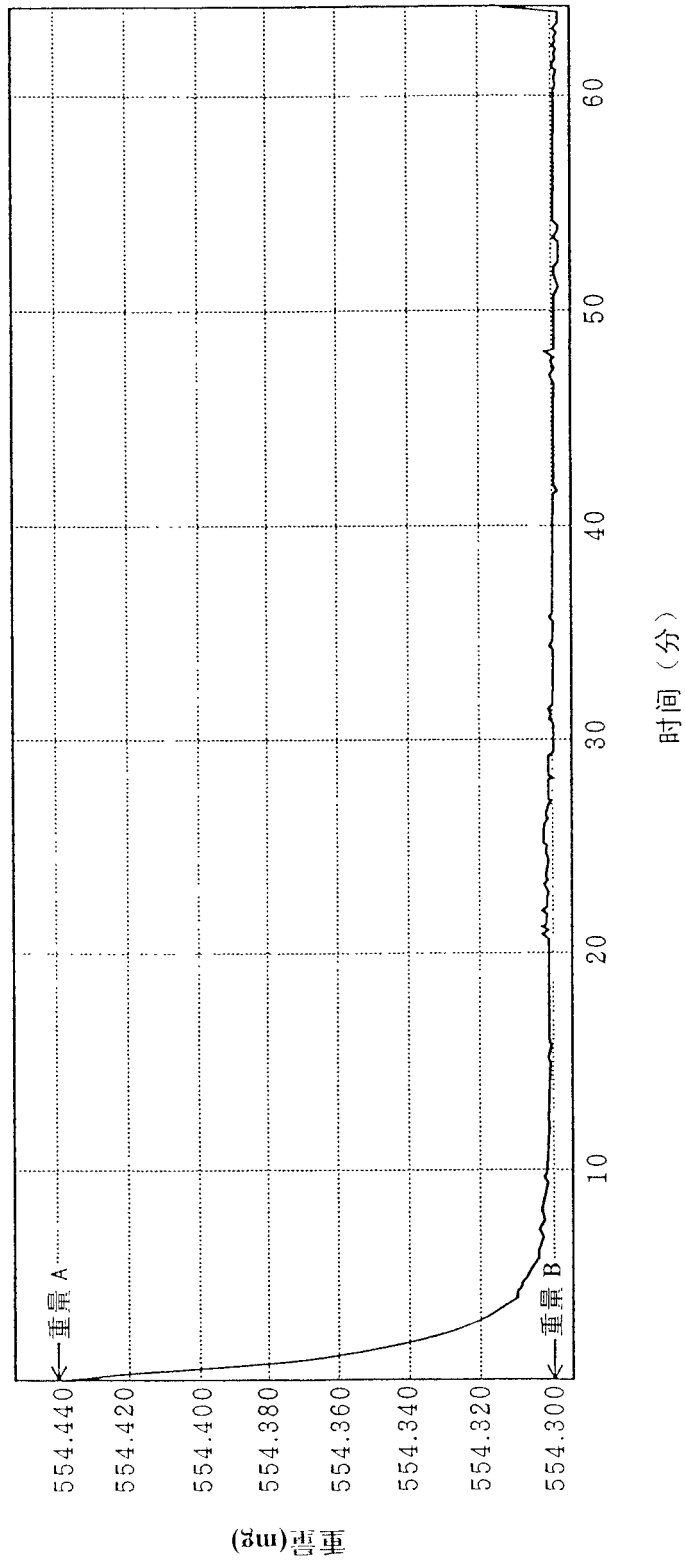


图 20

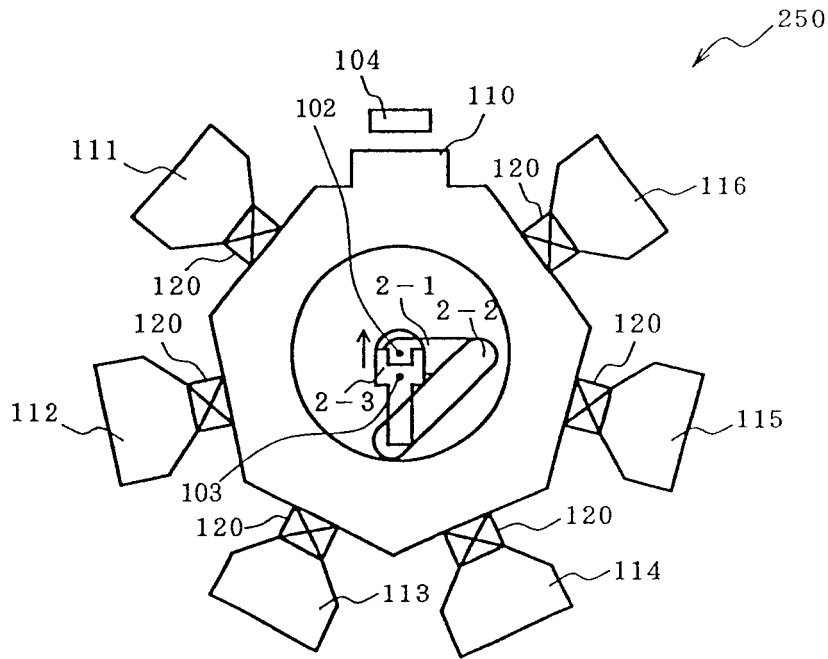


图 21

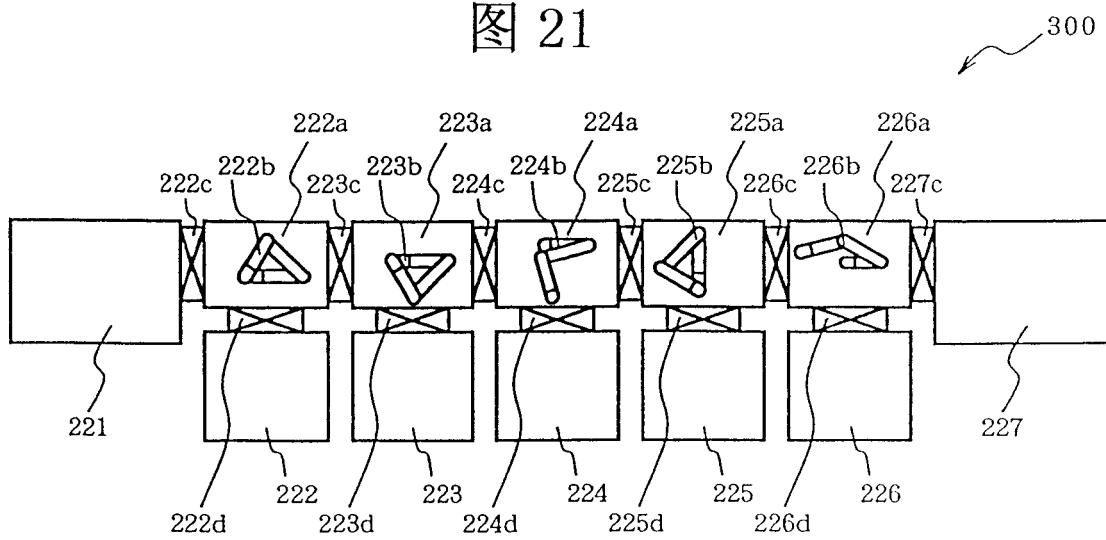


图 22

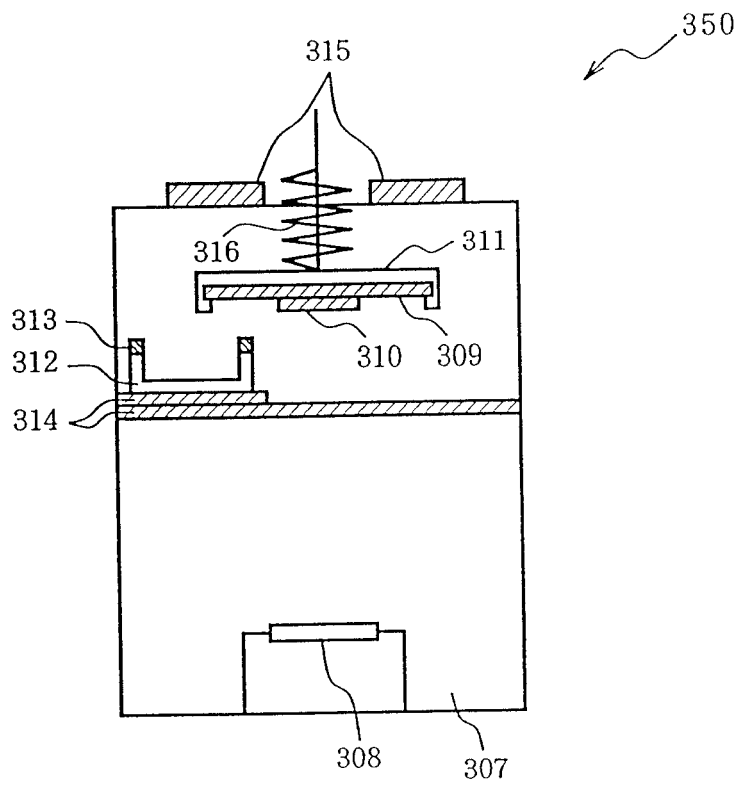
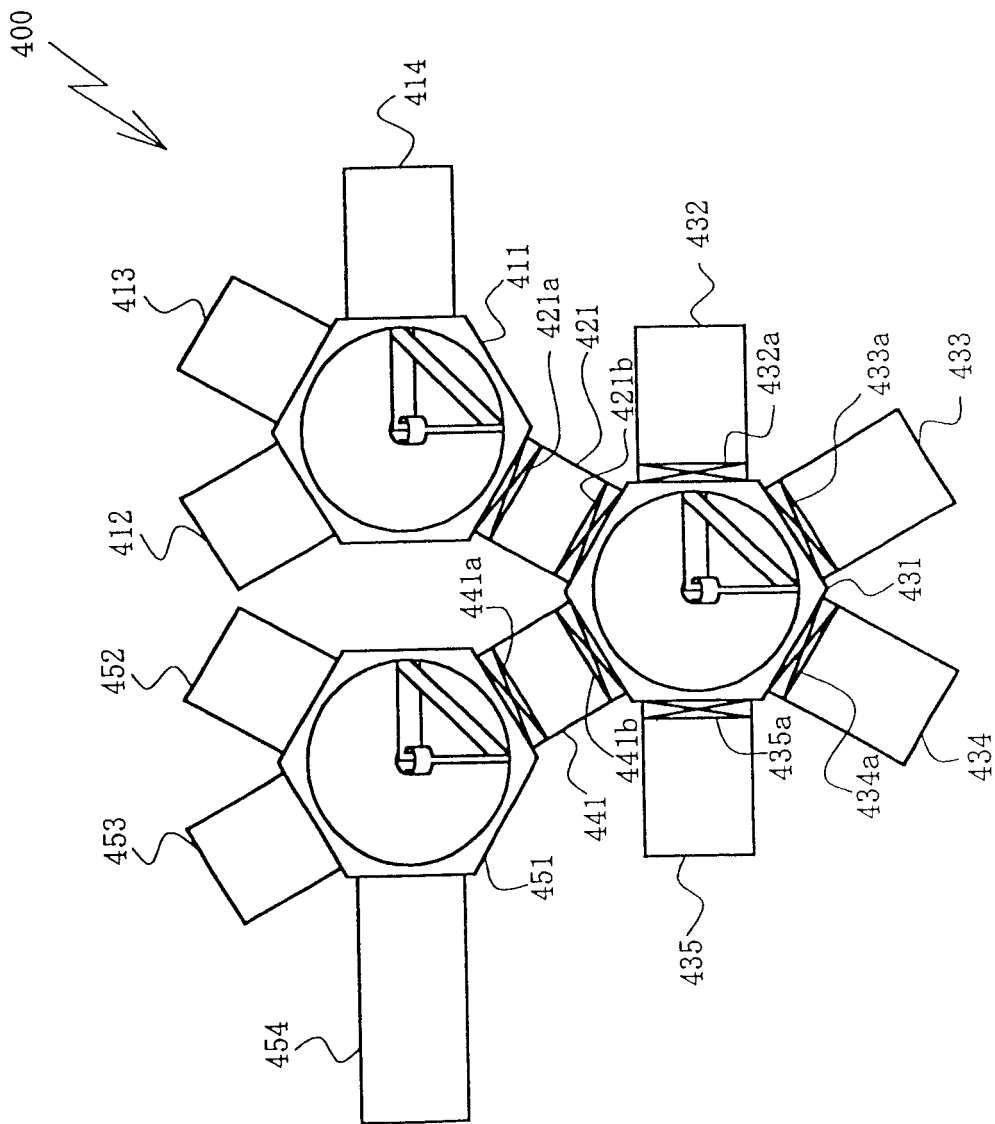


图 23



专利名称(译)	有机EL显示装置的制造装置以及使用其制造有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1264387C</a>	公开(公告)日	2006-07-12
申请号	CN01800588.8	申请日	2001-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	酒井俊男 荣田畅 东海林弘		
发明人	酒井俊男 荣田畅 东海林弘		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/14 C02F3/04 C02F3/10 C05F17/00 H01L21/00 H01L51/00 H01L51/40 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/0096 H01L51/56 H05B33/10 C05F17/00 H01L51/0001 C02F3/101 H01L21/67236 Y02E10/549 C02F3/04 H01L51/524 Y02P20/145 Y02P70/521 Y02W10/15 Y02W30/43		
代理人(译)	杨宏军		
优先权	2000080798 2000-03-22 JP		
其他公开文献	CN1365595A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种能够得到即使在高温环境下也可以长时间抑制暗点产生的有机EL显示装置的制造装置和制造方法。因此，在有机EL显示装置的制造装置中，具备用于搬入支持基板的第1单元，用于在有机发光介质形成前至少加热支持基板进行脱水处理的第2单元，用于形成有机发光介质和上部电极的第3单元，和用于通过上述密封用部件密封周围的第4单元，在第2单元和第3单元之间设有第1单元，而且在该第1单元中设有搬送装置的同时，在第3单元和第4单元之间设有第2搬送装置。

