

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104483774 B

(45)授权公告日 2017.07.21

(21)申请号 201410810290.6

B25J 19/00(2006.01)

(22)申请日 2014.12.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103221211 A, 2013.07.24,

申请公布号 CN 104483774 A

JP 2014191259 A, 2014.10.06,

(43)申请公布日 2015.04.01

CN 204256329 U, 2015.04.08,

(73)专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

CN 103454799 A, 2013.12.18,

地址 230012 安徽省合肥市新站区铜陵北路2177号

CN 102654668 A, 2012.09.05,

专利权人 京东方科技股份有限公司

审查员 张鹏

(72)发明人 井杨坤 吴卫民 洪良 李桂

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

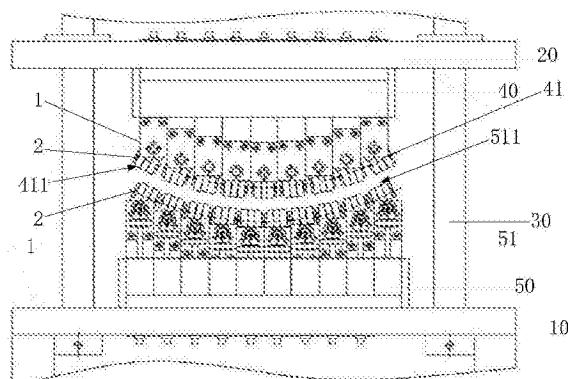
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

真空对盒装置及对盒方法

(57)摘要

本发明提供一种真空对盒装置及对盒方法。该真空对盒装置包括上机台和下机台，还包括：设置于上机台且平行排列的多个第一压盒单元，包括朝向下机台的第一端面，且每一第一压盒单元对应待对盒上基板的一个子区域设置；设置于下机台且平行排列的多个第二压盒单元，包括朝向上机台的第二端面，且每一第二压盒单元对应待对盒下基板的一个子区域设置；调节机构，用于调节第一压盒单元，使各个第一端面组合形成与上基板相对应的形状；以及调节第二压盒单元，使各个第二端面组合形成与下基板相对应的形状。该真空对盒装置能够对盒多种曲度的基板，且压盒单元的端面形状与待压盒基板的形状匹配，与待对盒基板贴合，能够保证对盒质量及对盒的精确度。



1. 一种真空对盒装置，用于对显示面板的上基板和下基板进行对盒，所述真空对盒装置包括上机台和下机台，其特征在于，所述真空对盒装置还包括：

设置于上机台且平行排列的多个第一压盒单元，包括朝向所述下机台的第一端面，且每一所述第一压盒单元对应待对盒上基板的一个子区域设置；

设置于下机台且平行排列的多个第二压盒单元，包括朝向所述上机台的第二端面，且每一所述第二压盒单元对应待对盒下基板的一个子区域设置；

调节机构，用于调节所述第一压盒单元，使各个所述第一端面组合形成为与上基板相对应的形状；以及调节所述第二压盒单元，使各个所述第二端面组合形成为与下基板相对应的形状。

2. 如权利要求1所述的真空对盒装置，其特征在于，所述第一压盒单元和所述第二压盒单元分别包括：

支撑体，固定于所述上机台或所述下机台上；

支撑柱，与所述支撑体连接，其中所述第一压盒单元上所述支撑柱的端面形成为所述第一端面；所述第二压盒单元上所述支撑柱的端面形成为所述第二端面；

第一传动机构，连接设置于所述支撑柱与所述支撑体之间；

第二传动机构，连接设置于所述支撑柱与所述支撑体之间；

其中所述调节机构包括与所述第一传动机构连接的第一调节机构，用于控制所述第一传动机构动作，使所述支撑柱相对于所述支撑体上下平移；以及包括与所述第二传动机构连接的第二调节机构，用于控制所述第二传动机构动作，使所述支撑柱相对于所述支撑体转动。

3. 如权利要求2所述的真空对盒装置，其特征在于，所述调节机构分别包括第一马达和第二马达，其中所述第一马达与所述第一传动机构连接，所述第二马达与所述第二传动机构连接。

4. 如权利要求2或3所述的真空对盒装置，其特征在于，所述第一传动机构包括相互配合的丝杠和螺纹副，其中所述丝杠与所述支撑体和所述支撑柱的其中之一连接，所述螺纹副设置于所述支撑体和所述支撑柱中与所述丝杠连接的另一个上；且所述调节机构与所述丝杠连接。

5. 如权利要求2或3所述的真空对盒装置，其特征在于，所述第二传动机构包括：

第一传动轴，与所述支撑体可转动连接，且所述第一传动轴一端固定设置于所述支撑柱上，另一端设置有第一锥齿轮；

第二传动轴，与所述第一传动轴相垂直设置，且所述第二传动轴的一端设置有与所述第一锥齿轮相啮合的第二锥齿轮，另一端上设置有蜗杆；

与所述蜗杆配合连接的蜗轮，所述蜗轮与所述调节机构连接，通过所述调节机构驱动所述蜗轮转动，并通过所述蜗杆与蜗轮之间的配合，带动所述第二传动轴转动，以及通过所述第一锥齿轮和所述第二锥齿轮的配合，带动所述第一传动轴转动，进而带动所述支撑柱绕所述支撑体转动。

6. 如权利要求1所述的真空对盒装置，其特征在于，所述第二压盒单元的数量多于所述第一压盒单元的数量。

7. 如权利要求1所述的真空对盒装置，其特征在于，所述真空对盒装置还包括：

驱动机构,用于使所述上机台相对于所述下机台上上下平移。

8. 如权利要求2所述的真空对盒装置,其特征在于,所述支撑柱上、沿所述支撑柱的轴线方向设置有真空管路;

且所述真空对盒装置还包括与所述真空管路连接的吸真空机构。

9. 如权利要求1所述的真空对盒装置,其特征在于,所述真空对盒装置还包括设置于所述第一压盒单元的第一端面上的第一压盒盘,所述第一压盒盘与每一所述第一压盒单元的第一端面吸附连接;所述真空对盒装置还包括设置于所述第二压盒单元的第二端面上的第二压盒盘,所述第二压盒盘与每一所述第二压盒单元的第二端面吸附连接。

10. 如权利要求1所述的真空对盒装置,其特征在于,所述第一压盒单元包括第一压盒盘,所述第一压盒盘与所述下机台相对的表面形成为所述第一端面;所述第二压盒单元包括第二压盒盘,所述第二压盒盘与所述上机台相对的表面形成为所述第二端面。

11. 如权利要求1所述的真空对盒装置,其特征在于,所述第一端面上分别设置有动态感知调节机构,用于当待对盒上基板吸附于所述第一端面时,根据所述第一端面对应的待对盒上基板子区域施加的压力,调节所述第一端面的形变;以及在对盒过程中,根据所述第一端面对应的待对盒上基板子区域受到的真空吸力,调节所述第一端面的形变。

12. 如权利要求11所述的真空对盒装置,其特征在于,所述真空对盒装置还包括控制电路,所述动态感应调节机构从上至下依次包括平整度调节层、压电感应层和表面吸附层;

所述压电感应层用于在上下基板对盒时,根据所述第一端面对应的上基板子区域施加的压力,产生与所述压力大小相应的压力感应电流,并传送给所述控制电路;所述控制电路通过对所述平整度调节层施加与所述压力感应电流相应的电场,使得所述平整度调节层产生与对应的上基板子区域相吻合的形变;以及

所述压电感应层根据所述第一端面对应的上基板子区域所受到的真空吸力,产生与所述吸力相应的吸力感应电流,并传送给所述控制电路;所述控制电路根据所述吸力感应电流,控制上机台的下降速度和施加到所述表面吸附层的电压,使得所述表面吸附层发生与电压值大小相应的形变。

13. 如权利要求12所述的真空对盒装置,其特征在于,所述平整度调节层采用压电陶瓷材料;

