



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106842637 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 29

(21) 申请号 201610819614.1

(22) 申请日 2016.09.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106842637 A

(43) 申请公布日 2017.06.13

(30) 优先权数据
2015-238863 2015.12.07 JP

(73) 专利权人 东芝照明技术株式会社
地址 日本神奈川县横须贺市船越町1丁目
201番1

(72) 发明人 藤冈纯 日野弘喜 加藤刚雄
田内亮彦

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 杨贝贝 臧建明

(51) Int.Cl.

G02F 1/13 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/137 (2006.01)

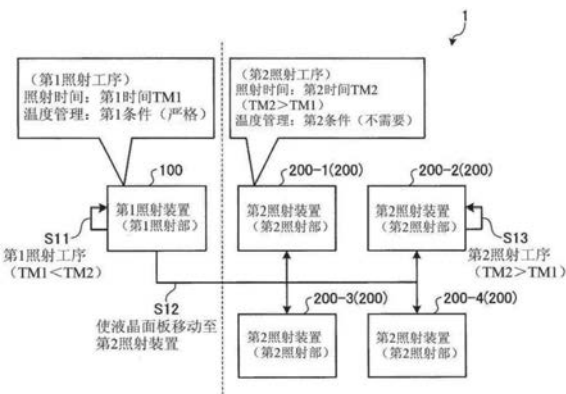
审查员 俞思敏

(54) 发明名称

液晶面板的制造装置

(57) 摘要

本发明提供一种既可抑制装置结构的复杂化及零件数量的增大,又可抑制紫外线照射效率的恶化的液晶面板的制造装置。实施方式的液晶面板的制造装置(1)是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板照射紫外线的液晶面板的制造装置,其包括:第1照射部,以第1时间来对被处理面板照射紫外线;以及第2照射部,于在第1照射部中对被处理面板照射紫外线的过程中,以比第1时间长的第2时间,来对经第1照射部照射了紫外线的被处理面板照射紫外线。



1. 一种液晶面板的制造装置,为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板照射紫外线,所述液晶面板的制造装置的特征在于包括:

第1照射装置,具有第1照射部,

所述第1照射部具有发光二极管或半导体激光二极管的发光元件,并且以第1时间来对被处理面板照射包含波长365nm的紫外线;以及

第2照射装置,具有多个载置面以及多个第2照射部,

所述多个载置面载置经所述第1照射部照射了紫外线的所述被处理面板,

所述多个第2照射部为可对载置于所述多个载置面的所述被处理面板的各个照射紫外线,且所述多个第2照射部具有紫外线灯,并且以比所述第1时间长的第2时间,来对经所述第1照射部照射了紫外线的所述被处理面板照射包含波长365nm的紫外线。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板的制造装置,其特征在于,

所述第1照射装置更具有载置所述被处理面板并控制所述被处理面板的温度的载台。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶面板的制造装置,其特征在于,

所述被处理面板中所含的液晶层包含向列液晶组合物、呈现聚合物稳定蓝相的液晶组合物与聚合性单体,通过照射紫外线而呈现聚合物稳定蓝相。

液晶面板的制造装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种液晶面板 (panel) 的制造装置。

背景技术

[0002] 在液晶面板的制造中, 已知有进行如下的光取向的方式, 即, 对具备带光反应性的高分子体的被处理面板, 使用紫外线灯 (lamp) 等光源来照射规定波长的光, 从而使高分子体发生化学反应而使其具备取向功能。作为液晶面板中所用的液晶材料, 已知的是, 作为光学各向同性液晶层的聚合物稳定蓝相 (Polymer Stabilized Blue Phase, PSBP) 在施加有电压时, 与被称作向列相 (nematic phase) 的液晶材料相比, 能够实现更高速的响应性。此种聚合物稳定蓝相是通过在对具有液晶层的被处理面板照射紫外线时, 适当控制被处理面板的温度与紫外线的照射时间而生成。

[0003] [现有技术文献]

[0004] [专利文献]

[0005] [专利文献1] 日本专利特开2007-277531号公报

[0006] [专利文献2] 日本专利特开2008-303381号公报

发明内容

[0007] [发明所要解决的问题]

[0008] 且说, 在要呈现聚合物稳定蓝相的情况下, 一边将被处理面板保持为规定的温度, 一边以规定的照射时间来照射紫外线, 由此, 不生成各向同性液体及手性向列相 (chiral nematic phase), 而生成聚合物稳定蓝相。

[0009] 并且, 在具有聚合物稳定蓝相的液晶面板的制造工序中, 将紫外线照射至被处理面板的照射工序中所产生的、被处理面板的照射面的面内方向上的温度不均或被处理面板的温度的经时变化对液晶面板的显示特性造成不均的影响大, 因此理想的是使温度均匀化。但是, 要使液晶面板的温度均匀化, 则装置结构的复杂化及零件数量的增大无可避免。

[0010] 另一方面, 在照射工序中, 为了提高具有聚合物稳定蓝相的液晶面板的生产性, 理想的是抑制相对于被处理面板的紫外线照射效率的恶化。

[0011] 本发明的目的在于提供一种液晶面板的制造装置以及液晶面板的制造方法, 对于被处理面板, 既可抑制装置结构的复杂化及零件数量的增大, 又可抑制紫外线照射效率的恶化。

[0012] [解决问题的技术手段]

[0013] 本实施方式的液晶面板的制造装置是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板照射紫外线的液晶面板的制造装置, 其包括第1照射部以及第2照射部。第1照射部以第1时间来对被处理面板照射紫外线。第2照射部于在第1照射部中对被处理面板照射紫外线的过程中, 以比第1时间长的第2时间, 来对经第1照射部照射了紫外线的被处理面板照射紫外线。

[0014] 本实施方式的液晶面板的制造装置是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板照射紫外线的液晶面板的制造装置,其包括:第1照射部,具有载置被处理面板并控制所述被处理面板的温度的载台,并对被处理面板照射紫外线;以及第2照射部,对经所述第1照射部照射了紫外线的所述被处理面板照射紫外线。

[0015] 本实施方式的液晶面板的制造方法是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板照射紫外线的液晶面板的制造方法,其包括:第1照射工序,以第1时间来对被处理面板照射紫外线;以及第2照射工序,以比所述第1时间长的第2时间,来对经所述第1照射工序处理的所述被处理面板照射紫外线。

[0016] 本实施方式的液晶面板的制造方法是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板照射紫外线的液晶面板的制造方法,其包括:第1照射工序,一边通过载台来控制所述被处理面板的温度,一边对载置于所述载台的所述被处理面板照射紫外线;以及第2照射工序,对经所述第1照射工序处理的所述被处理面板照射紫外线。

[0017] [发明的效果]

[0018] 根据本发明,能够抑制相对于被处理面板的紫外线照射效率的恶化。

附图说明

[0019] 图1是示意性地表示实施方式的液晶面板的制造装置的框图。

[0020] 图2是表示实施方式的第1照射装置的概略剖面图。

[0021] 图3是示意性地表示使用实施方式的液晶面板的制造装置来照射紫外线的液晶面板的剖面图。

[0022] 图4是表示实施方式的第2照射装置的立体图。

[0023] 图5是表示实施方式的第2照射装置的立体图。

[0024] 图6是表示实施方式的液晶面板的制造处理的流程图。

[0025] 图7是表示实施方式的液晶面板的制造装置中的处理的时间图。

[0026] 图8是表示第1照射装置的其他结构的概略结构图。

[0027] 附图标记说明:

