



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105408081 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

- (21) 申请号 201580001414. 9 B29C 43/02(2006. 01)
- (22) 申请日 2015. 03. 19 B29C 43/36(2006. 01)
- (30) 优先权数据 B30B 11/02(2006. 01)
 - 2014-072910 2014. 03. 31 JP H01L 51/50(2006. 01)
 - H05B 33/10(2006. 01)
- (85) PCT国际申请进入国家阶段日
2016. 01. 21
- (86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/058182 2015. 03. 19
- (87) PCT国际申请的公布数据
W02015/151825 JA 2015. 10. 08
- (71) 申请人 出光兴产株式会社
地址 日本国东京都
- (72) 发明人 重久大磨 福田雅彦
- (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 洪秀川
- (51) Int. Cl.
B29C 33/38(2006. 01)

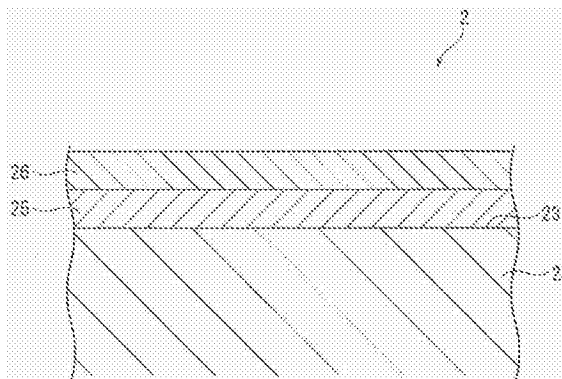
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

压缩成形模具、压缩成形模具的制造方法、及压缩成形体的制造方法

(57) 摘要

本发明提供压缩成形模具，其是用于将有机EL元件用材料进行加压及压缩而将压缩成形体成形的压缩成形模具，在压缩时与上述有机EL元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上，层叠有含有氮化物的氮化物膜，在上述氮化物膜上，层叠有通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。



1. 一种压缩成形模具,其是用于将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩而将压缩成形体成形的压缩成形模具,其中,在压缩时与所述有机 EL 元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上层叠有含有氮化物的氮化物膜,在所述氮化物膜上层叠有通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。

2. 一种压缩成形模具,其具备具有贯通孔的主体、和第 1 冲头及第 2 冲头,所述第 1 冲头及第 2 冲头分别设置有加压面,所述加压面用于分别从所述贯通孔的彼此不同的贯通孔入口插入来对在所述主体的内部的成形室中填充的有机 EL 元件用材料进行加压,

在所述加压面层叠有含有氮化物的氮化物膜及通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。

3. 根据权利要求 2 所述的压缩成形模具,其中,在所述贯通孔的内周面也层叠有所述氮化物膜及所述氟化物膜。

4. 根据权利要求 1 到权利要求 3 中任一项所述的压缩成形模具,其中,所述氮化物膜由选自氮化钛铝、碳氮化钛、氮化铬、氮化钛、氮化钛硅、及氮化钛铝硅中的氮化物构成。

5. 根据权利要求 1 到权利要求 4 中任一项所述的压缩成形模具,其中,所述氟化物为氟碳系化合物。

6. 一种压缩成形模具的制造方法,其是用于将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩而将压缩成形体成形的压缩成形模具的制造方法,其具有以下工序:在压缩时与所述有机 EL 元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上形成氮化物膜的工序;将形成有所述氮化物膜的面浸渍到含有氟化物的含氟化物溶液中的工序;和使所述含氟化物溶液干燥而形成氟化物膜的工序。

7. 根据权利要求 6 所述的压缩成形模具的制造方法,其中,所述含氟化物溶液含有所述氟化物及溶剂,在形成所述氟化物膜的工序中,将所述溶剂除去,并且使所述氟化物与所述氮化物膜化学键合而形成所述氟化物膜,在形成所述氟化物膜后,将未反应的氟化物除去。

8. 根据权利要求 7 所述的压缩成形模具的制造方法,其中,在将所述未反应的氟化物除去时,以与所述含氟化物溶液中含有的所述溶剂相同种类的溶剂对所述氟化物膜进行洗涤。

9. 根据权利要求 6 到权利要求 8 中任一项所述的压缩成形模具的制造方法,其中,在对所述氮化物膜实施电晕放电处理、等离子体处理、紫外线照射处理、火焰处理、在酸及碱中的至少一者的溶液中浸渍的处理、氧化剂处理、以及臭氧处理中的至少一种活化处理后,将形成有所述氮化物膜的面浸渍到所述含氟化物溶液中。

10. 根据权利要求 9 所述的压缩成形模具的制造方法,其中,所述活化处理为电晕放电处理、等离子体处理、紫外线照射处理、或臭氧处理。

11. 根据权利要求 9 所述的压缩成形模具的制造方法,其中,所述活化处理为等离子体处理或紫外线照射处理。

12. 一种压缩成形体的制造方法,其是将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩而制造压缩成形体的压缩成形体的制造方法,在压缩时与所述有机 EL 元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上层叠有含有氮化物的氮化物膜,在所述氮化物膜上层叠有通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。