所述表面吸附层采用力敏导电橡胶材料,所述力敏导电橡胶材料为柔性导电复合材料,其电阻率随着受到的压力的增大而减小。

14. 如权利要求12所述的真空对盒装置,其特征在于,所述表面吸附层在通电情况下产生形变,形成多个吸附上基板的吸盘。

15. 如权利要求14所述的真空对盒装置,其特征在于,所述表面吸附层中与吸盘相对应的位置设置有真空管,用于对由所述吸盘与上基板组成的密闭空间抽真空,增大表面吸附层与上基板之间的吸附力。

16. 如权利要求15所述的真空对盒装置,其特征在于,所述压电感应层包括:第一衬底基板,设置在所述第一衬底基板上的第一子电极,设置在所述第一子电极上方的中间介质层,设置在所述中间介质层上方的第二子电极,以及设置在所述第二子电极上方的第二衬底基板;

其中,所述第一子电极与所述第二子电极形成电容,在上下基板对盒时,所述平整度调

节层受到压力后产生电荷,使得所述电容的电量发生变化,从而产生与所述压力相应的压力感应电流;所述上基板受到的吸力发生变化时,表面吸附层受到的压力发生变化,此时表面吸附层的电阻率发生变化,电阻率的变化会使所述电容中产生与所述吸力相应的吸力感应电流。

17. 如权利要求16所述的真空对盒装置,其特征在于,所述第一压盒单元呈阵列排布,每一所述第一压盒单元的第一子电极均沿第一方向分布,多个所述第一子电极在第一衬底基板上形成第一电极层;

每一所述第一压盒单元的第二子电极均沿第二方向分布,多个所述第二子电极在所述第二衬底基板下方形成第二电极层。

18. 如权利要求12所述的真空对盒装置,其特征在于,所述动态感应调节机构还包括设置在所述压电感应层和所述表面吸附层之间的压电传感层,用于将所述压力感应电流和吸力感应电流传输给所述控制电路。

19. 一种采用权利要求1所述真空对盒装置的对盒方法,其特征在于,所述对盒方法包括:

调节所述第一压盒单元,使各个所述第一压盒单元的第一端面相组合构成的组合面与待对盒上基板的形状相对应;调节所述第二压盒单元,使各个所述第二压盒单元的第二端面相组合构成的组合面与待对盒下基板的形状相对应;

将待对盒的上基板和下基板分别载入真空对盒装置,并使上基板吸附于所述第一压盒单元的第一端面,下基板吸附于所述第二压盒单元的第二端面;

驱动上机台下移,使上基板与下基板相对盒。

20. 如权利要求19所述的对盒方法,其特征在于,调节所述第一压盒单元,使各个所述第一压盒单元的相组合构成的组合面与上基板的形状相对应的步骤中,包括使所述第一压盒单元向上或向下平移的步骤以及使所述第一压盒单元转动的步骤;调节所述第二压盒单元,使各个所述第二压盒单元的相组合构成的组合面与下基板的形状相对应的步骤中,包括使所述第二压盒单元向上或向下平移的步骤以及使所述第二压盒单元转动的步骤。

21. 如权利要求19所述的对盒方法,其特征在于,驱动上机台下移,使上基板与下基板相对盒的步骤中,包括第一端面所设置的动态感知调节机构根据所述第一端面对应的上基板子区域施加的压力和所述第一端面对应的上基板子区域受到的真空吸力,调节所述第一端面的形变的步骤。

真空对盒装置及对盒方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器制造领域,尤其是指一种真空对盒装置及对盒方法。

背景技术

[0002] 在薄膜场效应晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor—Liquid Crystal Display,TFT-LCD)制造过程中,真空对盒是成盒(cell)工序的核心工艺,所谓成盒即是在近真空环境下,通过上定盘和下定盘分别吸附构成TFT-LCD的阵列(Thin Film Transistor,TFT)基板和彩膜(Color Filter,CF)基板,上定盘和下定盘相向移动,使阵列基板和彩膜基板贴合在一起。并且,其他的显示器制造过程,比如电子纸等的制造,也需要将上、下基板进行真空对盒。

[0003] 随着显示技术的发展,出现了曲面形式的显示面板,如曲面电视、曲面手机等,该种曲面显示面板的制造过程中对真空对盒设备的要求就越来越高,既要保证曲面的曲度,又要很好的控制表面的吸附力。

[0004] 现有技术用于曲面面板真空对盒的设备中,通常是将上定盘和下定盘制造为具有固定曲面度,以用于吸附与该固定曲面度相对应形状的曲面基板,将两部分对盒在一起。然而,该种结构的真空对盒设备,一套上定盘和下定盘装置只能够用于对盒一种形状的曲面基板,对于不同形状的曲面基板,需要重新设计并制造上、下定盘装置,并经过多次调试才能够使用,造成大量的人力、财力和时间的浪费。

发明内容

[0005] 本发明技术方案的目的是提供一种真空对盒装置及对盒方法,能够无需更换上、下定盘,对盒多种曲度的显示面板。

[0006] 本发明提供一种真空对盒装置,用于对显示面板的上基板和下基板进行对盒,所述真空对盒装置包括上机台和下机台,其中所述真空对盒装置还包括:

[0007] 设置于上机台且平行排列的多个第一压盒单元,包括朝向所述下机台的第一端面,且每一所述第一压盒单元对应待对盒上基板的一个子区域设置;

[0008] 设置于下机台且平行排列的多个第二压盒单元,包括朝向所述上机台的第二端面,且每一所述第二压盒单元对应待对盒下基板的一个子区域设置;

[0009] 调节机构,用于调节所述第一压盒单元,使各个所述第一端面组合形成为与上基板相对应的形状;以及调节所述第二压盒单元,使各个所述第二端面组合形成为与下基板相对应的形状。

[0010] 优选地,上述所述的真空对盒装置,其中所述第一压盒单元和所述第二压盒单元分别包括:

[0011] 支撑体,固定于所述上机台或所述下机台上;

[0012] 支撑柱,与所述支撑体连接,其中所述第一压盒单元上所述支撑柱的端面形成为所述第一端面;所述第二压盒单元上所述支撑柱的端面形成为所述第二端面;

- [0013] 第一传动机构,连接设置于所述支撑柱与所述支撑体之间;
- [0014] 第二传动机构,连接设置于所述支撑柱与所述支撑体之间;
- [0015] 其中所述调节机构包括与所述第一传动机构连接的第一调节机构,用于控制所述第一传动机构动作,使所述支撑柱相对于所述支撑体上下平移;以及包括与所述第二传动机构连接的第二调节机构,用于控制所述第二传动机构动作,使所述支撑柱相对于所述支撑体转动。
- [0016] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述调节机构分别包括第一马达和第二马达,其中所述第一马达与所述第一传动机构连接,所述第二马达与所述第二传动机构连接。
- [0017] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述第一传动机构包括相互配合的丝杠和螺纹副,其中所述丝杠与所述支撑体和所述支撑柱的其中之一连接,所述螺纹副设置于所述支撑体和所述支撑柱中与所述丝杠连接的另一个上;且所述调节机构与所述丝杠连接。
- [0018] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述第二传动机构包括:
- [0019] 第一传动轴,与所述支撑体可转动连接,且所述第一传动轴一端固定设置于所述支撑柱上,另一端设置有第一锥齿轮;
- [0020] 第二传动轴,与所述第一传动轴相垂直设置,且所述第二传动轴的一端设置有与所述第一锥齿轮相啮合的第二锥齿轮,另一端上设置有蜗杆;
- [0021] 与所述蜗杆配合连接的蜗轮,所述蜗轮与所述调节机构连接,通过所述调节机构驱动所述蜗轮转动,并通过所述蜗杆与蜗轮之间的配合,带动所述第二传动轴转动,以及通过所述第一锥齿轮和所述第二锥齿轮的配合,带动所述第一传动轴转动,进而带动所述支撑柱绕所述支撑体转动。
- [0022] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述第二压盒单元的数量多于所述第一压盒单元的数量。
- [0023] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述真空对盒装置还包括:
- [0024] 驱动机构,用于使所述上机台相对于所述下机台上平移。
- [0025] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述支撑柱上、沿所述支撑柱的轴线方向设置有真空管路;
- [0026] 且所述真空对盒装置还包括与所述真空管路连接的吸真空机构。
- [0027] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述真空对盒装置还包括设置于所述第一压盒单元的第一端面上的第一压盒盘,所述第一压盒盘与每一所述第一压盒单元的第一端面吸附连接;所述真空对盒装置还包括设置于所述第二压盒单元的第二端面上的第二压盒盘,所述第二压盒盘与每一所述第二压盒单元的第二端面吸附连接。
- [0028] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述第一压盒单元包括第一压盒盘,所述第一压盒盘与所述下机台相对的表面形成为所述第一端面;所述第二压盒单元包括第二压盒盘,所述第二压盒盘与所述上机台相对的表面形成为所述第二端面。
- [0029] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述第一端面上分别设置有动态感知调节机构,用于当待对盒上基板吸附于所述第一端面时,根据所述第一端面对应的待对盒上基板子区域施加的压力,调节所述第一端面的形变;以及在对盒过程中,根据所述第一端面对应的待对盒上基板子区域受到的真空吸力,调节所述第一端面的形变。
- [0030] 优选地,上述所述的真空对盒装置,所述真空对盒装置还包括控制电路,所述动态