[0028] 1:液晶面板的制造装置

[0029] 6:被处理面板

[0030] 7:彩色滤光片基板

[0031] 8:相向基板

[0032] 9:液晶层

[0033] 10、10A、210:照射部

[0034] 11:支撑基体

[0035] 11A:紫外线灯

[0036] 12:基板

[0037] 12A:反射板

[0038] 13:发光元件

[0039] 14:水冷装置

[0040] 15、33:配管

- [0041] 16、43、220:挡闸
- [0042] 20:照射箱
- [0043] 21:窗材
- [0044] 30:载台
- [0045] 31:载置面
- [0046] 32:介质保温循环装置(液体保温循环装置)
- [0047] 40:腔室
- [0048] 44:搬出/搬入口
- [0049] 50:循环型空调装置
- [0050] 51:导入口
- [0051] 52:排出口
- [0052] 53:送风管
- [0053] 60:控制部
- [0054] 100、100A:第1照射装置(第1照射部)
- [0055] 200、200-1~200-4:第2照射装置(第2照射部)
- [0056] 201、201A、201B、201C:匣盒
- [0057] 211:紫外线灯
- [0058] 230:载置面
- [0059] 240a、240b:导管
- [0060] A~E:匣盒
- [0061] A~G:面板
- [0062] CT1:时间
- [0063] RH10:机械臂
- [0064] S101~S103:步骤
- [0065] S11~S13:工序
- [0066] t、t1~t7:时刻
- [0067] TM1:第1时间
- [0068] TM2:第2时间

具体实施方式

[0069] 以下说明的实施方式的液晶面板的制造装置1是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板6照射紫外线的液晶面板的制造装置,其包括第1照射部(实施方式中为“第1照射装置100”,以下相同)与第2照射部(实施方式中为“第2照射装置200”,以下相同)。第1照射部以第1时间TM1来对被处理面板6照射紫外线。第2照射部于在第1照射部中对被处理面板6照射紫外线的过程中,以比第1时间TM1长的第2时间TM2,来对经第1照射部照射了紫外线的被处理面板6照射紫外线。

[0070] 而且,以下说明的实施方式的液晶面板的制造装置1中,第1照射部具有载置被处理面板6并控制被处理面板6的温度的载台30,并对被处理面板6照射紫外线。第2照射部对经第1照射部照射了紫外线的被处理面板6照射紫外线。

[0071] 而且,以下说明的实施方式的液晶面板的制造装置1中的被处理面板6中所含的液晶层9包含向列液晶组合物、呈现聚合物稳定蓝相的液晶组合物与聚合性单体。液晶层9通过照射紫外线来呈现聚合物稳定蓝相。

[0072] 而且,以下说明的实施方式的使用液晶面板制造装置1的液晶面板的制造方法是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板6照射紫外线的液晶面板的制造方法,包括第1照射工序与第2照射工序。第1照射工序是以第1时间来对被处理面板6照射紫外线。第2照射工序是以比第1时间长的第2时间,对经第1照射工序处理的被处理面板6照射紫外线。

[0073] 而且,以下说明的实施方式的使用液晶面板制造装置1的液晶面板的制造方法是为了呈现聚合物稳定蓝相而对被处理面板6照射紫外线的液晶面板的制造方法,包括第1照射工序与第2照射工序。第1照射工序是一边通过载台30来控制被处理面板6的温度,一边对由载台30所载置的被处理面板6照射紫外线。第2照射工序对经第1照射工序处理的被处理面板6照射紫外线。

[0074] 而且,以下说明的实施方式的使用液晶面板制造装置1的液晶面板的制造方法中,被处理面板中所含的液晶层9包含向列液晶组合物、呈现聚合物稳定蓝相的液晶组合物与聚合性单体,通过照射紫外线来呈现聚合物稳定蓝相。

[0075] [实施方式]

[0076] 以下,参照附图来说明实施方式的液晶面板的制造装置。图1是示意性地表示实施方式的液晶面板的制造装置的框图。

[0077] 如图1所示,实施方式的液晶面板的制造装置1包括作为第1照射部的第1照射装置100以及作为第2照射部的第2照射装置200。另外,图1所示的例子中,液晶面板的制造装置1包括四个第2照射装置200-1~200-4来作为第2照射部。另外,在不区分第2照射装置200-1~200-4的情况下,有时称作第2照射装置200。而且,图1的结构只是一例,液晶面板的制造装置1并不限于四个第2照射装置200,也可包括多个第2照射装置200或一个第2照射装置200。例如,液晶面板的制造装置1包括与各第2照射装置200的匣盒(cassette)201(参照图4)的数量相应的数量的第2照射装置200,但详细情况后述。

[0078] 图2是表示实施方式的第1照射装置的概略剖面图。而且,图3是示意性地表示使用实施方式的制造装置来照射紫外线的液晶面板(被处理面板)的剖面图。

[0079] 如图2所示,第1照射装置100具备照射紫外线的照射部10、照射箱(box)20、载台30、腔室(chamber)40、循环型空调装置50及控制部60。

[0080] 照射部10将紫外线照射至照射箱20内。在照射箱20内,设有使从照射部10照射的紫外线透射的窗材21。照射部10构成为,对于载置在与窗材21相向的载台30的载置面31上的被处理面板6,可穿过窗材21来照射紫外线。

[0081] 而且,照射部10具有支撑基体11、基板12、发光元件13及水冷装置14。

[0082] 支撑基体11形成为长方体状,长条状的基板12沿着规定的方向(图2中为前后方向)而等间隔地配置有多个。对于支撑基体11,例如使用铝合金等。而且,在支撑基体11中,虽未图示,但设有通过水冷装置14来使制冷剂循环的流路。水冷装置14例如具有连结于流路的配管15、用于将制冷剂保持为固定温度的加热器(heater)及冷却装置、及将配管15内的制冷剂送出的泵(pump)等而构成。通过水冷装置14,支撑基体11能够将来自发光元件13或基板12的热有效地散发。

[0083] 基板12例如由陶瓷(ceramics)形成长条状的基材,且在基材上设有例如由银等形成所需的图案(pattern)状的未图示的印刷配线。在基板12上,与印刷配线电性连接地设有多个发光元件13。

[0084] 而且,虽未图示,但基板12中,对于除了连接有发光元件13的连接端子和从电源装置经电力供给的电源端子以外的区域,为了确保绝缘性并防止腐蚀,而由包覆膜所覆盖。包覆膜例如是由以玻璃材等为主成分的无机材料所形成。另外,基板12也可根据需要而由具有相对较高的反射率的白色的氧化铝所形成,以提高对发光元件13发出的光进行反射的反射性。而且,基板12也可由具有相对较高的导热性的氮化铝所形成,以确保导热性高。

[0085] 对于发光元件13,使用发出紫外线的发光二极管(Light Emitting Diode,LED)或半导体激光二极管(Laser Diode,LD)。发光元件13例如以波长300nm~400nm左右为主波长,且峰值(peak)波长为365nm的紫外线的照度为15mW/cm²以下。另外,所谓“紫外线的照度”,是指使用UV-M02(奥克(ORC)制作所股份有限公司制造)来作为照度计,使用UV-SN35(奥克(ORC)制作所股份有限公司制造)来作为光接收器的测定值。

[0086] 而且,实施方式中所说的“紫外线”,是指波长450nm以下的波长的光,具体而言是LED光源发出的波长365nm的光,但也允许其他波长的光。而且,发光元件13并不限定于放射波长450nm以下的光的LED或LD,例如也可为不仅放射波长450nm以下的光、而且放射比波长450nm长的波长侧的光的LED或LD。总之,只要是放射波长450nm以下的光的LED或LD,则其发光方式不受限定。

[0087] 第1照射装置100以第1时间TM1来对被处理面板6照射紫外线。例如,第1照射装置100从照射部10放射波长365nm的紫外线,其照度设定值为2mW/cm²(以下有时称作“第1照度”)。而且,例如,第1照射装置100对被处理面板6照射紫外线的第1时间TM1是用于使被处理面板6的聚合物稳定蓝相的生成比率为70%~80%左右的时间。具体而言,第1时间TM1也可30秒钟。

[0088] 而且,第1照射装置100在满足与温度相关的规定条件(以下称作“第1条件”)的状态下,对被处理面板6照射紫外线。另外,本实施方式中,第1条件是将满足下述状态作为条件,即,在对被处理面板6照射紫外线的期间,被处理面板6的温度被保持在作为基准的温度(例如310K(36.85℃))±0.5℃以内。以下,将第1条件中所含的温度范围称作“第1温度范围”。例如,第1条件是将满足下述状态作为条件,即,第1时间TM1内的被处理面板6的温度被保持在作为基准的温度至第1温度范围即±0.5℃以内。即,第1照射装置100中的第1条件是温度管理比后述的第2条件严格的条件。以下,将第1照射装置100以第1时间TM1来对被处理面板6照射紫外线的工序称作“第1照射工序”。