13. 根据权利要求 12 所述的压缩成形体的制造方法,其中,所述氮化物膜由选自氮化钛铝、碳氮化钛、氮化铬、氮化钛、氮化钛硅、及氮化钛铝硅中的氮化物构成。

压缩成形模具、压缩成形模具的制造方法、及压缩成形体的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩成形模具、压缩成形模具的制造方法、及压缩成形体的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,采用在压缩成形模具的成形室内填充粉末材料并以冲头进行压缩而成形的方法。

[0003] 此外,近年来,研究了将电子设备等中使用的有机材料的粉末材料进行压缩成形的的方法。这样的有机电子材料元件的一对电极间设置的有机层通常通过真空加热蒸镀来形成。这是由于,加入蒸镀源中的有机元件用材料通常为粉末状,但若为粉末状,则产生填充效率低、此外处理性差、粉末飞散的问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :韩国公开专利 10-2009-0097318 号公报

[0007] 专利文献 2 :日本特开平 2-297411 号公报

[0008] 专利文献 3 :实用新型注册第 3163163 号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 本发明的目的是提供能够抑制在粉末材料的压缩成形后材料从成形体部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散的压缩成形模具、压缩成形模具的制造方法及压缩成形体的制造方法。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 根据本发明的一个方式,提供一种压缩成形模具,其是用于将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩而将压缩成形体成形的压缩成形模具,在压缩时与上述有机 EL 元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上层叠有含有氮化物的氮化物膜,在上述氮化物膜上层叠有通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。

[0013] 根据本发明的另一方式,提供一种压缩成形模具,其具备具有贯通孔的主体、和第 1 冲头及第 2 冲头,所述第 1 冲头及第 2 冲头分别设置有加压面,所述加压面用于分别从上述贯通孔的彼此不同的贯通孔入口插入来对在上述主体的内部的成形室中填充的有机 EL 元件用材料进行加压,在上述加压面层叠有含有氮化物的氮化物膜及通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。

[0014] 根据本发明的另一方式,提供一种压缩成形模具的制造方法,其是用于将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩而将压缩成形体成形的压缩成形模具的制造方法,其具有以下工序:在压缩时与上述有机 EL 元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上形成氮化物膜的工序;将形成有上述氮化物膜的面浸渍到含有氟化物的含氟化物溶液中的工序;和使上

述含氟化物溶液干燥而形成氟化物膜的工序。

[0015] 根据本发明的另一方式,提供一种压缩成形体的制造方法,其是将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩来制造压缩成形体的压缩成形体的制造方法,在压缩时与上述有机 EL 元件用材料接触的压缩成形模具的金属面上层叠有含有氮化物的氮化物膜,在上述氮化物膜上层叠有通过浸渍法形成的含有氟化物的氟化物膜。

[0016] 根据本发明的压缩成形模具、压缩成形模具的制造方法及压缩成形体的制造方法,能够抑制在粉末材料的压缩成形后材料从成形体部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散。

附图说明

[0017] 图 1 是表示一个实施方式所述的压缩成形装置的构成的局部截面示意图。

[0018] 图 2 是将上述实施方式所述的压缩成形模具的表面放大表示的放大截面示意图。

[0019] 图 3A 是对使用上述实施方式所述的压缩成形模具而实施的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0020] 图 3B 是对使用上述实施方式所述的压缩成形模具而实施的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0021] 图 3C 是对使用上述实施方式所述的压缩成形模具而实施的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0022] 图 3D 是对使用上述实施方式所述的压缩成形模具而实施的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0023] 图 3E 是对使用上述实施方式所述的压缩成形模具而实施的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0024] 图 4A 是对与图 3A ~ 图 3E 中说明的压缩成形体的制造方法不同的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0025] 图 4B 是对与图 3A ~ 图 3E 中说明的压缩成形体的制造方法不同的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

[0026] 图 4C 是对与图 3A ~ 图 3E 中说明的压缩成形体的制造方法不同的压缩成形体的制造方法进行说明的图。

具体实施方式

[0027] < 第一实施方式 >

[0028] (1) 压缩成形装置的构成

[0029] 图 1 中示出本实施方式所述的压缩成形装置 1 的示意图。

[0030] 本实施方式中,将有机 EL 元件用材料进行加压及压缩来制造压缩成形体。

[0031] 压缩成形装置 1 具备压缩成形模具 2、基底部 10、互相平行地架设于基底部 10 上的 2 根导柱 11、与导柱 11 的上端连接的上部框架 12、和在基底部 10 及上部框架 12 之间被支撑的下部可动板 13、中部可动板 14 及上部可动板 15。如图 1 所示的那样,下部可动板 13、中部可动板 14 及上部可动板 15 从基底部 10 侧起依次互相平行地设置。此外,下部可动板 13、中部可动板 14 及上部可动板 15 以能够沿着导柱 11 在上下方向上分别独立地移动