感应调节机构从上至下依次包括平整度调节层、压电感应层和表面吸附层；

[0031] 所述压电感应层用于在上下基板对盒时，根据所述第一端面对应的上基板子区域施加的压力，产生与所述压力大小相应的压力感应电流，并传送给所述控制电路；所述控制电路通过对所述平整度调节层施加与所述压力感应电流相应的电场，使得所述平整度调节层产生与对应的上基板子区域相吻合的形变；以及

[0032] 所述压电感应层根据所述第一端面对应的上基板子区域所受到的真空吸力，产生与所述吸力相应的吸力感应电流，并传送给所述控制电路；所述控制电路根据所述吸力感应电流，控制上机台的下降速度和施加到所述表面吸附层的电压，使得所述表面吸附层发生与电压值大小相应的形变。

[0033] 优选地，上述所述的真空对盒装置，所述平整度调节层采用压电陶瓷材料；

[0034] 所述表面吸附层采用力敏导电橡胶材料，所述力敏导电橡胶材料为柔性导电复合材料，其电阻率随着受到的压力的增大而减小。

[0035] 优选地，上述所述的真空对盒装置，所述表面吸附层在通电情况下产生形变，形成多个吸附上基板的吸盘。

[0036] 优选地，上述所述的真空对盒装置，所述表面吸附层中与吸盘相对应的位置设置有真空管，用于对由所述吸盘与上基板组成的密闭空间抽真空，增大表面吸附层与上基板之间的吸附力。

[0037] 优选地，上述所述的真空对盒装置，所述压电感应层包括：第一衬底基板，设置在所述第一衬底基板上的第一子电极，设置在所述第一子电极上方的中间介质层，设置在所述中间介质层上方的第二子电极，以及设置在所述第二子电极上方的第二衬底基板；

[0038] 其中，所述第一子电极与所述第二子电极形成电容，在上下基板对盒时，所述平整度调节层受到压力后产生电荷，使得所述电容的电量发生变化，从而产生与所述压力相应的压力感应电流；所述上基板受到的吸力发生变化时，表面吸附层受到的压力发生变化，此时表面吸附层的电阻率发生变化，电阻率的变化会使所述电容中产生与所述吸力相应的吸力感应电流。

[0039] 优选地，上述所述的真空对盒装置，所述第一压盒单元呈阵列排布，每一所述第一压盒单元的第一子电极均沿第一方向分布，多个所述第一子电极在第一衬底基板上形成第一电极层；

[0040] 每一所述第一压盒单元的第二子电极均沿第二方向分布，多个所述第二子电极在所述第二衬底基板下方形成第二电极层。

[0041] 优选地，上述所述的真空对盒装置，所述动态感应调节机构还包括设置在所述压电感应层和所述表面吸附层之间的压电传感层，用于将所述压力感应电流和吸力感应电流传送给所述控制电路。

[0042] 本发明还提供一种采用如上所述真空对盒装置的对盒方法，其中所述对盒方法包括：

[0043] 调节所述第一压盒单元，使各个所述第一压盒单元的第一端面相组合构成的组合面与待对盒上基板的形状相对应；调节所述第二压盒单元，使各个所述第二压盒单元的第二端面相组合构成的组合面与待对盒下基板的形状相对应；

[0044] 将待对盒的上基板和下基板分别载入真空对盒装置，并使上基板吸附于所述第一

压盒单元的第一端面，下基板吸附于所述第二压盒单元的第二端面；

[0045] 驱动上机台下移，使上基板与下基板相对盒。

[0046] 优选地，上述所述的对盒方法，其中，调节所述第一压盒单元，使各个所述第一压盒单元的相组合构成的组合面与上基板的形状相对应的步骤中，包括使所述第一压盒单元向上或向下平移的步骤以及使所述第一压盒单元转动的步骤；调节所述第二压盒单元，使各个所述第二压盒单元的相组合构成的组合面与下基板的形状相对应的步骤中，包括使所述第二压盒单元向上或向下平移的步骤以及使所述第二压盒单元转动的步骤。

[0047] 优选地，上述所述的对盒方法，驱动上机台下移，使上基板与下基板相对盒的步骤中，包括第一端面所设置的动态感知调节机构根据所述第一端面对应的上基板子区域施加的压力和所述第一端面对应的上基板子区域受到的真空吸力，调节所述第一端面的形变的步骤。

[0048] 本发明具体实施例上述技术方案中的至少一个具有以下有益效果：

[0049] 本发明通过调节机构调节各个压盒单元的高度时，可以使各个第一压盒单元的下端面(也即第一端面)组合形成的曲面与待对盒上基板相贴合，第二压盒单元的上端面(也即第二端面)组合形成的曲面与待对盒下基板相贴合；这样需要对盒不同弯曲曲率的上下基板时，只需要调节各个压盒单元的位置即可，无需更换整个上下定盘，简单方便，因此该真空对盒装置能够对盒多种曲度的基板，且由于压盒单元的端面形状与待压盒基板的形状匹配，与待对盒基板完全贴合，能够保证对盒质量及对盒的精确度。

附图说明

[0050] 图1表示本发明具体实施例所述真空对盒装置的外观结构示意图；

[0051] 图2表示本发明实施例所述真空对盒装置的剖面结构示意图；

[0052] 图3表示上机台在第一端面的结构示意图；

[0053] 图4表示本发明实施例中第二传动机构的结构示意图；

[0054] 图5表示第一压盒单元的第一端面上设置第一压盒盘的结构示意图；

[0055] 图6表示动态感知调节结构的剖面结构示意图；

[0056] 图7表示压电感应层的平面结构示意图；

[0057] 图8表示沿图7中A-A1方向压电感应层的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0058] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例对本发明进行详细描述。

[0059] 本发明具体实施例所述真空对盒装置，用于对显示面板的上基板和下基板进行对盒，所述真空对盒装置包括上机台和下机台，其中所述真空对盒装置还包括：

[0060] 设置于上机台且平行排列的多个第一压盒单元，包括朝向所述下机台的第一端面，且每一所述第一压盒单元对应待对盒上基板的一个子区域设置；

[0061] 设置于下机台且平行排列的多个第二压盒单元，包括朝向所述上机台的第二端面，且每一所述第二压盒单元对应待对盒下基板的一个子区域设置；

[0062] 调节机构，用于调节所述第一压盒单元，使各个所述第一端面组合形成为与上基

板相对应的形状;以及调节所述第二压盒单元,使各个所述第二端面组合形成与下基板相对应的形状。

[0063] 上述结构的真空对盒装置,上机台具有多个独立的第一压盒单元,下机台具有多个独立的第二压盒单元,通过调节机构调节各个压盒单元的高度时,可以使各个第一压盒单元的下端面(也即第一端面)组合形成为曲面,能够与待对盒上基板相贴合,第二压盒单元的上端面(也即第二端面)组合形成为曲面,能够与待对盒下基板相贴合。这样需要对盒不同弯曲曲率的上下基板时,只需要调节各个压盒单元的位置即可,无需更换整个上下定盘,简单方便,因此该真空对盒装置能够对盒多种曲度的基板,且由于压盒单元的端面形状与待压盒基板的形状匹配,能够与待对盒基板完全贴合,保证对盒质量及对盒的精确度。