[0089] 另外,此处所说的被处理面板6的温度,理想的是被处理面板6的表面温度。但是,实际上,在对被处理面板6照射紫外线的条件下,有时也难以测定被处理面板6的温度。因此,例如在被处理面板6的表面温度与载台30的表面温度大致相同的情况下,也可将载台30的表面温度作为被处理面板6的温度。而且,例如在载台30的表面温度与被处理面板6的表面温度不同的情况下,也可预先算出载台30与被处理面板6的温度的关系,利用根据载台30的温度来推定被处理面板6的温度的方法,来算出被处理面板6的表面温度。

[0090] 第1照射装置100是通过一边保持为满足第1条件的温度,一边对被处理面板6照射紫外线的第1照射工序,来使液晶面板的液晶层9呈现聚合物稳定蓝相。使用第1照射装置

100来照射紫外线的被处理面板6具有:作为第1基板的彩色滤光片(color filter)基板7、与彩色滤光片基板7相向的作为第2基板的相向基板8、以及设置在彩色滤光片基板7与相向基板8之间的液晶层9。

[0091] 彩色滤光片基板7例如是将使红色、绿色、蓝色的光透射的彩色滤光片(未图示)配置于基板上,并用保护膜来覆盖彩色滤光片而形成。相向基板8是呈阵列状地配置有多个电极的基板。液晶层9至少包含向列液晶组合物、呈现蓝相的液晶组合物、及聚合性单体。液晶层9通过由第1照射装置100来照射紫外线而呈现聚合物稳定蓝相。

[0092] 构成液晶层9的向列液晶组合物是由具有介电各向异性的材料所形成。

[0093] 所谓呈现蓝相的液晶组合物,是指如下所述的材料,即,通过一边将能够稳定存在的温度范围扩大至例如室温、具体而言为0℃以上,一边照射紫外线,从而能够实现比向列液晶组合物高速的响应性的材料。所谓呈现蓝相的液晶组合物,例如是指如下所述的材料,即,相对于10℃~70℃之间的规定的设定温度,在被处理面板6的温度保持在±0.5℃以内的状态下照射紫外线,由此无不均地呈现聚合物稳定蓝相。例如,在设定温度为55℃的情况下,所谓呈现蓝相的液晶组合物,是指如下所述的材料,即,在温度保持在54.5℃~55.5℃的范围内的状态下照射紫外线,由此无不均地呈现聚合物稳定蓝相。而且,在设定温度为60℃的情况下,所谓呈现蓝相的液晶组合物,是指如下所述的材料,即,在温度保持在59.5℃~60.5℃的范围内的状态下照射紫外线,由此无不均地呈现聚合物稳定蓝相。

[0094] 所谓聚合性单体,是指用于使向列液晶组合物或呈现聚合物稳定蓝相的液晶组合物的组合稳定化的材料。

[0095] 照射箱20是形成为箱状,以将载置于载台30的载置面31上的被处理面板6收容至内部的方式而配置于载台30上。

[0096] 窗材21具有对规定波长的紫外线的透射进行限制的功能。窗材21使适合于用于使液晶层9呈现聚合物稳定蓝相的波长的紫外线透射,而对其他波长的紫外线、可见光线或红外线等不需要的光线的透射进行限制。

[0097] 载台30具有载置被处理面板6的载置面31,且控制载置于载置面31上的被处理面板6的温度满足第1条件。载台30为了对载置面31上的被照射紫外线的区域(area)进行温度控制,在内部使水等作为固定温度的介质而流动。在载台30上,以与窗材21相向的方式设有载置面31,载置面31与照射部10相向。另外,理想的是,对载置于载置面31上的被处理面板6进行保温的温度为尽可能固定,若载置于载置面31的被处理面板6的温度被保持为固定,则在载台30内循环的介质的温度也可为比载置于载置面31的被处理面板6的温度稍低的温度或稍高的温度。另外,作为介质,并不限于水等液体,也可使包含各种气体的流体循环。

[0098] 在载台30上,以彩色滤光片基板7侧与载置面31接触的方式来载置被处理面板6。因此,照射部10从相向基板8侧对被处理面板6照射紫外线。另外,对被处理面板6照射紫外线的方向并无限定,也可根据需要而从彩色滤光片基板7侧照射紫外线。

[0099] 载台30例如是由铝合金等形成为平板状,在内部设有使用于将被处理面板6调节为规定温度的介质循环的循环路径(未图示)。在载台30的循环路径上,连接有使介质在循环路径内循环的介质保温循环装置32,通过介质保温循环装置32,经由载台30来将被处理面板6的温度保持为固定。介质保温循环装置32例如具有连结于循环路径的配管33(参照图2)、用于将介质保持为固定温度的加热器及冷却装置、及将配管33内的介质送出的泵等而

构成。如此,通过控制载台30的温度,从而载台30将照射箱20内的被处理面板6的温度保持为固定温度。

[0100] 腔室40形成为覆盖照射箱20与载台30整体的箱状,在上部配置有照射部10。

[0101] 而且,在腔室40中,设有用于使被处理面板6相对于腔室40内的照射箱20而进出的搬出/搬入口44。在搬出/搬入口44处,可开闭地设有挡闸(shutter)43。搬出/搬入口44在使被处理面板6相对于腔室40的照射箱20而进出时,挡闸43打开,在照射箱20中收容有被处理面板6时,挡闸43关闭。而且,被处理面板6是通过搬出/搬入口44而使用机械臂(robot arm)RH10(参照图4),来相对于腔室40进出。

[0102] 循环型空调装置50如图2所示,设在腔室40的侧壁,具有向腔室40内导入调温用气体的导入口51、以及从腔室40内导出调温用气体的排出口52。导入口51及排出口52是在腔室40的侧壁上开设,且配置于照射箱20的上方。循环型空调装置50经由导入口51及排出口52来使调温用气体相对于腔室40的内部而循环,由此,将腔室40内控制为规定温度。通过如此般控制腔室40内的温度,从而循环型空调装置50将照射箱20内的被处理面板6的温度保持为固定温度。尤其,循环型空调装置50在被处理面板6的表面温度比设置有液晶面板的制造装置1的环境的温度高时,将照射箱20内的被处理面板6的温度保持为固定的温度。

[0103] 而且,循环型空调装置50具有分别连结于导入口51及排出口52的送风管53、用于将气体保持为固定温度的加热器及冷却装置、以及将送风管53内的气体送出的送风机等,依照导入口51、腔室40内、排出口52的顺序来使气体循环。

[0104] 另外,理想的是,依照导入口51、腔室40内、排出口52的顺序循环的气体的温度与对载置于载置面31的被处理面板6进行保持的温度尽可能相等。而且,若载置于载置面31的被处理面板6保持为固定温度,则循环气体的温度也可为比载置于载置面31的被处理面板6的温度稍低的温度或稍高的温度。另外,气体的温度终究只是作为目标的温度,有时也不同于实际温度。

[0105] 而且,例如在排出口52的附近等,设置有温度传感器(sensor)(未图示),该温度传感器对沿着载台30内部所设的循环路径流动的液体、在支撑基体11中所设的流路中循环的液体、及在腔室40内循环的气体等的温度进行探测。而且,例如在导入口51的附近等,设置有对从导入口51向腔室40内导入的气体的流量进行探测的流量传感器。

[0106] 控制部60控制第1照射装置100的紫外线的照射动作。控制部60连接于液体保温循环装置32、循环型空调装置50、照射部10等。控制部60例如包含控制电路,该控制电路设有未图示的微处理器(micro processor),该微处理器具有包含中央处理器(Central Processing Unit,CPU)等的运算处理装置、以及只读存储器(Read Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)等半导体存储器。而且,控制部60是与显示处理动作的状态的显示部、及操作者(operator)用于登记处理内容信息等的操作部相连接。

