

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01L 33/00

C23C 14/04 C23C 14/12

C23C 14/24 C23C 14/56

G02F 1/061



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02126547.X

[43] 公开日 2003 年 6 月 25 日

[11] 公开号 CN 1426118A

[22] 申请日 2002.7.23 [21] 申请号 02126547.X

[30] 优先权

[32] 2001.12.10 [33] KR [31] 2001-0077739

[71] 申请人 高级网络服务公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 裴京彬 吴圭云 崔上和

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责  
任公司

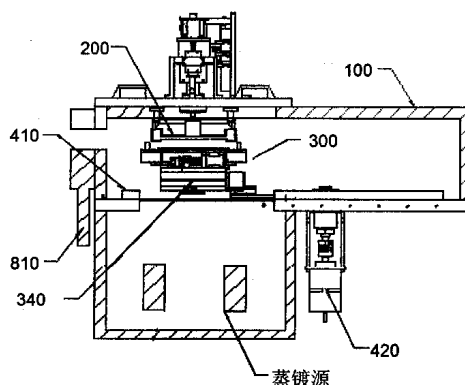
代理人 刘国平

权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图 15 页

**[54] 发明名称** 制作电致发光显示器的、使用电磁铁的蒸镀装置及采用此装置的蒸镀方法

### [57] 摘要

本发明提供用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置以及采用这种装置的真空蒸镀方法。利用同时具有电磁铁和永磁铁的荫罩板安放工作台，在排列时可以使玻璃基片和荫罩板平行配置，使用 3 轴位置移动装置可在荫罩板安放工作台上正确排列，排列后利用包括永磁铁的荫罩板夹具使玻璃基片和荫罩板贴紧后，使荫罩板安放工作台移到操作位置外，然后在同一容器内进行蒸镀。



ISSN 1008-4274

1、用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置，其特征为：其结构包括有真空容器、荫罩板夹具、荫罩板安放工作台、光学排列判定装置、直线导向装置、和控制部件；荫罩板夹具装在真空室上部，带有用于把排好的荫罩板紧贴在玻璃基片上的永磁铁；荫罩板安放工作台为了放置荫罩板而设置在荫罩板夹具下部，包括有用控制部件进行控制的3轴位置移动装置，控制部件用于把上面的玻璃基片和被放置的玻璃基片进行排列而与外部连接；光学排列判定装置是用于确认所述玻璃基片和荫罩板排列状态；直线导向装置用于在真空室内使所述荫罩板安放工作台左右移动；控制部件设置在真空室外，用来控制所述3轴位置移动装置的位置、直线导向装置、加在电磁铁上的电流极性和大小。

2、如权利要求1所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置，其特征为：所述荫罩板夹具是由永磁铁的磁块、固定在磁块上部使磁块在容器内上下移动的支持棒、相对于所述磁块可以上下弹性移动的基片托架所构成；

所述基片托架是由4个弹簧、上下移动棒、2个基片支撑杆构成；4个弹簧插入磁块四角的贯通沟中；上下移动棒插入弹簧内，相对于磁块可以弹性地上下移动；2个基片支撑杆与2个上下移动棒连接，具有用于限制玻璃基片边缘移动的限位突起。

3、如权利要求2所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置，其特征为：所述磁块是由上板、下板、多个永磁铁、隔离框架构成；上板是在底面一侧每隔规定间隔有安放磁块的沟；下板是相对于所述上板离开规定的间隔；多个永磁铁水平放在所述上板和下板之间；隔离框架构设在所述上板和下板之间，支撑其边缘。

4、如权利要求 1 所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置，其特征为：所述荫罩板安放工作台是由电磁块、荫罩板安放板构成；电磁块有一个以上的电磁铁-永磁铁组件，通过 3 轴位置移动装置来移动；荫罩板安放板用于安放荫罩板；所述各电磁铁-永磁铁组件是由电磁铁铁心、永  
5 磁铁铁心、筒、绕组构成，永磁铁设在电磁铁铁心下部；筒包住永磁铁、电磁铁铁心和永磁铁；绕组绕在筒的外周。

5、如权利要求 1 所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置，其特征为：直线导向装置是由在安放工作台上的导轨、以及沿所述直线导  
10 轨使安放工作台移动的驱动装置构成。

6、如权利要求 1 所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置，其特征为：所述荫罩板夹具是由中空块、磁块、第 1 支撑棒、第 2 支撑棒、基片托架构成；磁块是设在中空块内部的永磁铁；第 1 支撑棒固定在中空  
15 块上部，使中空块在容器内上下移动；第 2 支撑棒固定在所述磁块的上部，在磁块内部上下移动；基片托架可以相对于所述中空块上下弹性移动；所述基片托架是由 4 个弹簧、4 个上下移动棒、2 个基片支撑杆构成；4 个弹簧插入中空块四角的贯通沟内；4 个上下移动棒插入弹簧内相对于磁块弹性地上下移动；基片支撑杆是与 2 个上下移动棒连接，具有用于限制基片  
20 边缘的限位突起。