[0064] 如图1为本发明具体实施例所述真空对盒装置的外观结构示意图。图2为本发明实施例所述真空对盒装置的剖面结构示意图。参阅图1和图2,所述真空对盒装置包括底座10、顶板20以及设置于底座10与顶板20之间的四个支撑柱30;另外,在底座10与顶板20之间还设置有相对且平行的上机台40和下机台50。

[0065] 本发明实施例中,上机台40的内部设置有多个平行排列的第一压盒单元41,各个第一压盒单元41包括朝向下机台50的第一端面411,每一第一压盒单元41对应待对盒上基板的一个子区域设置;下机台50的内部设置有多个平行排列的第二压盒单元51,各个第二压盒单元51包括朝向上机台40的第二端面511,每一第二压盒单元51对应待对盒下基板的一个子区域设置。如图3表示上机台40在第一端面411的结构示意图,从第一端面411上,各个第一压盒单元41呈阵列分布,各个第一端面411所组合的尺寸与形状与待对盒上基板的尺寸与形状对应;同样下机台50在第二端面511的形状与图3所示结构相同,各个第二压盒单元51呈阵列分布,各个第二端面511所组合的尺寸与形状与待对盒下基板的尺寸与形状相对应。

[0066] 结合图2所示,当调节各个第一压盒单元41的第一端面411相对于上机台40位于不同高度和/或不同倾斜角度时,各个第一端面411相拼合形成为一曲面;同样当调节各个第二压盒单元51的第二端面511相对于下机台50位于不同高度和/或不同倾斜角度时,各个第二端面511相拼合形成为一曲面。基于该一原理,在待对盒上、下基板的形状确定的情况下,在对盒前调节第一压盒单元41和第二压盒单元51的高度和/或倾斜角度,即能够使用于吸附上、下基板的曲面分别与上、下基板的曲面对应,以实现精准贴合。

[0067] 另外,较佳地,第二压盒单元51的数量多于第一压盒单元41的数量,以适应待对盒下基板的弯曲曲率通常大于待对盒上基板的弯曲曲率的情形,例如第二压盒单元51的数量可以是第一压盒单元41的数量的两倍。

[0068] 本发明实施例中,各个第一压盒单元41和第二压盒单元51内部分别设置有连通所述第一端面411和第二端面511的真空管路,且所述真空对盒装置还包括与各个第一压盒单元41和各个第二压盒单元51内部的真空管路连通的吸真空机构,用于在对上、下基板吸附时,分别对第一压盒单元41和第二压盒单元51的真空管路吸真空,以使上基板吸附在第一端面411处,下基板吸附在第二端面511处。本发明实施例中,所述吸真空机构包括至少一真空泵60,如图1所示,设置于下机台50的下方。

[0069] 进一步地,本发明实施例中,所述真空对盒装置还包括用于使上机台、下机台相对平移的驱动机构。具体地,参阅图1,所述驱动机构包括与上机台40连接的上气缸42和与下

机台50连接的下气缸52,通过上气缸42和下气缸52能够分别控制上机台40和下机台50的上、下移动。例如,当上机台40和下机台50分别吸附上基板和下基板时,上气缸42加压使上机台40向靠近下机台50的方向进给,和/或下气缸52加压使下机台50向靠近上机台40的方向进给,实现上、下基板的对盒。

- [0070] 基于本发明实施例上述结构的真空对盒装置,进行对盒的步骤包括:
- [0071] 根据待对盒上基板的形状,调节第一压盒单元41的高度和/或倾斜角度,使各个第一压盒单元41的第一端面411相组合的形状与待对盒上基板的形状对应;
- [0072] 根据待对盒下基板的形状,调节第二压盒单元51的高度和/或倾斜角度,使各个第二压盒单元51的第二端面511相组合的形状与待对盒下基板的形状对应;
- [0073] 将待对盒的上基板和下基板分别载入真空对盒装置,吸真空机构启动,使待对盒上基板吸附于第一压盒单元41的第一端面,待对盒下基板吸附于第二压盒单元51的第二端面;
- [0074] 上气缸42和/或下气缸52启动,上机台40与下机台50相向进给,使上、下基板相对盒。
- [0075] 本发明实施例中,用于实现第一压盒单元41和第二压盒单元51的具体结构可以参阅图2所示,分别具体包括:
- [0076] 支撑体1,固定于所述上机台40或所述下机台50上;
- [0077] 支撑柱2,与所述支撑体1连接,其中所述第一压盒单元41上所述支撑柱2的端面形成为所述第一端面411;所述第二压盒单元51上所述支撑柱2的端面形成为所述第二端面511;
- [0078] 第一传动机构,连接设置于所述支撑柱1与所述支撑体2之间;
- [0079] 第二传动机构,连接设置于所述支撑柱1与所述支撑体2之间;
- [0080] 其中所述调节机构包括与所述第一传动机构连接的第一调节机构,用于控制所述第一传动机构动作,使所述支撑柱2相对于所述支撑体1上下平移;以及包括与所述第二传动机构连接的第二调节机构,用于控制所述第二传动机构动作,使所述支撑柱1相对于所述支撑体2转动。
- [0081] 本发明实施例中,利用第一压盒单元41和第二压盒单元51上的第一传动机构的动作,能够控制支撑柱2的上下平移,使第一端面411相对于上机台40作上、下移动,第二端面511相对于下机台50作上、下移动;利用第一压盒单元41和第二压盒单元51上的第二传动机构的动作,能够控制支撑柱3的转动,使第一端面411相对于上机台40的倾斜角度变化,第二端面511相对于下机台50的倾斜角度变化;这样利用第一传动机构和第二传动机构的组合动作,对各个第一压盒单元41和第二压盒单元51进行调整,以适应待对盒上基板和下基板的曲面形状。
- [0082] 本发明实施例中,第一传动机构可以通过相互配合的丝杠和螺纹副实现,其中所述丝杠与所述支撑体和所述支撑柱的其中之一连接,所述螺纹副设置于所述支撑体和所述支撑柱中与所述丝杠连接的另一个上;且所述调节机构与所述丝杠连接。通过丝杠与螺纹副之间的相对移动,实现支撑柱与支撑体的相对移动。本领域技术人员应该能够了解该种原理的第一传动机构分别与支撑柱和支撑体的连接方式,在此不详细描述。
- [0083] 图4表示本发明实施例中第二传动机构的结构示意图。参阅图4,并结合图2,第二

传动机构包括：

[0084] 第一传动轴3，与所述支撑体1(参阅图2所示)可转动连接，且所述第一传动轴3一端固定设置于所述支撑柱2(参阅图2所示)上，另一端设置有 第一锥齿轮4；

[0085] 第二传动轴5，与所述第一传动轴3相垂直设置，且所述第二传动轴5的一端设置有与所述第一锥齿轮4相啮合的第二锥齿轮6，另一端上设置有蜗杆(图中未显示)；

[0086] 与所述蜗杆配合连接的蜗轮7，与所述调节机构连接，通过所述调节机构驱动所述蜗轮7转动，并通过所述蜗杆与蜗轮之间的配合，带动所述第二传动轴5转动，以及通过所述第一锥齿轮4和所述第二锥齿轮6的配合，带动所述第一传动轴3转动，进而带动所述支撑柱2绕所述支撑体1转动。

[0087] 根据图2，本发明实施例中，支撑柱2绕支撑体1的转动的轴心方向为水平而非竖直，使支撑柱2的转动形成为在竖直面内的转动。

[0088] 基于上述的第二传动机构，本领域技术人员应该了解支撑体1和支撑柱2分别与第二传动机构的连接方式，在此不详细描述。

[0089] 另外，上述结构的第一压盒单元41和第二压盒单元51中，参阅图2，沿各个支撑柱2的轴线方向设置有真空管路，与吸真空机构连接。

[0090] 本发明实施例所述真空对盒装置中，用于驱动上述结构的第一传动机构和第二传动机构的所述调节机构分别包括第一马达和第二马达，其中所述第一马达与所述第一传动机构连接，所述第二马达与所述第二传动机构连接，也即分别通过一个马达控制支撑柱2的上下平移和转动。