[0107] 控制部60在从照射部10对载置于载台30的载置面31上的被处理面板6照射紫外线时,基于温度传感器等的探测结果,对填充于支撑基体11中所设的流路中的液体的温度进行控制,由此,将发光元件13或基板12保持为所需的动作温度。而且,控制部60在从照射部10对载置于载台30的载置面31上的被处理面板6照射紫外线时,基于温度传感器等的探测结果,控制液体保温循环装置32,以将在载台30中循环的液体的温度保持为固定。而且,同时,控制部60基于温度传感器等的探测结果,控制循环型空调装置50,以将在腔室40内循环

的气体的温度保持为固定。由此,控制部60将载置于载台30的载置面31上的被处理面板6的温度保持为固定。

[0108] 例如,当从照射部10对被处理面板6照射紫外线时,控制部60以满足第1条件的方式来控制载台30及循环型空调装置50。例如,控制部60以被照射紫外线时的被处理面板6的温度相对于 $10^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之间的规定的设定温度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内的方式,来控制载台30及循环型空调装置50。即,将载置于载台30的载置面31上的被处理面板6的温度保持为固定,是指相对于 $10^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之间的规定的设定温度而将温度保持在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内。例如,在设定温度为 55°C 的情况下,控制部60以被处理面板6的温度被保持在 $54.5^{\circ}\text{C}\sim 55.5^{\circ}\text{C}$ 的范围内的方式,来控制在液体保温循环装置32中循环的液体的温度及照射箱20内的温度等。而且,在设定温度为 60°C 的情况下,控制部60以被处理面板6的温度被保持在 $59.5^{\circ}\text{C}\sim 60.5^{\circ}\text{C}$ 的范围内的方式,来控制在液体保温循环装置32中循环的液体的温度及被导入照射箱20内的气体的流量、温度等。

[0109] 此处,对于实施方式的第2照射装置200,参照附图来进行说明。图4是表示实施方式的第2照射装置的立体图。而且,图5是表示实施方式的第2照射装置的立体图。

[0110] 第2照射装置200包括多个匣盒201A、201B、201C等。另外,在不区分多个匣盒201A~201C等的情况下,有时称作匣盒201。第2照射装置200具有九个匣盒201。即,第2照射装置200能够并列地进行第2照射工序。具体而言,第2照射装置200能够同时对九片被处理面板6照射紫外线。

[0111] 各匣盒201包括照射紫外线的照射部210、挡闸220、载置面230以及导管(duct)240a、240b。

[0112] 照射部210具有作为光源的多个紫外线灯211。紫外线灯211是如下所述的紫外线荧光灯的呈直线状延伸的管型放电灯,即,封入有汞或氙等稀有气体,且内壁主要受波长 254nm 的紫外线激发而照射比波长 254nm 长的波长的紫外线。紫外线灯211例如以波长 $300\text{nm}\sim 400\text{nm}$ 左右为主波长,且峰值波长为波长 365nm 的紫外线的照度为 $15\text{mW}/\text{cm}^2$ 以下。而且,照射部210能够从第2照射装置200装卸。

[0113] 而且,在各匣盒201中,可开闭地设有用于使被处理面板6进出于匣盒201内的挡闸220。挡闸220在使被处理面板6进出于匣盒201内时打开,在匣盒201内收容有被处理面板6时关闭。例如,被处理面板6在挡闸220开放时,使用机械臂RH10来相对于匣盒201内而进出。

[0114] 而且,各匣盒201具有配置被收容在匣盒201内的被处理面板6的载置面230。即,收容于匣盒201内的被处理面板6是被配置于载置面230上,从而被照射来自紫外线灯211的紫外线。而且,导管240a、240b是与各个照射部210连接,向照射部210输送制冷剂。例如,导管240a是制冷剂的流入侧,导管240b是制冷剂的流出侧。而且,导管240a中所用的制冷剂是经未图示的外部冷却装置冷却的空气等。

[0115] 第2照射装置200以比第1时间 TM1 长的第2时间 TM2 ,来对被处理面板6照射紫外线。图1中,第2照射装置200对于经过了第1照射工序的被处理面板6,以第2时间 TM2 来照射紫外线。

[0116] 例如,第2照射装置200从照射部210放射波长 365nm 的紫外线,其照度设定值为 $2\text{mW}/\text{cm}^2$ (以下有时称作“第2照度”)。另外,第1照度与第2照度也可不同的照度。而且,例如,第2照射装置200对被处理面板6照射紫外线的第2时间 TM2 是用于使残留的单体大致反

应而大致生成稳定化蓝相的时间。即,第2照射装置200对被处理面板6照射紫外线的第2时间TM2是在第1照射工序后照射紫外线,直至被处理面板6的聚合物稳定蓝相大致生成为止的时间。具体而言,第2时间TM2也可作为1小时。

[0117] 而且,第2照射装置200是在满足条件中所含的温度范围(以下称作“第2温度范围”)比第1条件宽的规定条件(以下称作“第2条件”)的状态下,对被处理面板6照射紫外线。即,第2温度范围的范围宽于第1温度范围。因此,第2照射装置200在满足条件比第1条件有所缓和的第2条件的状态下,以第2照度来对被处理面板6照射紫外线。

[0118] 本实施方式中,液晶面板的制造装置1不需要对被处理面板6照射紫外线的期间、即第2时间TM2内的温度管理。即,第2照射装置200中的第2条件不需要温度管理(第2温度范围的设定)。另外,液晶面板的制造装置1也可将第2温度范围设为 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内等适当的范围。以下,将第2照射装置200以第2时间TM2并以第2照度来对被处理面板6照射紫外线的工序称作“第2照射工序”。

[0119] 此处,对液晶面板的制造方法的处理流程进行说明。图6是表示实施方式的液晶面板的制造处理的流程图。另外,液晶面板的制造方法既可由规定装置(例如液晶面板的制造装置1)自动进行,也可由规定装置(例如液晶面板的制造装置1)的操作者来进行。例如,在液晶面板的制造装置1自动进行液晶面板的制造处理的情况下,液晶面板的制造装置1也可具有规定的控制机构。而且,在通过液晶面板的制造装置1来进行液晶面板的制造处理的情况下,第1照射装置100与第2照射装置200之间的被处理面板6的移动也可通过液晶面板的制造装置1的操作者或具有机械臂RH10的规定的机器人等来进行。

[0120] 以下表示液晶面板的制造装置1进行液晶面板的制造处理的情况。而且,在图6所示的流程图中,设在步骤S101之前被处理面板6开始第1照射工序,以下进行说明。例如,在第1照射工序中,通过规定的机构(例如载台30)来控制温度,并以第1时间TM1来对被处理面板6照射紫外线。而且,例如,在第2照射工序中,对于被处理面板6,以比第1时间TM1长的第2时间TM2照射紫外线。

[0121] 首先,液晶面板的制造装置1通过第1照射装置100进行第1照射工序。具体而言,第1照射装置100的控制部60由操作者来登记处理内容信息,在有处理动作的开始指示时,开始处理动作。当处理动作开始时,打开腔室40的挡闸43,通过搬出/搬入口44,使用机械臂RH10等将被处理面板6载置于腔室40的载台30的载置面31上。然后,控制部60关闭挡闸43,经由配管33来使液体在载台30内循环,并且通过导入口51将气体导入腔室40内并从排出口52排出。

[0122] 并且,控制部60使照射部10的发光元件13点灯。控制部60使固定温度的液体在载台30内流通,并且将固定的气体从导入口51导入腔室40内并从排出口52排出,从而使气体循环。并且,控制部60对于载置于载置面31上的被处理面板6,使照射部10放射的紫外线穿过窗材21并以第1照度照射第1时间TM1。如此,第1照射装置100满足与温度相关的第1条件,并且使紫外线以固定的第1照度照射第1时间TM1。

[0123] 接下来,液晶面板的制造装置1判定第1照射工序中的被处理面板6的第1照射工序是否已完成(步骤S101)。在第1照射工序中的被处理面板6的第1照射工序尚未完成的情况下(步骤S101:否(No)),液晶面板的制造装置1重复步骤S101的处理。