7、用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：是使用权利要求 1~5 中的任何一种蒸镀装置的方法，该方法由 5 个阶段组成；第 1 阶段是：把玻璃基片放在荫罩板夹具上固定，再把荫罩板紧贴安放在安放  
25 工作台上后，使它移动到玻璃基片的下面；第 2 阶段是：利用所述光学排

列装置边判断，边利用所述3轴位置移动装置控制安放工作台的位置，排列玻璃基片和荫罩板；第3阶段是：对所述电磁铁加上反向电流，使安放工作台的磁场强度小于夹具的磁场强度，荫罩板向上移动，与玻璃基片贴紧；第4阶段是：利用所述直线导向装置，使安放工作台移到蒸镀操作空间外；第5个阶段是在真空状态下在容器内进行蒸镀。

8、如权利要求7所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：在所述第3阶段中还可以包括第6阶段，即利用夹具的磁场强度使荫罩板与玻璃基片贴紧后，将装有基片和荫罩板的夹具上升到蒸镀位置，并选择性地屏蔽附加在电磁铁上的反向电流的阶段。

9、如权利要求7或8所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：第1阶段是在玻璃基片放置-固定阶段使磁块向上移动，基片托架的上下移动棒利用容器上端的制动器弹簧的作用，在向下移动状态下插入，使玻璃基片限定在基片支撑杆的限位突起处；然后使磁块降下，解除制动器和上下移动棒的接触，同时利用弹簧使上下移动棒向上移动，结果插入的玻璃基片被紧密固定在磁块上。

10、如权利要求9所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：在所述第1阶段，在把玻璃基片放置-固定阶段中，通过给所述电磁铁附加正向电流，增加电磁铁块的磁场，使荫罩板紧密固定在荫罩板安放工作台上。

11、用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：是使用权利要求6的蒸镀装置的方法，该方法由5个阶段构成：第1阶段是在使所

述磁块位于中空块上部状态下，把玻璃基片放在所述荫罩板夹具上固定，把所述荫罩板放在安放工作台上；第2阶段是一边用所述光学排列装置进行判定，一边用所述3轴位置移动装置控制安放工作台的位置，排列玻璃基片和荫罩板；第3阶段是使所述磁块移动到中空块下部，给所述电磁铁  
5 加上反向电流，使安放工作台的磁场强度比夹具的磁场强度小，荫罩板上下移动，与玻璃基片贴紧；第4阶段是用所述直线导向装置使安放工作台移到蒸镀操作空间外；第5阶段是在真空状态下在所述容器内进行蒸镀。

12、如权利要求11所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，  
10 其特征为：在所述第3阶段中包括：利用荫罩板夹具的磁场把荫罩板紧贴在玻璃基片上后，使荫罩板夹具上升到蒸镀位置，选择性地屏蔽附加在电磁铁上的反向电流的第5阶段。

13、如权利要求11或12所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀  
15 方法，其特征为：第1阶段是在玻璃基片放置-固定阶段使所述中空块向上移动，基片托架的上下移动棒利用容器上端的制动器弹簧的作用，在向下移动状态下插入，使玻璃基片限定在基片支撑杆的限位突起；然后使中空块下降，基片托架制动器和上下移动棒的接触解除，同时利用弹簧使上下移动棒向上移动，结果插入的玻璃基片被紧密固定在磁块上。

20

14、如权利要求13所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：在所述第1阶段，在把玻璃基片放置-固定阶段中，通过给所述电磁铁附加正向电流，增加电磁铁块的磁场，使荫罩板紧密固定在荫罩板安放工作台上。

25

15、如权利要求 11 或 12 所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：所述第 5 阶段蒸镀过程完成后，为了使荫罩板和基片分离，还包括第 7 阶段，此阶段包括有：①用所述直线导向装置使安放工作台返回到蒸镀操作空间；②使荫罩板夹具降下后，使所述磁块移到中空块的上部，使荫罩板从基片上分离，落在荫罩板安放工作台上。

16、如权利要求 15 所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：所述②的过程中，给所述电磁铁附加反向电流。