[0091] 较佳地，参阅图5，所述真空对盒装置还包括设置于所述第一压盒单元41的第一端面411上的第一压盒盘70，所述第一压盒盘70与每一所述第一压盒单元41的第一端面411吸附连接；同样，所述真空对盒装置还包括设置于所述第二压盒单元51的第二端面511上的第二压盒盘(图未示，与第一压盒盘70的结构相同)，所述第二压盒盘与每一所述第二压盒单元51的第二端面511吸附连接。

[0092] 具体地，第一压盒盘70和第二压盒盘在第一端面411和第二端面511上分别形成为一个整体结构，且第一压盒盘70和第二压盒盘由柔性材料制成，第一压盒盘70和第二压盒盘上支撑柱2的真空管路分别连通至第一压盒盘70和第二压盒盘，利用第一压盒单元41和第二压盒单元51分别吸附第一压盒盘70和第二压盒盘，并使第一压盒盘70和第二压盒盘分别依据第一压盒单元41 和第二压盒单元51的位置调节而变形，这样第一压盒盘70的整体形状与待对盒上基板的曲面形状对应，第二压盒盘的整体形状与待对盒下基板的曲面形状，第一压盒盘70和第二压盒盘所构成的吸附平面更加平整，确保上、下基板更能精准分别吸附于第一压盒盘70和第二压盒盘上。

[0093] 除上述第一压盒盘70和第二压盒盘所形成的整体式的结构外，相较于第一压盒单元41和第二压盒单元51，也可以分别形成为独立的结构形式，也即每一第一压盒单元41和每一第二压盒单元51分别连接设置一压盒盘，各个压盒盘进一步拼合为用于吸附上基板和下基板的具体结构。具体地，各个所述第一压盒单元包括第一压盒盘，各个所述第一压盒盘与所述下机台相对的表面形成为所述第一端面；各个所述第二压盒单元包括第二压盒盘，所述第二压盒盘与所述上机台相对的表面形成为所述第二端面。通过该种设置方式，也可以组合形成为平整的吸附平面，用于吸附待对盒的上基板和下基板。

[0094] 较佳地，第一压盒盘70和第二压盒盘由聚氨酯材料制成，通过该材料能够减少曲面形状的上、下基板在真空对盒过程中产生的压痕和mura(显示亮度不均)。

[0095] 基于上述结构的真空对盒装置，将现有技术曲面玻璃基板的真空对盒装置中整体式的吸附结构，离散为多个吸附结构，通过对各个吸附结构(第一压盒单元和第二压盒单元)的上、下平移调节和转动角度调节，形成一种适应三维曲面的柔性吸附曲面，用于三维曲面玻璃基板的真空对盒。该种结构与现有技术的结构相比，能够适应多种不同的三维曲面玻璃基板，无需更换特定结构的上下定盘，不仅能够大大降低制造成本，还能够提高生产效率以及实现柔性真空对盒。

[0096] 基于上述实施例的真空对盒装置，较佳地，第一压盒单元41的第一端面411上分别设置有动态感知调节机构，用于当待对盒上基板吸附于所述第一端面411时，根据第一端面411对应的待对盒上基板子区域施加的压力，调节所述第一端面的形变；以及在对盒过程中，根据第一端面411对应的待对盒上基板子区域受到的真空吸力，调节所述第一端面411的形变。

[0097] 由于本实施例将用于吸附上基板的吸附结构(也即第一压盒单元41)设置为多个，且每一吸附结构需要配合所对应待对盒上基板子区域的形状具有不同位置，因此当上基板吸附于第一端面以及在上、下基板的对盒过程中，每一吸附结构对上基板每一区域的吸附力可能不同，因此上基板各区域所受的压力不同，使得上基板各区域的受力不均匀，进而导致压盒过程中上基板受力不均而被压碎，或压盒后上基板与下基板的粘合状态较差，影响对盒的精确度和对盒质量的问题。因此本发明通过以上动态感知调节机构的设置，调节第一压盒单元41的第一端面411的形变，使上基板各区域所受压力均匀，防止上述情况发生。

[0098] 图6为本发明实施例所述真空对盒装置中，所述动态感知调节机构的示意图，设置于第一端面处，从上至下依次包括：平整度调节层3041、压电感应层3042、压电传感层3043和表面吸附层3044。

[0099] 另外，所述真空对盒装置还包括与动态感知调节机构连接的控制电路。

[0100] 结合图2，所述压电感应层3042用于在上下基板对盒时，根据第一端面411对应的上基板子区域施加的压力，产生与所述压力大小相应的压力感应电流，并传送给所述控制电路；所述控制电路通过对该平整度调节层3041施加与所述压力感应电流相应的电场，使得该平整度调节层3041产生与对应的上基板子区域相吻合的形变；

[0101] 以及，所述压电感应层3042根据第一端面411对应的上基板子区域所受到的吸力，产生与所述吸力相应的吸力感应电流，并传送给所述控制电路；所述控制电路根据所述吸力感应电流，控制上机台40的下降速度和施加到表面吸附层3044的电压，使得表面吸附层3044发生与电压值大小相应的形变。

[0102] 具体的：

[0103] 所述平整度调节层3041采用压电陶瓷材料制作；所述压电陶瓷材料，是指用必要成份的原料进行混合后，然后通过造粒、成型、高温烧结等工艺而获得的由微细晶粒无规则集合而成的多晶体，如钛酸钡系、锆钛酸铅二元系等化合物。所述压电陶瓷材料在外力或外电场作用下会发生形变，并在该形变相对应的两侧表面上产生电性相反的电荷；因此，在上下基板对盒过程中，当上基板吸附在动态感知调节结构上后，上基板对动态感知调节结构

施加压力，每一第一端面411中由压电陶瓷材料形成的平整度调节层3041在该压力的作用下产生形变，以使得上基板与动态感知调节结构的贴合度增大，并在发生形变的位置的两侧分别产生正电荷和负电荷，所述正电荷与负电荷的电量相等，且电量大小与形变程度相对应；但是，在所述压力的作用下产生的形变是不稳定的，因此需要对该发生形变的部分平整度调节层施加一定的电场，使得本结构中的平整度调节层3041在该电场的作用下能够保持形变；

[0104] 由于该平整度调节层3041与压电感应层直接接触，因此平整度调节层表面的电荷变化会引起压电感应层3042表面的电荷发生变化，使得压电感应层3042中产生压力感应电流，并通过压电传感层3043传送给控制电路；控制电路根据接收到的压力感应电流，对平整度调节层3041施加与所述压力感应电流相应的电场，使得平整度调节层3041在该电场下产生与对应的上基板子区域相吻合的形变，并能够保持该形变，进而使得动态感知调节结构与上基板的贴合程度增大，消除由基板表面的高度差所引起的压力不均，实现对上基板的平整度进行补偿；利用所述平整度调节层3041可进行50微米(μm)内的高度调整。

[0105] 所述压电感应层3042设置在平整度调节层3041的下方，参见图7和图8，其中，图7为压电感应层3042的平面结构示意图，图8为沿图5中A-A1方向的压电感应层3042的剖面结构示意图；结合图7和图8可以看出，所述压电感应层3042包括：相对设置的第一衬底基板30421和第二衬底基板30422，设置在第一衬底基板30421上、面向第二衬底基板30422的第一子电极30423a，设置在第二衬底基板30422上、面向第一衬底基板30421的第二子电极30424a，以及设置在第一子电极30423a和第二子电极30424a之间的中间介质层30425；

[0106] 其中，所述第一子电极30423a与所述第二子电极30424a形成电容，在上下基板对盒时，所述平整度调节层3041受到压力后产生电荷，使得所述电容的电量发生变化，从而产生与所述压力相应的压力感应电流；所述上基板受到的吸力发生变化时，表面吸附层3044受到的压力发生变化，此时表面吸附层3044的电阻率发生变化，所述电阻率的变化使得所述电容中产生与所述吸力相应的吸力感应电流。