[0124] 另一方面,在第1照射工序中的被处理面板6的第1照射工序已完成的情况下(步骤

S101:是(Yes)),液晶面板的制造装置1使被处理面板6移动至第2照射装置200。例如,液晶面板的制造装置1通过机械臂RH10来使被处理面板6从第1照射装置100移动至第2照射装置200。

[0125] 随后,液晶面板的制造装置1开始被处理面板6的第2照射工序(步骤S102)。然后,液晶面板的制造装置1开始新的被处理面板6的第1照射工序(步骤S103)。即,液晶面板的制造装置1并列地处理在步骤S102中开始第2照射工序的被处理面板6与在步骤S103中开始第1照射工序的新的被处理面板6。随后,液晶面板的制造装置1重复步骤S101的处理。另外,液晶面板的制造装置1在所有的被处理面板6的第2照射工序结束时,结束液晶面板的制造处理。而且,液晶面板的制造装置1也可在因第2照射装置200的所有匣盒201处于使用中等而无法进行第2照射工序的情况下,等待步骤S102的处理,待能够进行第2照射工序后,进行步骤S102的处理。

[0126] 如上所述,液晶面板的制造装置1通过第2照射装置200来进行第2照射工序。而且,第2照射装置200的第2照射工序的第2时间TM2长于第1照射装置100的第1照射工序的第1时间TM1。因此,在对一片被处理面板6进行第2照射工序的期间内,将进行多次第1照射工序。即,在对一片被处理面板6进行第2照射工序的期间,进行了第1照射工序的多个被处理面板6移动至第2照射装置200。另一方面,由于第2照射装置200能够并列地进行第2照射工序,因此能够对多个被处理面板6进行第2照射工序。

[0127] 在图1所示的示例中,在设第1时间TM1为30秒钟,第2时间TM2为1小时,连续处理的被处理面板6的数量为30片的情况下,由于四个第2照射装置200具有九个匣盒201,因此能够对36片被处理面板6并列地进行第2照射工序。因此,液晶面板的制造装置1能够将处理36片被处理面板6所需的时间(以下有时称作“总节拍时间(total tact time)”)缩短至1小时15分钟(=30秒×30片+1小时)。另外,在不并列进行第2照射工序的情况下,即在逐个地进行第2照射工序的情况下,总节拍时间将达到30小时30秒(=30秒+1小时×30片)。而且,液晶面板的制造装置1能够将在各被处理面板6的处理中使用第1照射装置100的时间抑制为30秒。另外,被处理面板6的移动及配置等需要时间,但为了简化说明,假设这些时间包含在第1时间TM1或第2时间TM2中。

[0128] 由此,液晶面板的制造装置1在仅使用第1照射装置100的情况下,能够缩短在第1照射装置100中一片被处理面板6需要数百秒左右的照射时间。即,液晶面板的制造装置1通过追加不需要温度管理的第2照射装置200的第2照射工序,从而能够缩短以往进行长时间照射并需要温度管理的第1照射装置100的第1照射工序的时间。如此,液晶面板的制造装置1能够抑制相对于被处理面板6的紫外线照射效率的恶化。

[0129] 而且,液晶面板的制造装置1通过对应于连续处理的被处理面板6的数量来增加第2照射装置200的数量或各第2照射装置200的匣盒201,也能够缩短用于液晶面板生产的总节拍时间。

[0130] 此处,使用图7来表示液晶面板的制造装置1中的第1照射工序及第2照射工序的时间序列的一例。图7是表示实施方式的液晶面板的制造装置中的处理的时间图。

[0131] 图7所示的示例中,表示液晶面板的制造装置1处理六片以上的被处理面板6的情况。图7中,将各被处理面板6设为面板A~面板F等来进行说明。另外,图7所示的示例中,将第2照射装置200中的匣盒201的合计数设为五个。图7中,将各匣盒201设为匣盒A~匣盒E来

进行说明。而且,图7所示的示例中,将第1时间TM1设为比第2时间TM2的五分之一短的时间。

[0132] 首先,第1照射装置100在时刻t1对面板A开始第1照射工序。随后,在从时刻t1经过第1时间TM1后,第1照射装置100对面板A完成第1照射工序。

[0133] 接下来,第1照射装置100在从针对面板A的第1照射工序的完成时刻经过面板A的搬送作业后(图7中为经过时间CT1后)的时刻t2,对面板B开始第1照射工序。而且,匣盒A在时刻t2,对从第1照射装置100搬送来的面板A开始第2照射工序。在液晶面板的制造装置1中,在第1照射装置100对作为被处理面板6的面板B照射紫外线的过程中,第2照射装置200对由第1照射装置100以第1时间TM1照射了紫外线的另一被处理面板6即面板A照射紫外线。随后,在从时刻t2经过第1时间TM1后,第1照射装置100对面板B完成第1照射工序。以下,对于面板C~面板F,同样地进行照射。

[0134] 接下来,第1照射装置100在时刻t7,对面板F以后的面板(例如面板G)开始第1照射工序。而且,匣盒A在时刻t7,对面板A完成第2照射工序,并从第1照射装置100搬送面板F。因此,匣盒A在时刻t7,对面板F开始第2照射工序。同样,匣盒B~匣盒E在时刻t7,对面板B~面板E继续第2照射工序。

[0135] 如此,在图7所示的示例中,液晶面板的制造装置1能够并列地对五片被处理面板6进行第2照射工序。由此,液晶面板的制造装置1也能够缩短对所有被处理面板6进行处理所需的总节拍时间。

[0136] 如以上所述,本实施方式中,液晶面板的制造装置1于在第1照射装置100中对被处理面板6照射紫外线的过程中,第2照射装置200对另一被处理面板6照射紫外线。因此,液晶面板的制造装置1能够并列地进行处理。由此,液晶面板的制造装置1通过将装置结构复杂而零件数量多的第1照射装置100与装置结构简单而零件数量少的第2照射装置200予以组合,从而既能抑制作为液晶面板的制造装置1整体的装置结构的复杂化及零件数量的增大,又能抑制对被处理面板6的紫外线照射效率的恶化。而且,由于第1照射装置100中的第1照射工序的第1时间TM1短于第2照射装置200中的第2照射工序的第2时间TM2,因此能够抑制在第1照射装置100中一片被处理面板6需要数百秒左右的照射时间的增大。而且,液晶面板的制造装置1能够抑制对所有被处理面板6进行处理所需的总节拍时间的增大。因此,液晶面板的制造装置1对于被处理面板6,既能抑制装置结构的复杂化及零件数量的增大,又能抑制紫外线照射效率的恶化。

[0137] 前述结构的实施方式的液晶面板的制造装置1中,第1照射装置100通过载台30来控制温度。由此,液晶面板的制造装置1能够在第1照射工序中将被处理面板6保持为规定温度,并且通过照射规定照射时间的紫外线,从而能够生成聚合物稳定蓝相。而且,液晶面板的制造装置1中,与第1照射装置100相比,并不严格地进行第2照射工序的温度管理,第2照射装置200比起第1照射装置100,可装置结构简单而零件数量少,因此既能抑制作为液晶面板的制造装置1整体的装置结构的复杂化及零件数量的增大,又能抑制对被处理面板6的紫外线照射效率的恶化。因此,液晶面板的制造装置1对于被处理面板6,既能抑制装置结构的复杂化及零件数量的增大,又能抑制紫外线照射效率的恶化。

[0138] 而且,在前述结构的实施方式的液晶面板的制造装置1中,被处理面板6中所含的液晶层9包含向列液晶组合物、呈现蓝相的液晶组合物及聚合性单体,由此,液晶层9能够通过照射紫外线来抑制聚合物稳定蓝相的呈现的阻碍。

[0139] [变形例]

[0140] [关于发光元件的配置]

[0141] 另外,多个发光元件13的配置并不限定于沿着一列而排列成直线状的结构,也可为沿着多列而排列的结构、或者相对于基板12的长边方向而呈锯齿状交替地错开位置排列的结构。而且,也可根据照射所需光的需要,在基板12中将多种发光元件相对于基板12的长边方向而交替地配置。