10 17、如权利要求 11 或 12 所述的用于制作有机电致发光显示器的蒸镀方法，其特征为：所述第 5 阶段蒸镀过程完成后，为了使荫罩板和基片分离，还包括第 8 阶段，此阶段包括有：①用所述直线导向装置使荫罩板安放工作台返回到蒸镀操作空间；②使荫罩板夹具降下后，使所述磁块移到中空块的上部，通过给荫罩板安放工作台的电磁铁附加正向电流，增加安  
15 放工作台的磁场强度，使荫罩板落在荫罩板安放工作台上。

## 制作电致发光显示器的、使用电磁铁的蒸镀装置 及采用此装置的蒸镀方法

### 5 技术领域

本发明是关于用于制造有机电致发光显示器(Organic Electro-Luminescent Display; OLED)的蒸镀装置和采用此装置的蒸镀方法的发明,具体说是利用电磁铁和永磁铁,可以把遮屏荫罩板紧密排列在玻璃基片上后,进行真空蒸镀形成图案的工序的装置和方法。

10

### 技术背景

有机电致发光显示装置(OLED)是在 ZnS、CaS 等的半导体材料的电致发光元件(Electroluminescent Element; 以下称为“EL 元件”)上加上电场,产生发光的显示装置,自 74 年日本夏普(SHARP)公司发表高亮度长寿命薄膜 EL 元件以来,经过众多的研究,正在向 EL 显示装置实用化阶段快速发展,柯达(Kodak)公司的 Tang(C.W.Tang)发表了利用有机色素制成薄膜 EL 元件,可以发出高亮度绿光之后,使关于有利于降低驱动电压的有机 EL 的研究日益活跃。

由于无机电致发光元件(GaN、ZnS、SiC)的缺点是因为高的驱动电压和发蓝光会带来的效率低的问题,为了替代无机电致发光元件,开发了有机电致发光显示器。有机电致发光显示器是制成作为有机薄膜的发光层和载体(carrier)输送层的注入型元件。作为单分子有机 EL 元件,以蒽、Alq3(铝酸羟基喹啉络合物)以及环戊二烯衍生物为主,这样的单分子元件的优点是具有低的驱动电压和薄到接近 100nm 的薄膜材料,而不足之处是对热的安全性

25 全性和供电时线路发热造成的分子再分配等方面的问题。

另一方面，作为高分子有机 EL 元件使用 PPP(聚对亚苯基 poly(p-phenylene))、PPV(聚乙烯基苯 poly(-phenylene vinylene))等，这样的元件具有对热的安全性和低的驱动电压，缺点是寿命短和效率不理想。

5 有机 EL 元件(OELD)的积层结构大体分为单层型(sing-layer)和多层型 (multi-layer)，首先单层型是电极/发光层/电极的结构，电子注入电极的阴极(cathode)使用功函数(workfunction)小的金属诸如 Ca、Mg、Al 等。把这种功函数小的金属用于电子注入电极的原因是：由于降低电极和电致发光有机物之间形成的位垒(barrier)，能够在电子注入中得到高电流密度 (current density)。

10 阳极(Anode)是注入空穴(hole)的电极，使用透明的金属氧化物，可以提高功函数，使发出的光到元件外，广泛使用 ITO(铟锡氧化物，indium tin oxide)，厚度约 30nm。使用 ITO 的长处是光学透明，而短处是难以控制。阳极(Anode)使用具有高功函数(workfunction)的金属，是因为能防止阳极通过非发光复合(recombination)而降低效率。

15 而基片(substrate)材料大多使用玻璃(glass)，发光层(EML)材料使用 Alq3、蒽(Anthracene)等的单分子有机 EL、PPV(聚乙烯基苯 poly(p-phenylene vinylene))、PT(聚噻吩 polythionphene))等络合物的高分子有机 EL 物质，由于在低驱动电压下放出电荷，所以必须把 EML 层薄膜化(100nm)。

20 另外多层型是在单层型的结构中再加上称为 ETL(Electron transporting Layer)的电子输送层和称为 HTL(Hole Transporting Layer)的空穴输送层。ETL 使用噁二唑(oxadiazole)络合物等，HTL 使用二胺(diamine)络合物的 TPD 和光电导性高分子的聚(9-乙烯基 acrbazole) (poly(9-vinyl acrbazole))。

25 通过这样的输送层组合，提高量子效率(photons out par chargeinjected)，不是载体(carrier)直接注入，通过输送层分两段注入的过程，可以降低驱动电压，注入发光层的电子和空穴经过发光层，向相反一侧电极移动时，由

于相反一侧的输送层的阻碍可以再调节合成。具有通过这样提高发光效率的优点。

5 为了改善发光效率得到希望的色调，在普通发光层中掺入百分之几的有机物质，为了高电导、低功函数和耐蚀，电极(cathode)由金属合金构成，采用普通的两种不同的金属同时蒸镀来形成。