[0107] 其中，每一第一端面411上的第一子电极30423a均沿第一方向分布，多个所述第一子电极30423a在第一衬底基板30421上形成第一电极层30423；

[0108] 每一第一端面411上的第二子电极30424a均沿第二方向分布，多个所述第二子电极30424a在第二衬底基板30422的下方形成第二电极层30424；

[0109] 所述第一子电极30423a和第二子电极30424a采用钛、铝等导电金属材料制作。

[0110] 所述中间介质层30425包括多个有呈矩阵分布的四棱锥形状的中间介质层单元30425a组成，每一中间介质层单元30425a设置在第一子电极30423a和第二子电极30424a之间，使得所述压电感应层3042具有良好的静态和动态性能，无论是对于瞬间的触碰还是持续的受挤压，压电感应层3042均能良好的获取触觉信息。

[0111] 所述动态感知调节结构中，当感知到其中一第一端面411上的所述动态感知调节结构中产生压力感应电流或吸力感应电流时，通过检测对应的第一子电极30423a和第二子电极30424a的坐标，即可确定第一端面411的位置，有利于提高所述控制电路的控制精度，进而提高对盒精度。

[0112] 所述压电传感层3043，设置在压电感应层3042的下方，用于将所述压力感应电流和吸力感应电流传输给控制电路；所述压电传感层3043同样采用压电陶瓷材料形成，可进

一步提高动态感知调节结构304在竖直方向上的调节能力;此外,所述压电传感层3043还可以采用其它的导电材料形成,或者,所述压电传感层3043还可以用导电的连接线来代替。

[0113] 所述表面吸附层3044,设置在压电传感层3043的下方,将与上基板施加到动态感知调节结构304上的压力相应的压力感应电流以及与上基板所受到的吸力的相应的吸力感应电流传输给控制电路;

[0114] 所述表面吸附层3044采用力敏导电橡胶材料制作;所述力敏导电橡胶材料是通过在硅橡胶或其他高分子基体材料中填充不同的碳系导电材料(如炭黑、石墨、碳纤维等)形成的。本实施例中采用炭黑-硅橡胶作为力敏导电材料,所述炭黑-硅橡胶为填充有炭黑的硅橡胶,其中,炭黑的质量分数为8%。该力敏导电橡胶材料具有可伸缩性,随着压力增大,橡胶的体积分数减小,导电粒子的体积分数增大,其电阻率会随着所受到的压力的增大而减小。

[0115] 在通电的情况下,表面吸附层3044产生形变,形成多个吸附上基板的吸盘;所述表面吸附层3044中设置有真空管3044a,通过所述真空管3044a对由所述吸盘和上基板组成的密闭空间进行抽真空,使得吸盘与上基板之间的吸引力进一步增大,最终使得上基板完全依靠吸附力吸附在表面吸附层3044的表面。

[0116] 上基板完全依靠吸附力吸附在所述表面吸附层3044的表面后,上基板受到表面吸附层3044的吸力,并对表面吸附层3044产生与所述吸力相应的压力,每一第一端面411中表面吸附层3044受到压力后电阻率会发生变化,使得压电感应层3042产生与所述吸力相应的吸力感应电流,并通过压电传感层3043传送给控制电路,所述控制电路根据与所述吸力感应电流控制上机台301的下降速度和施加到表面吸附层3044的电压,使得每一第一端面411处的表面吸附层3044发生与电压值大小相应的形变,从而使得上基板受力更均匀,提高对盒的精确度和对盒质量,同时能够有效的避免上基板被压碎,进一步提高了生产的安全性。

[0117] 在上下基板对盒完成后,控制电路对每一第一端面411处的表面吸附层304施加反向电压,表面吸附层3044上的吸盘迅速消失,表面吸附层3044恢复到平整状态,上基板受到的吸力减小,同时,通过设置在吸盘中的真空管3044a输入惰性气体,如氮气、氩气等,使得上基板与动态感知调节结构304完全剥离;由于在输入气体时,气体均匀压在上基板表面,因此可使压盒更紧密,而且输入气体是在压盒后进行的,进一步保证了压盒后的显示面板的盒内为真空状态,有效避免了氮气气泡与真空气泡的产生,提高了盒厚均一性和压盒的质量;同时,通过该方法将上基板与动态感知调节结构304剥离,避免了现有技术中使用顶针而造成的黑斑或暗斑,进一步提高了显示面板的质量。

[0118] 此外,也可以不对动态感知调节结构304施加反向电压,而只对动态感知调节结构304进行断电,使得吸盘自行消失,但是吸盘自行消失的速度不及施加反向电压后的消失的速度快。

[0119] 进一步的,所述真空对盒装置中还设置有连接结构305,所述连接结构305设置在上机台301与动态感知调节结构304之间,用于将所述动态感知调节结构304固定到上机台301表面;所述连接结构为定型永磁铁底座或电磁铁底座,将所述动态感知调节结构通过粘接、螺接或卡接的方式固定到连接结构上,然后配合上机台的电磁铁结构,利用磁铁之间的吸引力,将动态感知调节结构固定到上机台上。当需要更换动态感知调节结构时,只需要对上机台的电磁铁结构施加反向电压,使两磁铁之间产生排斥力,便可将动态感知调节结构

取下。

[0120] 本发明具体实施例上述与动态感应调节机构连接的控制电路可以设置于如图1所示真空对盒装置的顶板20上,同时与控制上机台40移动的驱动机构连接,所述驱动机构获得动态感应调节机构的感应信号,根据感应信号控制上机台40在对盒过程中的移动。

[0121] 本发明所述的真空对盒装置,基板的对盒过程由两部分控制,一部分由控制第一压盒单元和第二压盒单元上的支撑柱移动和转动的马达控制实现,使第一压盒单元的第一端面411和第二端面分别适应待对盒上基板、下基板的曲面形状,保证吸附端面与上、下基板具有高适应度;另一部分由动态感知调节机构的感应实现,调节第一端面411的形变,保证上基板各区域受压均匀,以确保对盒的精确度和对盒质量。

[0122] 另外,上述的真空对盒装置中,还进一步根据动态感知调节机构获得的压力状态数据,进行上机台的位移调整,以调整对盒过程中上机台的进给量,调整上机台施加给上基板的压力。

[0123] 本发明具体实施例另一方面还提供一种采用上述真空对盒装置的对盒方法,所述对盒方法包括:

[0124] 调节所述第一压盒单元,使各个所述第一压盒单元的第一端面相组合构成的组合面与待对盒上基板的形状相对应;调节所述第二压盒单元,使各个所述第二压盒单元的第二端面相组合构成的组合面与待对盒下基板的形状相对应;

[0125] 将待对盒的上基板和下基板分别载入真空对盒装置,并使上基板吸附于所述第一压合单元的第一端面,下基板吸附于所述第二压盒单元的第二端面;

[0126] 驱动上机台下移,使上基板与下基板相对盒。

[0127] 具体地,上述调节所述第一压盒单元,使各个所述第一端面相组合构成的组合面与上基板的形状相对应的步骤中,包括使所述第一压盒单元向上或向下平移的步骤以及使所述第一压盒单元转动的步骤;调节所述第二压盒单元,使各个所述第二端面相组合构成的组合面与下基板的形状相对应的步骤中,包括使所述第二压盒单元向上或向下平移的步骤以及使所述第二压盒单元转动的步骤。

[0128] 另外,驱动上机台下移,使上基板与下基板相对盒的步骤中,包括第一端面所设置的动态感知调节机构根据所述第一端面对应的上基板子区域施加的压力和所述第一端面对应的上基板子区域受到的真空吸力,调节所述第一端面的形变的步骤。

[0129] 本发明具体实施例所述真空对盒装置和对盒方法,既能够保证吸附端面与上、下基板具有高适应度,还能够根据对盒过程中上基板各区域的受力情况,调节第一端面的形变,保证上基板各区域受压均匀,以确保对盒的精确度和对盒质量。

[0130] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述的原理前提下还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也在本发明的保护范围内。