[0142] [关于第1照射装置的其他结构]

[0143] 在所述液晶面板的制造装置1中,示出了包括将LED用于光源的第1照射装置100的示例,但对于第1照射装置的光源,也可根据目的来使用各种光源。关于此点,使用图来进行说明。另外,对于图8所示的第1照射装置100A中的与第1照射装置100同样的结构,标注相同的附图标记并省略说明。

[0144] 如图8所示,第1照射装置100A具备照射紫外线的照射部10A、照射箱20、载台30、腔室40、循环型空调装置50以及控制部60。

[0145] 照射部10A将紫外线照射至照射箱20内。照射部10A具有作为光源的多个紫外线灯11A、以及将紫外线灯11A所照射的紫外线反射向载台30的载置面31的反射板12A。即,照射部10A与照射部10的不同之处在于,光源为紫外线灯11A。照射部10A也可经由以铝所形成的散热介质来对紫外线灯11A发出的热进行散热。而且,紫外线灯11A也可由使紫外线灯11A所放射的紫外线通过的水冷套(jacket)(未图示)来覆盖。水冷套在内部填充有冷却水,通过使该冷却水循环来将紫外线灯11A保持为所需的动作温度。

[0146] 紫外线灯11A是如下所述的紫外线荧光灯的呈直线状延伸的管型放电灯,即,封入有汞或氙等稀有气体,且在内壁主要受波长254nm的紫外线激发而照射比波长254nm长的波长的紫外线。紫外线灯11A例如以波长300nm~400nm左右为主波长,且峰值波长为365nm的紫外线的照度为15mW/cm²以下。

[0147] 在照射部10A中,在紫外线灯11A与照射箱20之间,可开闭地设有遮挡紫外线的挡闸16。挡闸16通过进行开闭动作,从而切换为:将紫外线灯11A放射的紫外线照射至载置于载台30的载置面31上的被处理面板6的状态、与遮挡紫外线灯11A放射的紫外线而不对被处理面板6照射紫外线的状态。例如,在第1照射装置100A中,控制部60使紫外线灯11A点灯,在紫外线灯11A放射的光达到所需的光量后,打开挡闸16。

[0148] 另外,所述的液晶面板的制造装置1的结构为一例,液晶面板的制造装置1也可根据目的来适当采用各种结构。例如,液晶面板的制造装置1也可如下述结构:例如沿着传输带(belt conveyor)的搬运方向,依照第1照射部、第2照射部的顺序排列,被处理面板6在传输带的皮带上移动。此时,通过第1照射部的传输带也可使被处理面板6以第1速度沿搬运方向移动,该第1速度是将来自第1照射部的光以第1时间TM1照射至被处理面板6的速度。而且,通过第2照射部的传输带也可使被处理面板6以第2速度沿搬运方向移动,该第2速度是将来自第2照射部的光以第2时间TM2照射至被处理面板6的速度。

[0149] 如此,对于第1照射装置的其他结构,也能够获得与第1实施方式同样的效果。

[0150] 对本发明的实施方式进行了说明,但该实施方式仅为例示,并不意图限定发明的范围。该实施方式能够以其他的各种形态来实施,在不脱离发明主旨的范围内,能够进行各种省略、置换、变更。该实施方式及其变形包含在发明的范围或主旨内,同样包含在权利要