因此要在玻璃基片上以一定的图案蒸镀，其遮挡方法使用的是荫罩板。也就是使具有所希望的图案形状的荫罩板与基片接触后进行蒸镀，可以形成希望图案的电极或发光层。在本发明中，使用形成阳极图案的基片，为了在它的上面蒸镀有图案，使用荫罩板。

10 此时为了使与预先设计的图案一致，要把荫罩板和玻璃基片排列整齐，为此边用 CCD 摄象机观察边移动荫罩板，使玻璃基片和荫罩板上的标记(mark)对齐，然后把荫罩板和玻璃基片贴紧。

用现有制造设备为了在排列状态下把荫罩板贴紧在有机基片上，利用使荫罩板上下升降的安装装置，此时为了形成电路图案，荫罩板中心部位  
15 整个面必须紧贴在玻璃基片上，所以所述荫罩板安装装置是在仅用荫罩板边缘支撑的状态下，贴紧在基片的底面上。因此薄金属板的荫罩板中心部分由于重力而下垂。特别是荫罩板的面积越大(也就是说制造的 OLED 尺寸越大)，中心部位的下垂现象越严重，由于玻璃基片表面和荫罩板的间隔造成不能形成正确的电路图案。这是它的缺点。

20 为了克服此问题，开发了在玻璃基片上部配置永磁铁，在玻璃基片和荫罩板排列的状态下，使永磁铁向下，吸引排列好的金属荫罩板，使其贴紧基片的装置。可是即使用这样的装置，在基片和荫罩板排列时(也就是永磁铁吸引荫罩板前)荫罩板下垂的现象仍然存在，因此不能克服难以正确排列的缺点。

25

## 发明内容

为了克服这两个缺点，本发明人发表了使用有电磁铁和永磁铁的荫罩板安放工作台的荫罩板安装装置，利用此装置可以达到正确排列的目的。但由于安放工作台固定在基片下面，不能进行蒸镀。因此在设有所述安装  
5 装置的排列容器中，把基片和荫罩板排列，使基片和荫罩板贴紧后，再移到蒸镀室中进行蒸镀。因此蒸镀需要的容器要增大，时间要增加，所以存在有不仅整个生产效率降低，制造成本也要增加的问题。

本发明是以克服这样的缺点为目标，利用同时设置电磁铁和永磁铁的荫罩板安放工作台，排列时玻璃基片和荫罩板平行设置，通过使用荫罩板  
10 安放工作台使 3 轴位置移动的方法，可以进行正确的排列，排列后利用包括永磁铁的荫罩板夹具使玻璃基片和荫罩板贴紧，然后把荫罩板安放工作台移到操作位置外，这样可以在同一容器内进行蒸镀。因此可以同时实现正确排列和良好的蒸镀效率。

本发明的目的是提供一种使用永磁铁和电磁铁的荫罩板安装装置的  
15 用于制造有机电致发光显示器的蒸镀装置。

本发明的另一目的是提供一种蒸镀装置和方法，该蒸镀装置能容易地控制玻璃基片和荫罩板正确排列和排列-贴紧-蒸镀时荫罩板的位置。

本发明的再一个目的是提供一种蒸镀装置，与荫罩板的尺寸无关，可以使整个面积与玻璃基片贴实，排列时通过把玻璃基片和荫罩板保持平  
20 行，可以把基片和荫罩板排齐。

本发明的再另一个目的是提供一种蒸镀装置和方法，使荫罩板和玻璃基片排列贴紧后，把使用的荫罩板安放工作台移到操作位置外，然后在同一容器内进行蒸镀。

本发明的另一目的是提供一种蒸镀方法，利用所述的装置，通过对荫  
25 罩板进行位置控制，可以提高有机电致发光显示器的蒸镀质量和蒸镀效

率。

为了达到上述目的，本发明的有机电致发光显示器蒸镀装置构成如下：

其包括有真空室、荫罩板夹具、荫罩板安放工作台、光学排列判定装置、直线导向装置、控制部件；荫罩板夹具装在真空室上部，带有益于把排好的荫罩板紧贴在玻璃基片上的永磁铁；荫罩板安放工作台为了放置荫罩板而设置在荫罩板夹具下部，包括有用控制部件进行控制的3轴位置移动装置，控制部件用于把上面的玻璃基片和被放置的玻璃基片进行排列而与外部连接；光学排列判定装置是用于确认所述玻璃基片和荫罩板排列状态；直线导向装置用于在真空室内使所述荫罩板安放工作台左右移动；控制部件设置在真空室外，用来控制所述3轴位置移动装置的位置、直线导向装置、加在电磁铁上的电流极性以及大小。