的方式设置。另外，下部可动板 13、中部可动板 14 及上部可动板 15 按照可以借助未图示的液压缸等液压式驱动机构、气缸等气压式驱动机构、或者凸轮或曲柄机构等机械式驱动机构进行移动的方式构成。

[0032] 压缩成形模具 2 具备主体 20、第 1 冲头 23 和与该第 1 冲头 23 相对设置的第 2 冲头 24。主体 20 以可更换的方式安装于中部可动板 14 的大致中央部。主体 20 如图 1 所示的那样具有上下贯通的贯通孔 21。在该贯通孔 21 中插入第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24，在压缩成形模具 2 的内部形成用于填充有机 EL 元件用材料的成形室 22。成形室 22 呈待成形的压缩成形体的形状。成形室 22 的形状、即压缩成形体的形状可以为圆柱状、或者椭圆柱状，横截面可以为半圆形、扇形、三角形、四边形等多边形、或者椭圆形。此外，压缩成形体可以是实体也可以是空心体。

[0033] 第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 将填充于成形室 22 中的有机 EL 元件用材料从彼此相反的方向加压而进行压缩。第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 能够插入贯通孔 21 地设置。

[0034] 第 1 冲头 23 固定于下部可动板 13 的上表面。第 1 冲头 23 按照通过下部可动板 13 沿上下方向移动从而沿贯通孔 21 的轴向移动的方式构成。第 1 冲头 23 从贯通孔 21 的另一个贯通孔入口 21b 插入。第 2 冲头 24 固定于上部可动板 15 的下表面。第 2 冲头 24 按照通过上部可动板 15 沿上下方向移动从而沿贯通孔 21 的轴向移动的方式构成。第 2 冲头 24 从贯通孔 21 的一个贯通孔入口 21a 插入。第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 优选稍小于贯通孔 21 地形成。优选在所插入的第 1 冲头 23 的侧面与贯通孔 21 的内周面 21c 之间、以及第 2 冲头 24 的侧面与贯通孔 21 的内周面 21c 之间形成间隙，从成形室 22 内的粉末材料脱气的气体通过该间隙排出。

[0035] 在第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 各自的端部，设置有对有机 EL 元件用材料进行加压的第 1 加压面 231 及第 2 加压面 241。本实施方式中，第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231 及第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241 为平坦的面。由第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231、第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241 和主体 20 的贯通孔 21 的内周面 21c 形成成形室 22。通过在成形室 22 中填充有机 EL 元件用材料，并以第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 从上下方向进行加压，从而在第 1 加压面 231 与第 2 加压面 241 之间压缩而得到压缩成形体。

[0036] 在图 2 中，作为本实施方式所述的压缩成形模具 2 的表面的一部分，示出将第 1 冲头 23 的一部分放大表示的截面示意图。

[0037] 第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231 为在加压及压缩时与有机 EL 元件用材料接触的金属面。如图 2 所示的那样，在第 1 加压面 231 上层叠有含有氮化物的氮化物膜 25。进而，在氮化物膜 25 上层叠有含有氟化物的氟化物膜 26。

[0038] 第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241、及主体 20 的贯通孔 21 的内周面 21c 也为在加压及压缩时与有机 EL 元件用材料接触的金属面。在第 2 加压面 241、及内周面 21c 上也与第 1 加压面 231 同样地层叠有氮化物膜 25 及氟化物膜 26。本实施方式中，层叠于第 1 加压面 231、第 2 加压面 241、及内周面 21c 上的氟化物膜 26 通过浸渍法而形成。

[0039] 在本实施方式中，作为氮化物膜 25，优选由选自氮化钛铝、碳氮化钛、氮化铬、氮化钛、氮化钛硅、及氮化钛铝硅中的氮化物构成，更优选由氮化钛铝构成。本实施方式中，氮化物膜 25 由通过物理气相沉积法成膜的氮化钛铝构成。

[0040] 氟化物膜 26 优选由氟碳系化合物构成。氟碳系化合物由以氟碳形成的链状部位

和与其他物质键合的反应基构成。作为氟碳系化合物,可列举出例如全氟烷基硅烷类、含有全氟聚醚基的硅烷化合物类等。

[0041] 作为全氟烷基硅烷类,可列举出下述式(1)或式(2)所表示的化合物。

[0042] $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OMe})_m \dots (1)$

[0043] $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OR})_m \dots (2)$

[0044] 其中,在上述式(1)中,n为1、3、5或7,m为2或3,Me为甲基或乙基。

[0045] 此外,在上述式(2)中,n为1、3、5或7,m为2或3,R为卤素元素。

[0046] 作为上述式(1)或式(2)所表示的化合物的具体例子,可列举出 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ (例如,Momentive Performance Materials Inc. 制的TSL8257)、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ (例如,Momentive Performance Materials Inc. 制的TSL8233)、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ (例如,Momentive Performance Materials Inc. 制的TSL8231、或信越化学工业制的KBM7803)、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ (例如,Dow Coming Toray Co., Ltd. 制的AY43-158E)等。