求书所记载的发明及其均等的范围内。

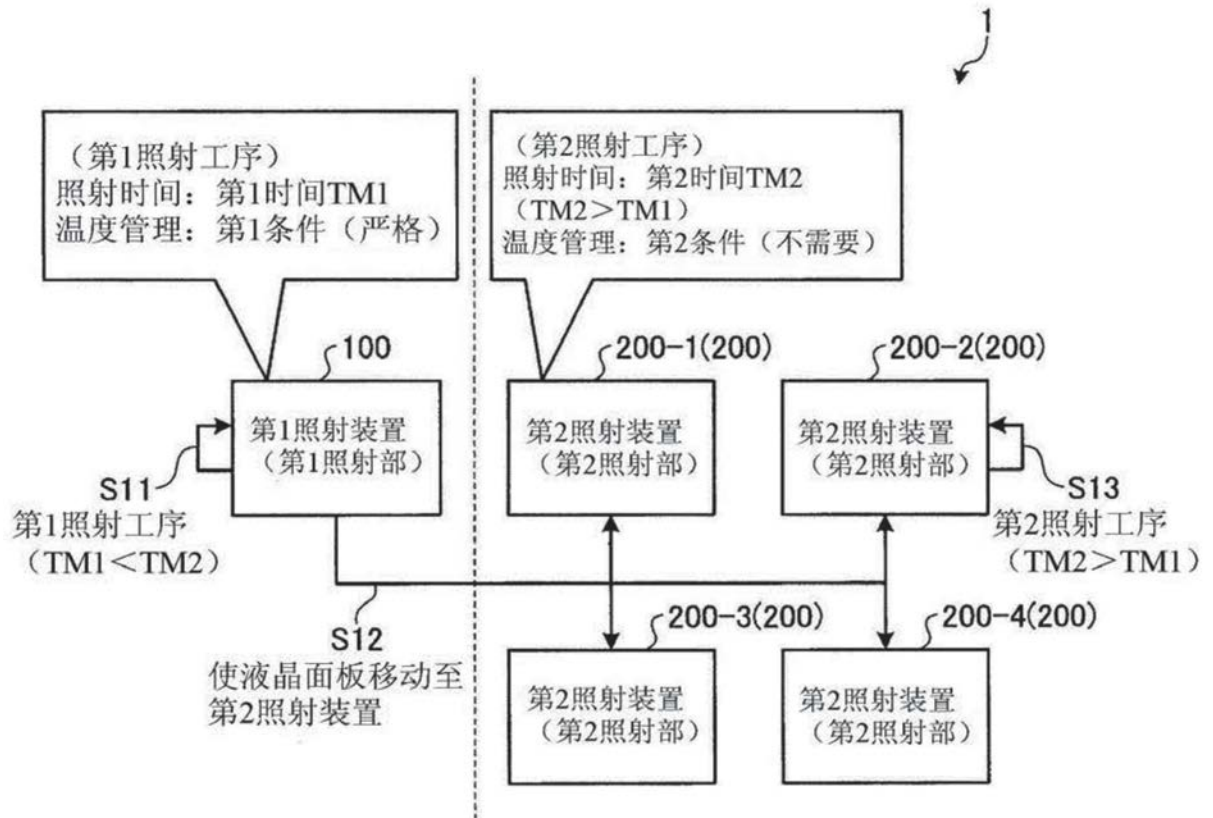


图1

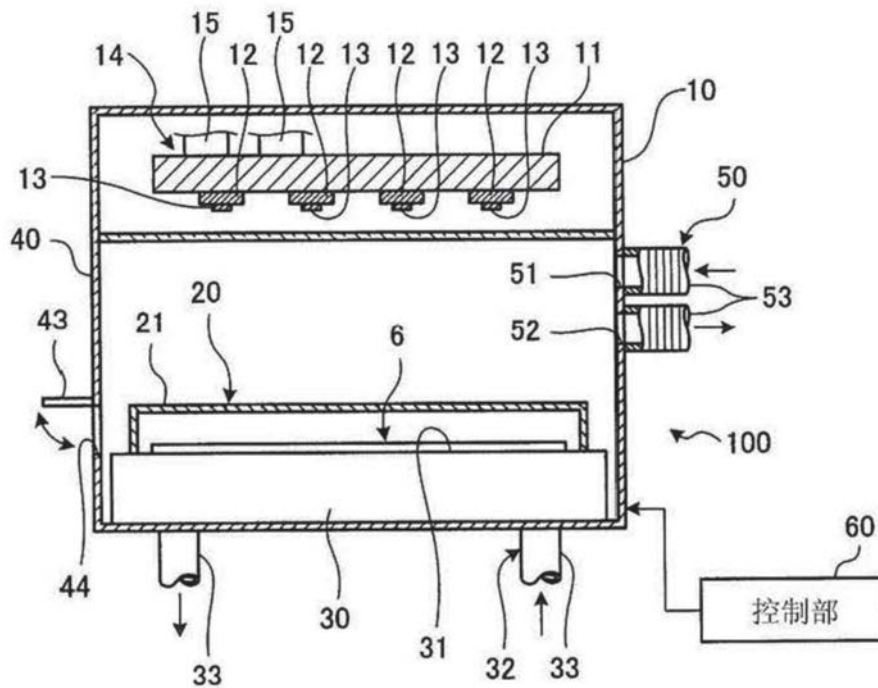


图2

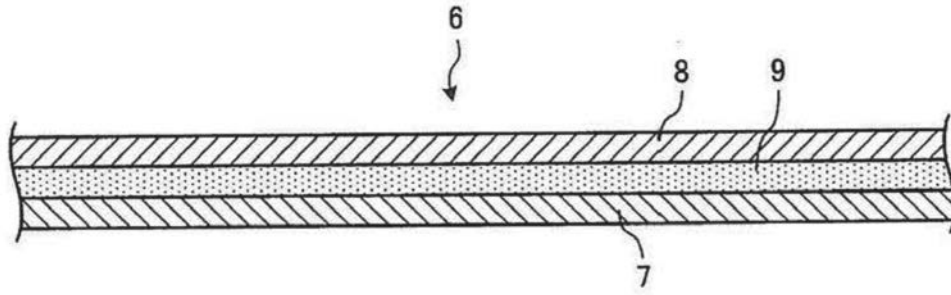


图3

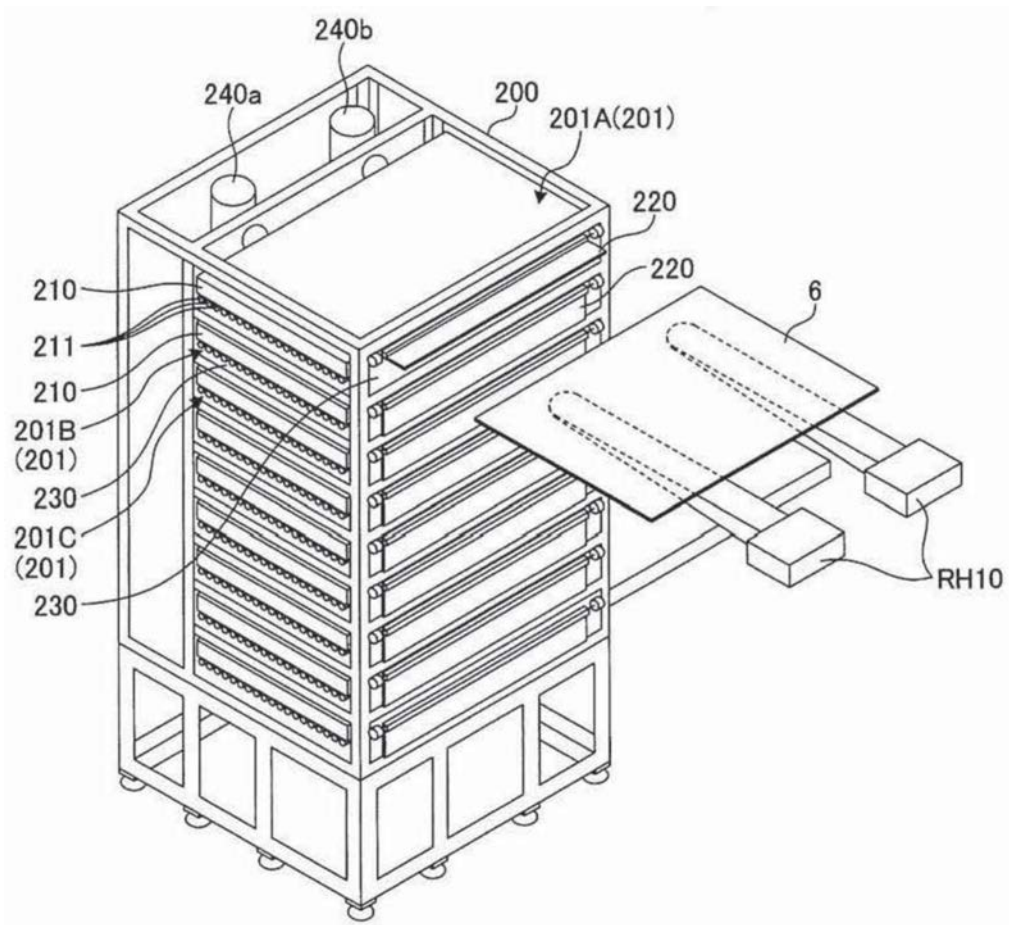