所述荫罩板夹具的永磁铁是通过以规则间隔、在横跨整个夹具设置一个以上的永磁铁构成，在荫罩板安放工作台上，横跨整个工作台设置有一个以上的电磁铁-永磁铁组件，通过改变附加在电磁铁上的电流的大小和(或)极性，可以调节安放工作台的磁场强度。

本发明的第1实施方式的荫罩板夹具是由大永磁铁的磁块、固定在磁块上部使磁块在容器内上下移动的支持棒、相对于所述磁块可以上下弹性移动的基片托架所构成。

基片托架是由4个弹簧、上下移动棒、2个基片支撑杆(bar)构成。4个弹簧插入磁块四角的贯通沟中；上下移动棒插入弹簧内，相对于磁块可以弹性地上下移动；2个基片支撑杆与2个上下移动棒连接，具有用于限制玻璃基片边缘移动的限位突起。

磁块是由上板、下板、多个永磁铁、隔离框架构成。上板是在底面一侧每隔规定间隔有安放磁块的沟；下板是相对于所述上板离开规定的间

隔；多个永磁铁水平方向放置在所述上板和下板之间；隔离框架设在所述上板和下板之间，支撑其边缘。

本发明的第2实施方式是所述荫罩板夹具由中空块、磁块、第1支撑棒、第2支撑棒、基片托架构成。磁块是设在中空块内部的永磁铁；第1支撑棒固定在中空块上部，使中空块在容器内上下移动；第2支撑棒固定在所述磁块的上部，在磁块内部上下移动；基片托架可以相对于所述中空块上下弹性移动；所述基片托架是由4个弹簧、4个上下移动棒、2个基片支撑杆(bar)构成；4个弹簧插入中空块四角的贯通沟内；4个上下移动棒插入弹簧内相对于磁块弹性地上下移动；基片支撑杆是与2个上下移动棒连接，具有用于限制基片边缘的限位突起。

所述荫罩板安放工作台是由电磁块、荫罩板安放板构成。电磁块有一个以上的电磁铁-永磁铁组件，通过3轴位置移动装置来移动；荫罩板安放板用于安放荫罩板。各电磁铁-永磁铁组件是由电磁铁铁心、永磁铁铁心、筒、绕组构成。永磁铁装在电磁铁铁心下部；筒在电磁铁铁心和永磁铁的周围；线圈卷绕在筒周围。3轴位置移动装置是使所述荫罩板安放工作台在x、y、 $\theta$ 方向移动。

直线导向装置是由在安放工作台上的导轨、以及沿所述直线导轨使安放工作台移动的驱动装置(驱动电机)构成。

使用所述装置的蒸镀方法按上述两种实施方式，表现为两种方法。

首先，利用本发明的第1实施方式的装置的第1种方法由以下阶段构成。

第1实施方式是由5个阶段组成。第1阶段是：在使用真空自动装置把所述荫罩板安放在安放工作台上之后，安放工作台利用直线导向装置移动到操作位置外，用真空自动装置把玻璃基片放在荫罩板夹具上，再把安放工作台移到操作位置，给所述电磁铁通入正向(使电磁铁具有与安放工作

台的永磁铁极性相同的方向)电流,把荫罩板紧贴在安放工作台上之后,使它移动到玻璃基片的下面。第2阶段是:利用所述光学排列装置边判断,边利用所述3轴位置移动装置控制安放工作台的位置,排列玻璃基片和荫罩板。第3阶段是:对所述电磁铁加上反向电流,使安放工作台的磁场强度小于夹具的磁场强度,荫罩板上下移动,与玻璃基片贴紧。第4阶段是:利用所述直线导向装置,使安放工作台移到蒸镀操作空间外。第5阶段是进行蒸镀。

在所述第3阶段中还可以包括第6阶段,即利用夹具的磁场强度使荫罩板与玻璃基片贴紧后,将装有基片和荫罩板的夹具上升到蒸镀位置,还可以包括屏蔽加在电磁铁上的电流的阶段。此时荫罩板移动到夹具附近,由于在夹具上永磁铁的磁场强度范围内,即使有流经电磁铁的电流,也不会被吸引到安放工作台一侧。

在第1阶段使玻璃基片放置-固定的方式是使磁块向上移动,基片托架的上下移动棒利用容器上端的制动器(stopper)弹簧在向下移动状态下插入,使玻璃基片限定在基片支撑杆的限位突起处,然后再使磁块降下,制动器和上下移动棒的接触解除,同时利用弹簧使上下移动棒向上移动,结果插入的玻璃基片被紧密固定在磁块上。当然由于从插入玻璃基片时,磁块再向下降低,更加靠近放在下面的荫罩板。