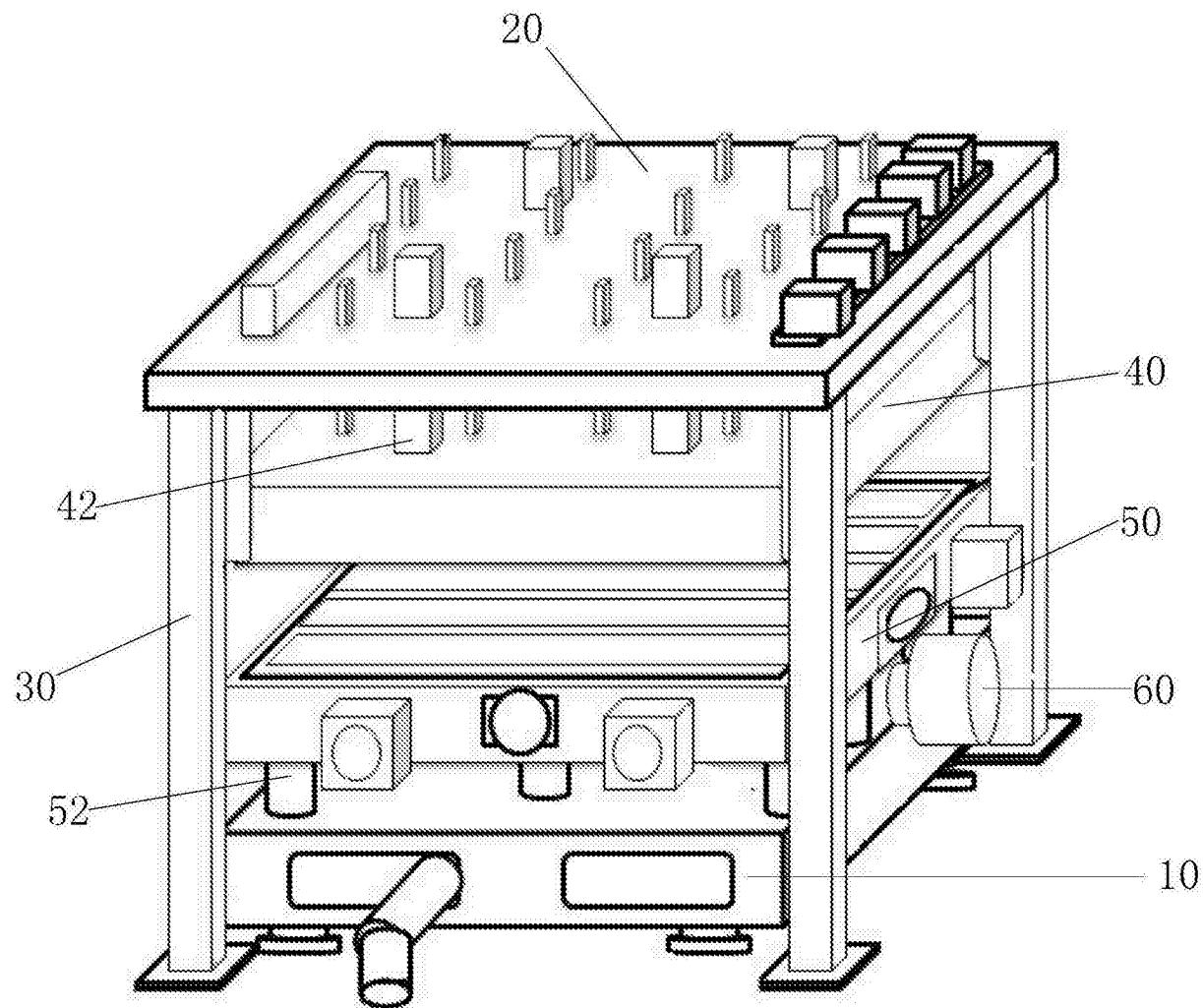


图1

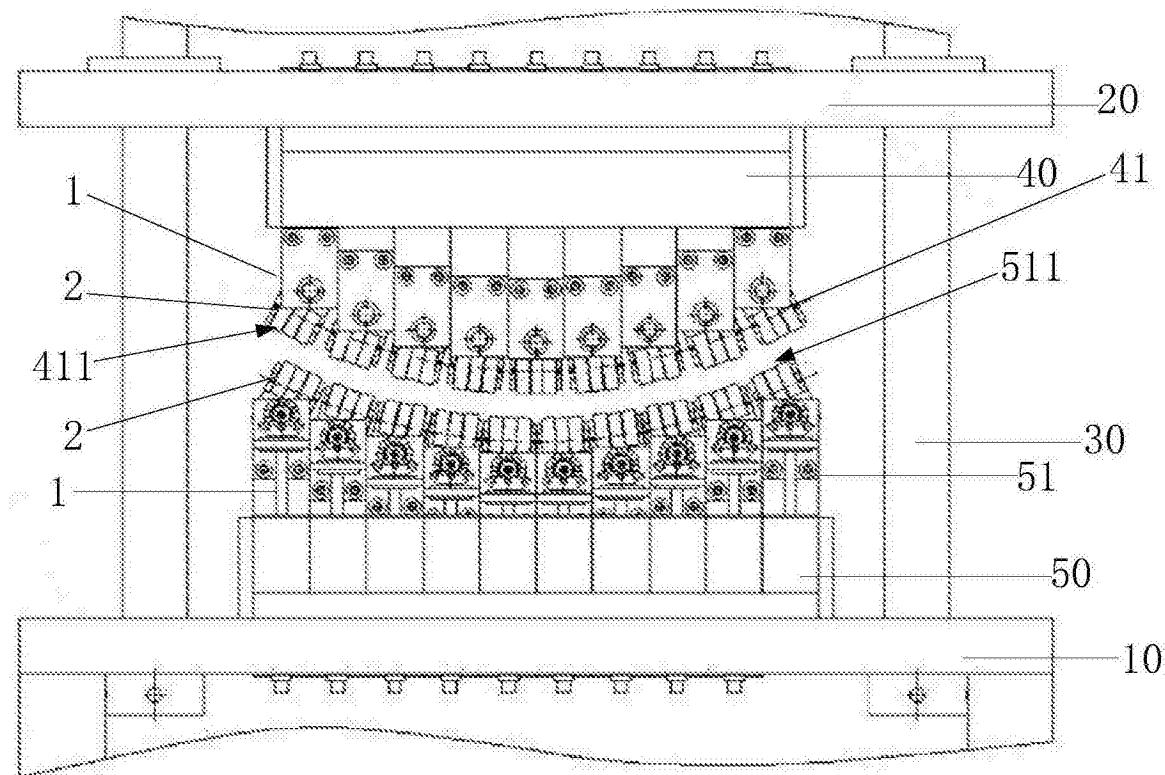


图2

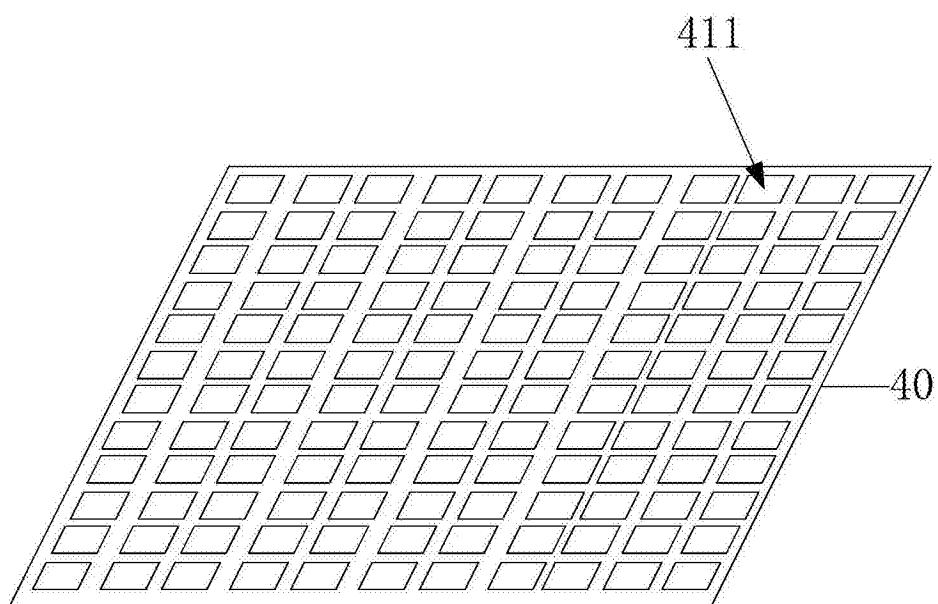


图3

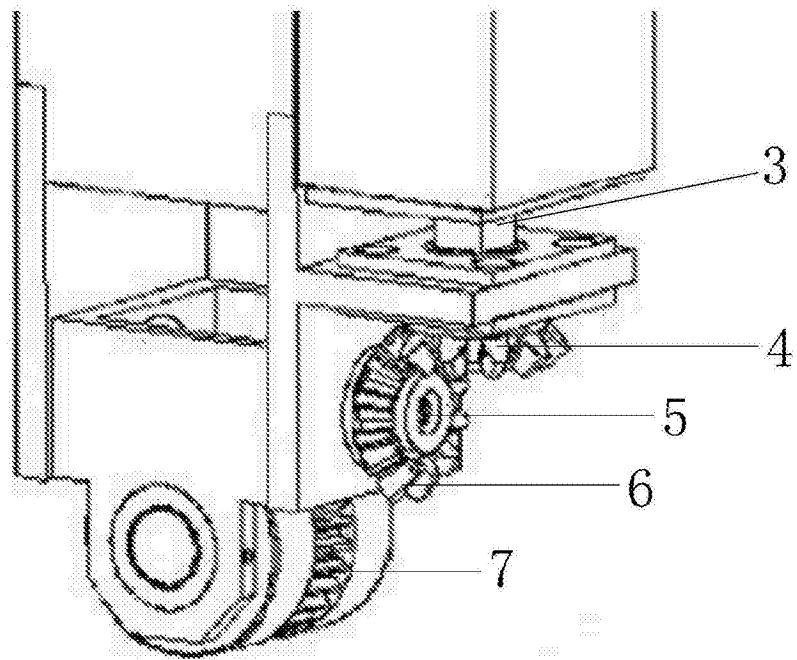


图4