[0047] 含有全氟聚醚基的硅烷化合物类中有全氟聚醚改性氨基硅烷、全氟聚醚改性聚硅氮烷等。具体而言,可列举出例如信越化学工业制的KY-164、DAIKIN INDUSTRIES, Ltd. 制的Optool系列等。

[0048] 氟化物膜26只要是通过浸渍法而形成则没有特别限定,例如通过在含有氟碳系化合物的含氟化物溶液中浸渍压缩成形模具2,浸渍后,使含氟化物溶液干燥来形成。本实施方式中,将第1冲头23、第2冲头24及主体20浸渍到含氟化物溶液中。此时,至少使第1加压面231、第2加压面241、及内周面21c浸渍到含氟化物溶液中,使其干燥,在各面上形成氟化物膜26。

[0049] 此外,本实施方式中,优选第1加压面231、第2加压面241、及内周面21c的中心线平均粗糙度Ra为 $0.5\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $0.1\mu\text{m}$ 以下。本实施方式中,由于氟化物膜26存在于各面的表层上,所以若氟化物膜26表面的中心线平均粗糙度Ra为 $0.5\mu\text{m}$ 以下,则在压缩成形后,有机EL元件用材料变得难以附着在这些面上,从压缩成形体的剥离得到抑制。

[0050] 压缩成形装置1优选具有从成形室22内部向外部排出气体的脱气单元,压缩成形模具2的主体20、第1冲头23及第2冲头24中的至少一者优选具有脱气单元。本实施方式中,第1冲头23具有作为脱气单元的未图示的振动装置。从贯通孔21的贯通孔入口21b插入第1冲头23,在由贯通孔21的内周面21c和第1冲头23的第1加压面231形成的凹部中填充粉末材料。填充后,通过利用该振动装置使第1冲头23振动,由填充状态的粉末材料脱气而向成形室22的外部排出。

[0051] (2) 压缩成形模具的制造方法

[0052] 接着,对压缩成形模具2的制造方法进行说明。

[0053] 首先,对在加压及压缩时与有机EL元件用材料接触的压缩成形模具2的金属面实施涂敷氮化物而形成氮化物膜25的工序。本实施方式中,至少在第1加压面231、第2加压面241、及内周面21c上形成氮化物膜25。氮化物膜25通过将氮化物涂敷到各面上而形成。氮化物膜25可以通过例如物理气相沉积(Physical Vapor Deposition, PVD)法或化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition, CVD)法等来形成。优选在氮化物膜25的形成前,将

第 1 冲头 23 的表面、第 2 冲头 24 的表面、以及主体 20 的表面及内周面 21c 洁净化。作为洁净化处理,可列举出例如表面研磨处理、在有机溶剂等中浸渍而进行的超声波洗涤处理、利用氩离子等的轰击处理等,也可以将这些处理组合实施。

[0054] 接着,使第 1 冲头 23、第 2 冲头 24 及主体 20 浸渍到含氟化物溶液中。此时,至少使形成有氮化物膜 25 的第 1 加压面 231、第 2 加压面 241、及内周面 21c 浸渍到含氟化物溶液中。之后,使含氟化物溶液干燥,在各面上形成氟化物膜 26。含氟化物溶液可以在常温下干燥,也可以加热而干燥。

[0055] 本实施方式中,含氟化物溶液含有氟化物及溶剂。氟化物优选由上述的氟碳系化合物构成。作为溶剂,只要是可以使氟化物溶解的溶剂则没有特别限定,但优选有机溶剂。作为有机溶剂,可列举出例如甲苯、二甲苯等芳香族烃系溶剂、醋酸乙酯、醋酸丁酯等酯系溶剂、二噁烷、二乙基醚等醚系溶剂、丁醇等醇系溶剂、甲基乙基酮、甲基异丁基酮等酮系溶剂等。作为溶剂,可以是由 1 种构成的单独的溶剂,也可以是将多种混合而得到的混合溶剂。

[0056] 在使含氟化物溶液干燥时,优选将溶剂除去,并且使氟化物与氮化物膜 25 化学键合而形成氟化物膜 26。在使氟化物与氮化物膜 25 化学键合时,优选预先对氮化物膜 25 实施活化处理。通过活化处理对氮化物膜 25 的表面实施活化处理而形成活化层。优选使氟化物与形成于该氮化物膜 25 的表面的活化层化学键合。通过进行用于形成活化层的活化处理,附着在氮化物膜 25 的表面的污垢被分解而洁净化,在氮化物膜表面形成具有分子键合点的活化层,在该分子键合点上吸附羟基,变得容易与氟碳系化合物的反应基反应而键合。

[0057] 作为活化处理,没有特别限定,作为物理方法,可列举出电晕放电处理、等离子体处理、紫外线照射处理、火焰处理等。作为化学方法,可列举出在酸及碱中的至少一者的溶液中浸渍的处理、氧化剂处理、臭氧处理等。这些活化处理中,电晕放电处理、等离子体处理、紫外线照射处理、臭氧处理由于能够防止氮化物膜 25 的表面的损伤,所以优选,等离子体处理及紫外线照射处理将氮化物膜 25 的表面进行活化的效率高而进一步优选。