另外,采用本发明的第2种实施方式的装置的第2种方法由5个阶段构成。

第1阶段是在使所述磁块位于中空块上部的状态下,把玻璃基片放在所述荫罩板夹具上固定,把所述荫罩板安放在安放工作台上。第2阶段是一边用所述光学排列装置进行判定,一边用所述3轴位置移动装置控制安放工作台的位置,排列玻璃基片和荫罩板。第3阶段是使所述磁块移动到中空块下部,给所述电磁铁加上反向电流,使安放工作台的磁场强度比夹

具的磁场强度小，荫罩板上下移动，与玻璃基片贴紧。第4阶段是用所述直线导向装置使安放工作台移到蒸镀操作空间外。第5阶段是在真空状态下在所述容器内进行蒸镀。

无论是第1种方法还是第2种方法，在所述第5阶段的蒸镀过程完成后，为了使荫罩板和基片分离，荫罩板分离阶段包括有：①用所述直线导向装置使安放工作台返回到蒸镀操作空间；②使荫罩板夹具降下后，通过给所述安放工作台的电磁铁加上正向电流，增加安放工作台的磁场强度，使荫罩板落在荫罩板安放工作台上。

在第2种方法中，除了所述的荫罩板分离阶段的步骤外，荫罩板分离阶段可以包括有：①用所述直线导向装置使安放工作台返回到蒸镀操作空间；②使荫罩板夹具降下后，使所述磁块移到中空块的上部，使荫罩板从基片上分离，落在荫罩板安放工作台上。在上述②的过程中，可以给所述电磁铁附加反方向电流。如下所述，这是由于为了防止夹具和安放工作台的磁场强度过强，造成薄的基片弯曲或变形。

15

### 附图的简要说明

图1是关于现有技术的有机电致发光显示器排列和蒸镀装置的图示。

图2是表示本发明第1实施方式的蒸镀装置总体结构的断面图。

图3是表示蒸镀装置主要部分放大的断面图。

20 图4a是荫罩板夹具的磁块和基片托架详细的结构图。

图4b是荫罩板安放工作台详细的结构图。

图5a~图5d是表示利用本发明蒸镀装置，在一个容器内同时进行荫罩板-基片排列和蒸镀过程的图示。

图6是本发明第2实施方式的蒸镀装置总体结构图。

25 图7a~图7d是表示利用第2实施方式的设备进行蒸镀过程的图示。

图 8a~图 8c 是表示蒸镀后把荫罩板从基片上分离过程的图示。

[图中符号说明]

- 10: 容器
- 5 110: 制动器(stopper)
- 200: 荫罩板夹具
- 210: (永久)磁块
- 220: 支撑棒
- 230: 基片托架
- 10 250: 中空块
- 260: (永久)磁块
- 270: 第 1 支撑棒
- 289: 第 2 支撑棒
- 300: 荫罩板安放工作台
- 15 310: 电磁铁块
- 320: 荫罩板安放板
- 400: 直线导向装置
- 410: 直线导轨
- 500: CCD 摄象机
- 20 600: 荫罩板
- 700: 玻璃基片

### 具体实施方式

下面参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

- 25 图 1 为现有技术(只用永磁铁)的有机电致发光显示器的排列和蒸镀装

置的结构图，是由容器(chamber)10、设置在容器内并带有永磁铁的荫罩板夹具 20、玻璃基片托架 30、荫罩板托架 40、CCD 摄象机 50、以及 3 维排列装置(图中没有表示)构成。

关注玻璃基片和荫罩板排列的过程的话，首先是把玻璃基片 60 放在玻璃基片托架 30 上，把荫罩板 70 放在荫罩板托架上后，用 CCD 摄象机边观察边启动 3 维排列装置，使玻璃基片托架 30 和(或)荫罩板托架 40 移动，直到玻璃基片上的排列标记(M)和荫罩板上的排列标记(M' )一致。排列后使荫罩板夹具 20 向下移动，然后用永磁铁的磁场吸引荫罩板，使它贴紧在玻璃基片上。随后在真空状态下进行蒸镀。

这种情况下，在排列阶段对于宽的荫罩板，由于单纯把边部支撑在托架上，中间部分要下垂，因此在十字标记部分玻璃基片和荫罩板不是平行状态。为了解决这个问题，设置了拉伸荫罩板两端的维持拉伸的装置 80，但不能完全解决问题，因此在荫罩板中间部位下垂状态下，永磁铁下降，使荫罩板放在玻璃上的话，下垂的中间部位上翘，排列状态不好，所以即使在保持张力的过程中，不仅荫罩板受到拉伸，发生下垂，而且因维持拉伸的装置的重量造成了向自动装置移送的难度。