图4

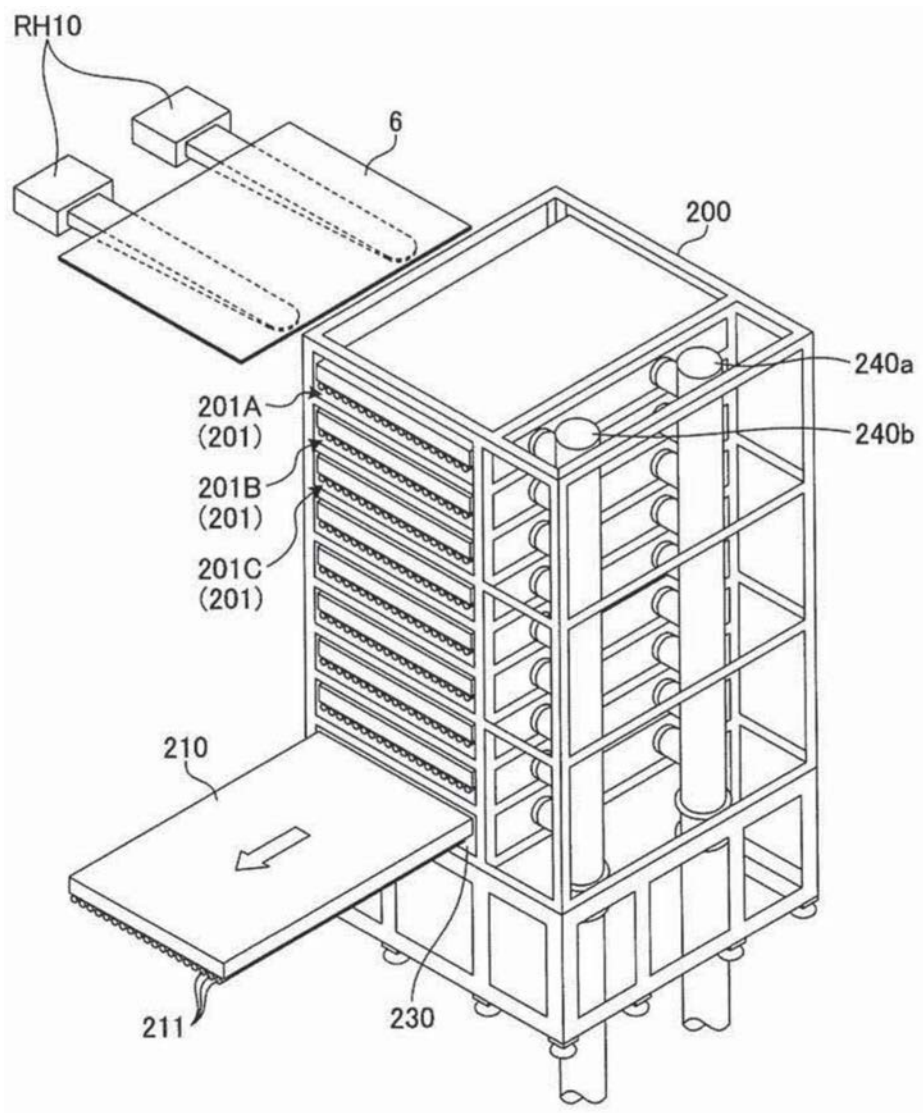


图5

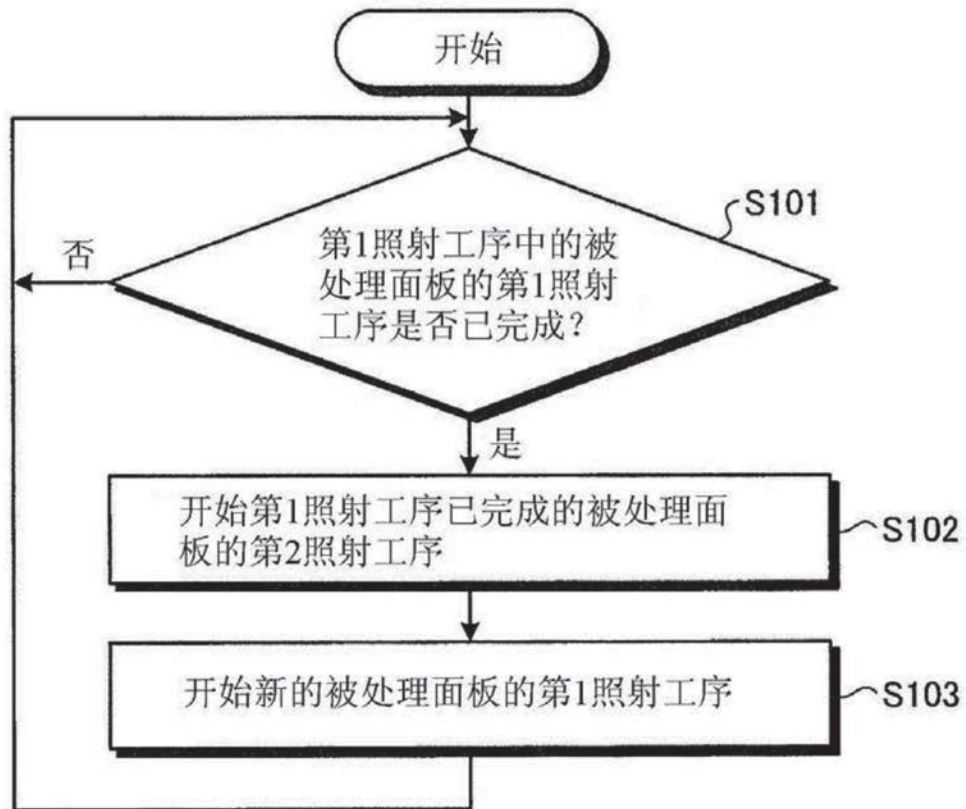


图6

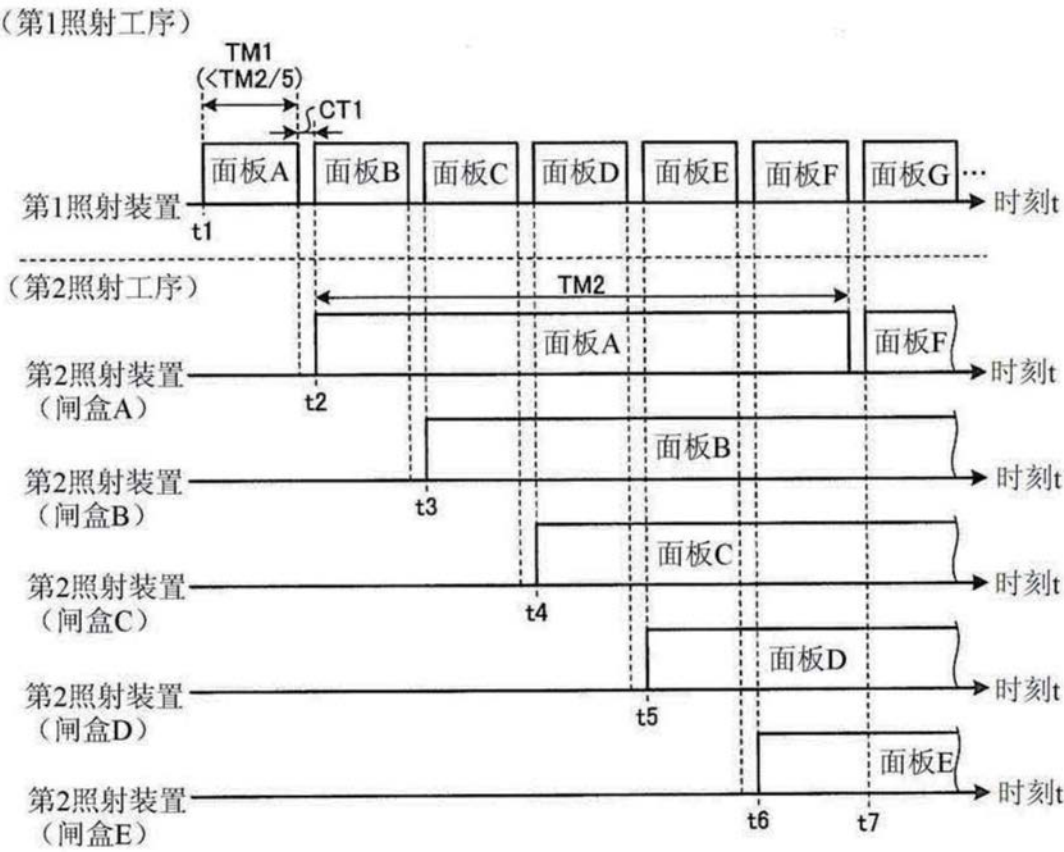


图7

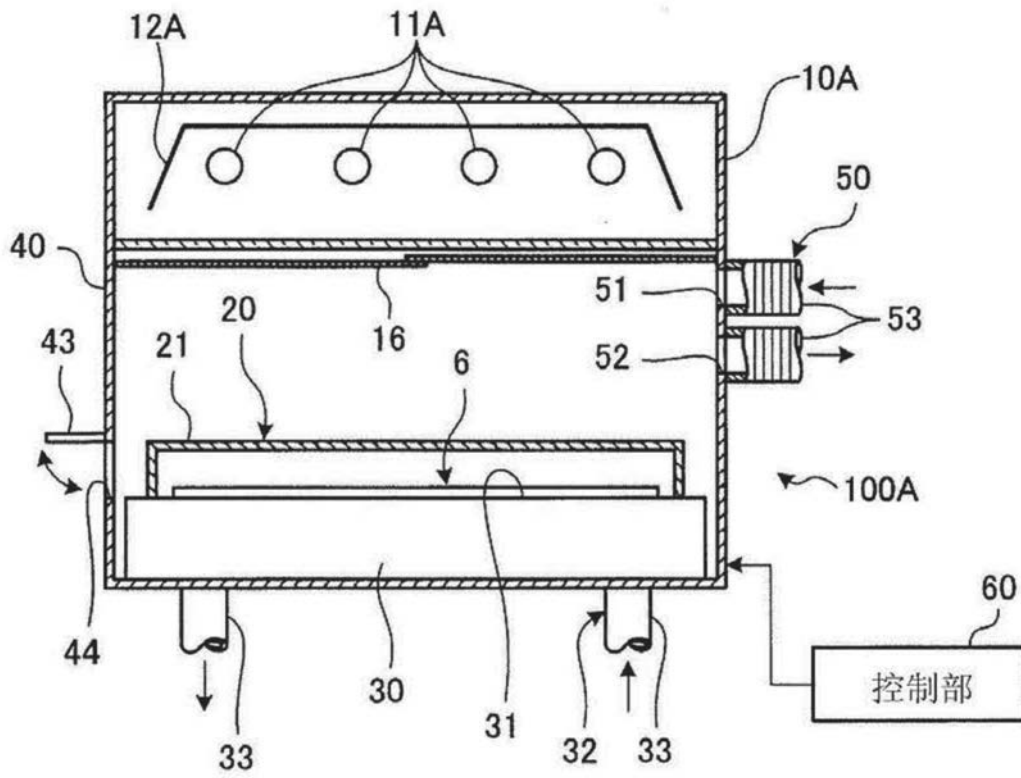


图8