[0058] 优选在形成氟化物膜 26 后,实施将未反应的氟化物除去的工序。通过将未反应氟化物除去,能够将氟化物膜 26 的表面、即与有机 EL 元件用材料接触的面洁净化。将氟化物除去的方法没有特别限定,但优选以溶剂将氟化物膜 26 进行洗涤,更优选使用与含氟化物溶液中使用的溶剂相同种类的溶剂进行洗涤。

[0059] 如以上那样操作,在压缩成形模具 2 的第 1 冲头 23、第 2 冲头 24、及主体 20 上形成包含氮化物膜 25 及氟化物膜 26 的层叠膜。

[0060] (3) 压缩成形体的制造方法

[0061] 接着,对使用压缩成形装置 1、及压缩成形模具 2 而实施的压缩成形体的制造方法进行说明。

[0062] 图 3A ~ 图 3E 中,对压缩成形体的制造方法的各工序中的压缩成形模具 2 的主体 20、第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 进行了记载,其他的构成省略。使用压缩成形模具 2 而实施的本实施方式的压缩成形体的制造方法是填充有机 EL 元件用材料,并以沿着单轴的加压力进行成型的方法。

[0063] 首先,如图 3A 所示的那样,将第 1 加压面 231 朝向贯通孔 21 的内部地插入第 1 冲头 23。此时,插入至第 1 加压面 231 到达贯通孔 21 内的规定深度尺寸的位置。该深度尺寸

根据压缩成形体的厚度尺寸等来设定。

[0064] 接着,如图 3B 所示的那样,在由第 1 加压面 231 形成底面的贯通孔 21 的内部,填充粉末状的有机 EL 元件用材料 P。填充有机 EL 元件用材料 P 后,通过上述的振动装置使第 1 冲头 23 振动,进行脱气处理。

[0065] 接着,如图 3C 所示的那样,将第 2 加压面 241 朝向贯通孔 21 的内部地插入第 2 冲头 24,使其与第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231 相对,从而由贯通孔 21 的内周面 21c、第 1 加压面 231 和第 2 加压面 241 形成成形室 22。然后,通过在第 1 加压面 231 与第 2 加压面 241 之间对有机 EL 元件用材料 P 进行压缩,形成了压缩成形体 Q。本实施方式中,列举出以第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 移动而将有机 EL 元件用材料 P 从两侧进行加压的双压方式进行的例子进行说明,但并不限定于该方式。

[0066] 压缩压力优选为 11MPa 以上。此外,主体 20 的内周面 21c、第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231、及第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241 的表面温度优选为 10℃ 以上。

[0067] 接着,如图 3D 所示的那样,在以第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231 与第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241 之间夹入压缩成形体 Q 的状态下,使第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 上升移动,将压缩成形体 Q 从贯通孔 21 拔出。第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 的上升移动优选在第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231 与主体 20 的上表面一致的位置停止。第 1 冲头 23 及第 2 冲头 24 优选按照作用于压缩成形体 Q 的应力不会被一下子释放的方式以低速度上升移动。

[0068] 接着,如图 3E 所示的那样,使第 2 冲头 24 上升移动,将压缩成形体 Q 的上表面开放。之后,将载置于第 1 加压面 231 上的压缩成形体 Q 取出。优选使用这样操作将有机 EL 元件用材料压缩而得到的压缩成形体 Q 来实施有机 EL 元件的制造方法。

[0069] 本实施方式的有机 EL 元件用材料没有混合粘合剂或润滑剂等成形助剂。有机 EL 元件用材料只要是有机 EL 元件中使用的材料,就没有特别限定,可列举出例如空穴传输层中使用的空穴传输性材料、发光层中使用的主材料、掺杂材料、电子传输层中使用的电子传输性材料等。此外,有机 EL 元件用材料也可以是多种有机 EL 元件用材料混合而构成的。

[0070] 在本实施方式中,成形前的有机 EL 元件用材料 P 的平均粒径 D50(中值粒径)优选较小。有机 EL 元件用材料 P 的平均粒径 D50 越小,越能够提高压缩成形体的硬度。有机 EL 元件用材料 P 的平均粒径 D50 优选为 70 μm 以下,更优选为 45 μm 以下,进一步优选为 30 μm 以下。在有机 EL 元件用材料 P 的粒径分布中,优选最大粒径与最少粒径之差小。

[0071] 另外,有机 EL 元件用材料 P 的平均粒径 D50 满足上述优选的范围在本实施方式中是合适的。

[0072] (3) 本实施方式的效果

[0073] 在本实施方式所述的压缩成形模具 2 中,填充了有机 EL 元件用材料 P 的成形室 22 由第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231、第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241、及主体 20 的贯通孔 21 的内周面 21c 形成。在第 1 加压面 231、第 2 加压面 241、及内周面 21c 上层叠有氮化物膜 25 及氟化物膜 26。氟化物膜 26 通过浸渍法而形成。其结果是,能够抑制在压缩成形后材料从压缩成形体 Q 部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散。此外,能够将压缩成形体 Q 的表面光滑地成形。认为这是由于,通过浸渍法氟化物膜 26 均匀形成于第 1 加压面 231、第 2 加压面 241、及内周面 21c 上。