图 2 为本发明第 1 实施方式的蒸镀装置整体结构的断面图，是由大的真空容器 100、位于真空容器内部的荫罩板夹具 200、荫罩板安放工作台 300、直线导向装置 400、位于容器内部或外部用于判定基片和荫罩板排列状态的光学装置的 4 个 CCD 摄象机构成。

此外在容器下部设置有助于蒸镀的蒸镀源(source 或 Effusion Cell)，荫罩板排列后把安放工作台移到蒸镀操作空间外，用蒸镀源加热，在蒸镀源中的有机物蒸发，蒸镀在基片上。作为参考，此时希望基片和荫罩板在排列整齐状态下旋转。

图中容器的左侧壁上有用于交换玻璃基片的开口，用活门 810 开闭开

口。用外部的自动装置能自动把玻璃基片在荫罩板托架 200 上装卸。设置在右侧下端的驱动电机 420 与直线导轨 410 一起构成直线导向装置，起到使荫罩板安放工作台 300 左右移动的作用。

包括安放工作台的 3 轴位置移动装置 340 通过装在它上面的电磁铁块 310 在 x、y、 $\theta$  方向微小的移动，进行荫罩板与玻璃基片对齐。对各组成部分参考下面的图 3 和图 4 进行详细说明。

图 3 为蒸镀装置主要部分放大的断面图，表示了真空容器 100 的一部分、荫罩板夹具 200、荫罩板安放工作台 300、直线导向装置 400、放在容器内部或外部的 4 个 CCD 摄象机 500。为了简化，省略了容器下部的构造。

10 荫罩板夹具 200 的结构包括有：包括永磁铁的磁块、固定在磁块上部的磁块、在容器内上下移动的支撑棒 220、和相对于所述磁块上下弹性移动的基片托架 230。

基片托架 230 的结构包括有：插入磁块四角贯通孔的 4 个弹簧 231、夹在弹簧内的 4 个上下移动棒 232、与 2 个上下移动棒连接，和沿磁块一  
15 边延长，端部有玻璃基片限位突起 234 的 2 个玻璃基片支撑杆 233。此外在容器上面与基片托架 230 的上下移动棒 232 相对应位置上有突起状态的 4 个基片托架制动器(stopper)110。

荫罩板安放工作台 300 的结构包括：用 3 轴位置移动装置 340 进行位置变化，内部有多个电磁铁-永磁铁组件的电磁块 310、安放荫罩板的荫罩  
20 板安放板(32)、可以设置用于把荫罩板 600 移送到荫罩板安放板 320 上的荫罩板移送手柄 330。

用于使荫罩板安放工作台 300 在荫罩板夹具 200 下面所有移动的直线导向装置 400 是由使电磁铁块 310 左右移动的直线导轨 410、以及沿直线导轨使电磁铁块 310(荫罩板安放工作台)移动的驱动装置的驱动电机(图 2  
25 的 420)构成。

图 4a 为荫罩板夹具 200 的磁块 210 和基片托架 230 的详细结构图。

磁块 210 的结构包括：上板 212、下板 213、多个永磁铁 241、隔离框架 215。上板 212 是由有多个磁块安放沟 211 的镍等金属材料构成；下板 213 与上板 212 平行，相距规定的间隔；多个永磁铁 241 在垂直方向插入  
5 上板和下板之间；隔离框架 215 与上板和下板的四周连接，使上板和下板处于隔离状态。在上板、下板和支撑框架的四角，有基片托架 230 的弹簧 231 和用于插入(内侧)上下移动棒 232 的 4 个贯通槽 216。

在荫罩板夹具 200 上的永磁铁 214 的配置对各永磁铁的极性方向没有限制，从制造方便上看，希望把所有的永磁铁配置成极性方向相同。(在图  
10 中，所有永磁铁都配置成下部是 N 极、上部是 S 极。)

基片托架 230 的结构包括：4 个弹簧 231、4 个上下移动棒 232、两个玻璃基片支撑杆 233。4 个弹簧插入磁块的贯通槽 216 中；4 个上下移动棒 232 插入弹簧内；两个玻璃基片支撑杆 233 与两个上下移动棒的下部连接，沿磁块的一边延长。在玻璃基片支撑杆 233 的端部有能对基片一边限位的  
15 玻璃基片限位突起 234。在图中由于把玻璃基片支撑杆 233 连接在上下移动棒 232 上，利用连接螺栓 235，上下移动棒 232 的头部比弹簧的直径大，上下移动棒向下移动时，由于上下移动棒头部与弹簧相互作用，受到向上的弹力。上下移动棒头部利用位于贯通槽上部的限位装置(图中没有表示)支撑，使上下移动棒不脱离上板。