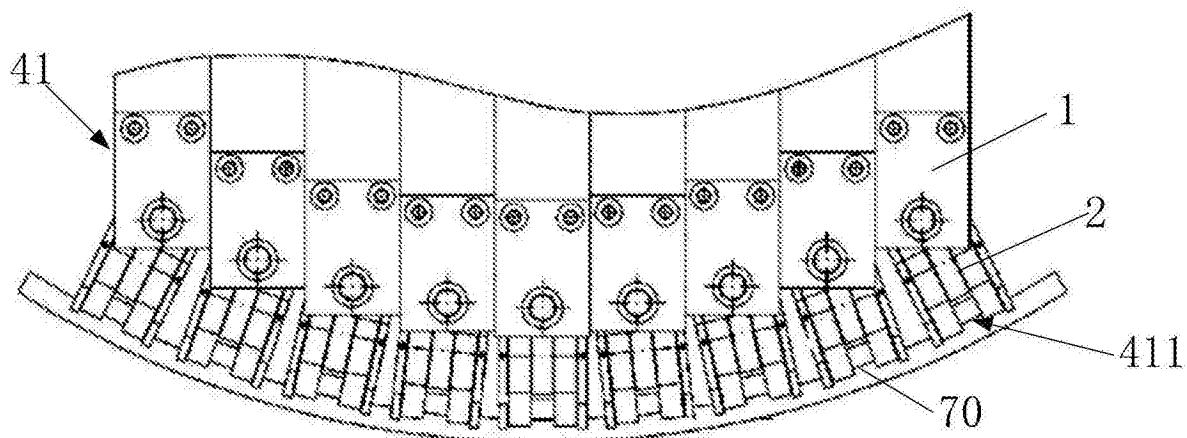


图5

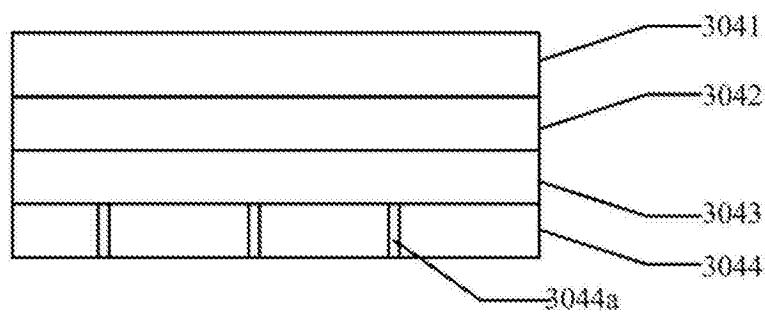


图6

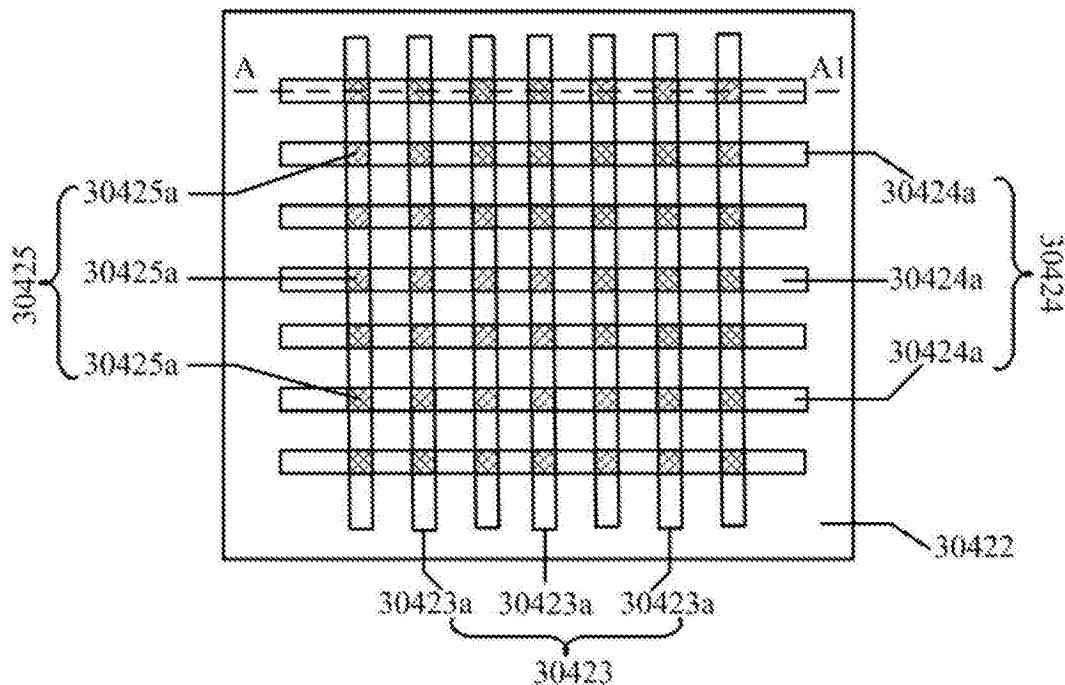


图7

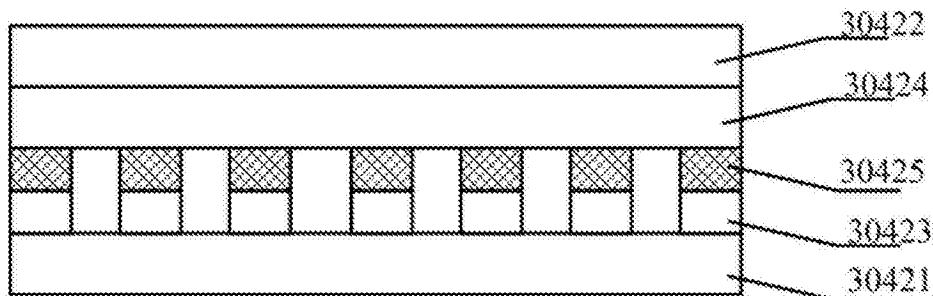


图8