[0074] 另外,以往,通过刷涂等涂布法来涂布含氟化物溶液,通过加热干燥而形成氟化物

膜,但在这样的方法中,氟化物膜难以均匀地形成,有机 EL 元件用材料容易附着在模具表面,压缩成形体的表面变粗糙。其结果是,材料从压缩成形体部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散的量增加,成形后的压缩成形体的重量减少 10% 以上,重量减少显著。

[0075] 本实施方式中,通过填充有机 EL 元件用材料 P 后,利用上述的振动装置使第 1 冲头 23 振动来进行脱气处理,可以将所填充的有机 EL 元件用材料 P 中含有的气体除去。此外,本实施方式中,在第 1 加压面 231 与第 2 加压面 241 之间对有机 EL 元件用材料 P 压缩时的压缩压力为 11MPa 以上。其结果是,有机 EL 元件用材料 P 的粒子彼此更致密地填充,能够抑制在压缩成形后材料从压缩成形体 Q 部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散。

[0076] 本实施方式中,列举出不含有成形助剂的有机 EL 元件用材料为例进行了说明。成形后的产生剥离等的压缩成形体其硬度不充分。其结果是,由于产生压缩成形体的裂纹等,难以准确地把握压缩成形体的重量,无法谋求有机 EL 元件的生产率的提高。另一方面,根据本实施方式所述的压缩成形模具 2、及使用压缩成形模具 2 的压缩成形体的制造方法,能够抑制材料从压缩成形体 Q 部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散。因此,能够减少向蒸镀源供给压缩成形体的次数,能够谋求有机 EL 元件的生产率的提高。

[0077] 此外,在第 1 加压面 231、第 2 加压面 241、及内周面 21c 中,由于在氟化物膜 26 的内层侧形成有氮化物膜 25,所以能够提高氟化物膜 26 的耐磨性。

[0078] < 变形例 >

[0079] 另外,本发明并不限于上述的实施方式,在能够达成本发明的目的的范围内,也包含以下所示的变形等。

[0080] 层叠于压缩成形模具 2 的金属面上的层叠膜并不限于上述实施方式的构成。例如,可以在氮化物膜 25 与氟化物膜 26 之间夹持与上述的活化层不同的层,也可以省略活化层的形成而制成直接将氮化物膜 25 与氟化物膜 26 层叠而得到的 2 层构成的层叠膜。

[0081] 设置于压缩成形装置 1 中的脱气单元并不限于振动装置,例如也可以是超声波发生装置、敲击装置、真空脱气装置。作为脱气单元,只要能够从成形室 22 中填充的粉末材料进行脱气即可。此外,脱气单元并不限于设置在第 1 冲头 23 中的情况,也可以设置在第 2 冲头 24 或主体 20 中。

[0082] 也可以对压缩成形模具 2 的贯通孔 21 的贯通孔入口 21a 实施锥度加工。该锥度加工按照孔径从贯通孔 21 的内部向着贯通孔入口 21a 扩大的方式实施。在该锥度加工部分中,也优选形成有氮化物膜 25 及氟化物膜 26 的层叠膜。另外,也可以对贯通孔入口 21b 实施锥度加工。

[0083] 另外,将压缩成形体 Q 从压缩成形模具 2 拔出的方法并不限于上述实施方式中说明的方法。

[0084] 例如,如图 4A 所示的那样,使主体 20 下降移动。如图 4B 所示的那样,主体 20 的下降移动优选在主体 20 的上表面与第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231 一致的位置停止。主体 20 优选按照作用于压缩成形体 Q 的应力不会被一下子释放的方式以低速度下降移动。接着,如图 4C 所示的那样,使第 2 冲头 24 上升移动,将压缩成形体 Q 的上表面开放。之后,将载置于第 1 加压面 231 上的压缩成形体 Q 取出。

[0085] 压缩成形方法并不限于上述实施方式中说明的方法。例如也可以通过浮动模方式来进行压缩成形。在浮动模方式中,以第 2 冲头 24 进行加压,在主体 20 的贯通孔 21 的

内周面 21c 与有机 EL 元件用材料之间摩擦力逐渐增大,若变得比主体 20 的支撑力大,则主体 20 与中部可动板 14 一起下降。此时,第 1 冲头 23 变得相对地上升。之后,使第 2 冲头 24 上升,将压缩成形体取出。根据这样的浮动模方式,能够进行压缩成形体的厚度方向上的密度调整。此外,可以采用抽出方式、仅第 2 冲头 24 下降的单压方式等。在采用这些方式的情况下,也通过在第 1 冲头 23 的第 1 加压面 231、第 2 冲头 24 的第 2 加压面 241、及主体 20 的贯通孔 21 的内周面 21c 上形成氮化物膜 25 及氟化物膜 26 的层叠膜,能够抑制在压缩成形后材料从压缩成形体 Q 部分地剥离、或者粉末从成形体表面飞散。

[0086] 此外,关于压缩成形模具,也并不限于上述实施方式中说明的机构、形状等,只要是将粉末状的材料进行加压及压缩而能够形成压缩成形体的机构及形状的模具即可。

[0087] 符号说明

[0088] 1... 压缩成形装置、2... 压缩成形模具、21... 贯通孔、21a、21b... 贯通孔入口、21c... 内周面、22... 成形室、23... 第 1 冲头、231... 第 1 加压面、24... 第 2 冲头、241... 第 2 加压面、P... 粉末材料、Q... 压缩成形体。

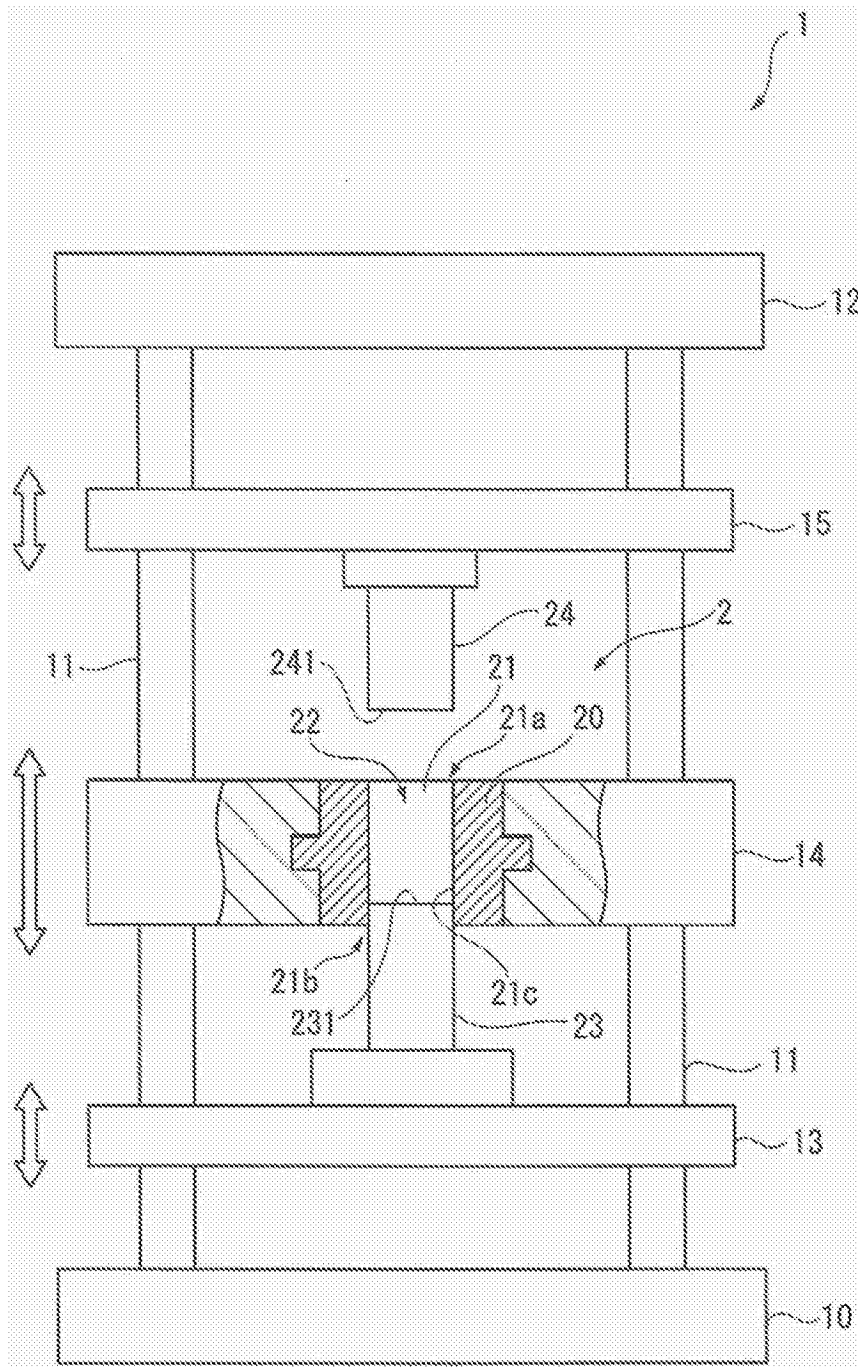


图 1

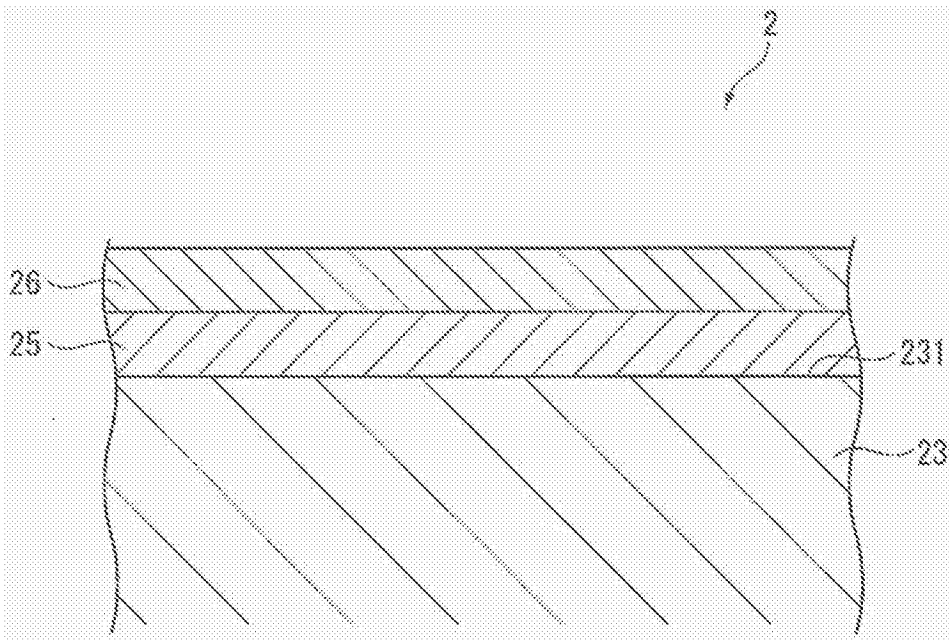


图 2

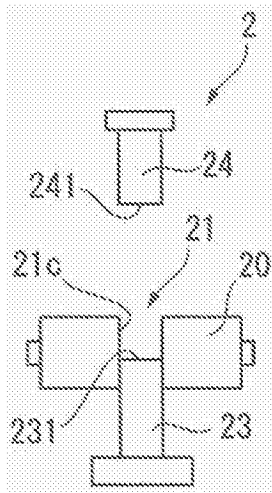


图 3A

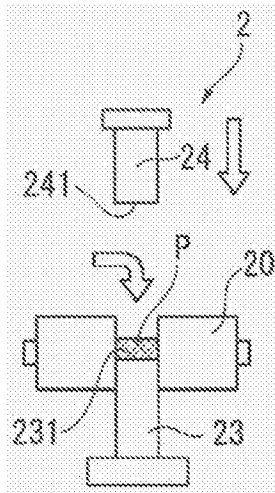


图 3B

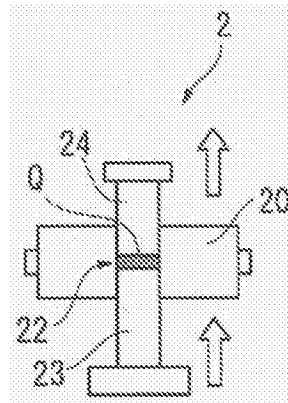


图 3C

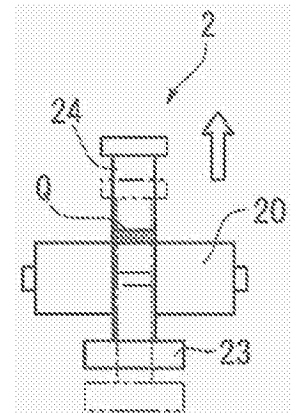


图 3D

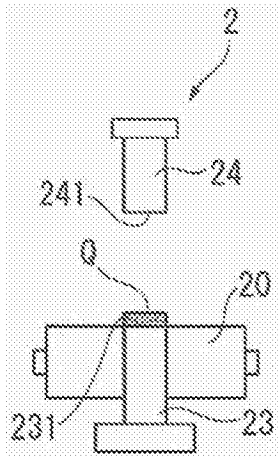


图 3E

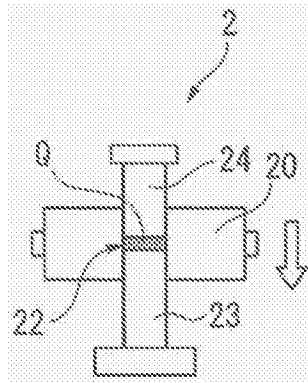


图 4A

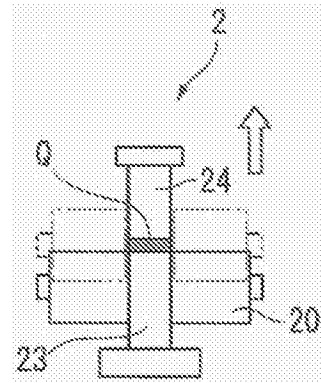


图 4B

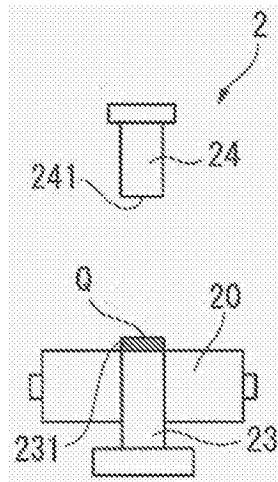


图 4C