20 图 4a 表示玻璃基片 700 用基片托架支撑，与磁块的下板 213 贴紧。

图 4b 为荫罩板安放工作台 300 的内部结构图，表示了具有与所述磁块 210 类似结构(上板、下板、隔离框架)的电磁铁块 310、荫罩板安放板 320。电磁铁块 310 中有垂直方向设置的多个电磁铁-永磁铁组件 340。

各电磁铁-永磁铁组件 340 的结构包括有：位于上部的电磁铁铁心 341、  
25 位于电磁铁铁心下部的永磁铁 342、包住电磁铁铁心和永磁铁的筒 343、

以及绕在筒周围的绕组 344。电磁铁铁心是通电后产生磁场的磁体，可以使用铁素体系列的磁体或镍等。改变流经绕组的电流大小和极性，可以使永磁铁的磁场强度增加或减小，所以可以随意改变电磁铁块的总磁场强度。

5           如图 4b 所示，使永磁铁 342 的 N 极向上，在电磁铁上加上正向电流，电磁铁铁心上侧仍然是 N 极的话，产生永磁铁的磁场和电磁铁的磁场，总的安放工作台的磁场强度增加。相反加上反方向电流，电磁铁铁心上侧形成 S 极的话，使永磁铁的磁场强度减小，总的磁场强度降低。

          与荫罩板夹具 200 的永磁铁 214 的配置相同，在配置电磁铁-永磁铁组  
10       件时，对永磁铁 342 极性的方向没有限制，希望把所有的永磁铁同样的极性设置为相同的方向。但是这种情况下，必须使绕在电磁铁上的绕组绕线方向相同，在加上一定极性的电流时，使电磁铁-永磁铁组件产生相同的磁场。

          希望把电磁铁铁心 341 周围和底部覆盖磁性屏蔽件，以使荫罩板方向  
15       的磁场强度最大。

          在图中利用了上述方式的电磁铁-永磁铁组件，并不限定采用这种方式。只要是一个以上的永磁铁和用于使永磁铁磁场增大或减少的一个以上的电磁铁就可以，无论什么方式都可以。例如一个大的板状永磁铁和在它上面设置一个以上的电磁铁的结构。

20       图 5 为表示利用本发明的蒸镀装置，在一个容器内同时进行荫罩板和基片排列和蒸镀的过程的图示。

          图 5a 表示把荫罩板 600 安装在本发明蒸镀装置的荫罩板安放工作台  
300 上的过程。为了保护薄的荫罩板，把荫罩板放在荫罩板安放板 320 上后，利用真空自动装置，把它装在荫罩板安放工作台 300 的上面。

25       图 5b 表示玻璃基片安装过程，通过支撑棒 220 上下移动，使磁块 210

向上移动，基片托架 230 的上下移动棒 232 的上部受到装在容器 100 上面的基片托架制动器 110 的作用，向下移动。因此玻璃基片支撑杆 233 向下移动，与磁块 210 脱离开一定距离。在这种状态下，通过把玻璃基片 700 压入玻璃基片支撑杆 233 的玻璃基片限位突起 234 中，装上基片。装好玻璃基片后，磁块 210 再向下移动，与图 4b 相同，依靠弹簧 231 的弹性恢复力，玻璃基片支撑杆 233 上升，玻璃基片与磁块 210 的下面贴紧。与图 5c 相同，这种情况下放置荫罩板的荫罩板安放工作台 300 位于基片下部。在电磁铁块的电磁铁铁心 341 中，必须利用附加使永磁铁 342 的磁场强化的正向电流，使向下移动到接近荫罩板的磁块 210 的永磁铁不能把荫罩板 600 向上吸起(图 4b 的方式)。

图 5c 表示把荫罩板和玻璃基片进行排列的过程。

给电磁铁附加正向电流，在使荫罩板与荫罩板安放工作台 300 贴紧的状态下，边用 CCD 摄象机判定，边驱动 3 轴位置移动装置，在 x、y、 $\theta$  方向对荫罩板安放工作台 300 进行微调，直到荫罩板的对齐标记和玻璃基片的对齐标记吻合。

排列后控制部分(图中没有表示)给电磁铁通反向电流，使荫罩板安放工作台的磁场强度减小。因此利用相对磁场强度大的磁块 210 把荫罩板向上方吸引，使其紧贴在基片上。

基片和荫罩板贴紧后，希望基片和磁块上升到蒸镀位置，屏蔽附加反向电流。这是由于即使屏蔽电流，荫罩板仍然在磁块 210 的磁场的影响下，所以与其说是为了不吸向安放工作台，不如说是为了防止继续通电时生成的热造成蒸镀特性改变。

本实施方式中，在基片紧贴磁块 210 下面的状态下，基片表面的最大磁通量为 300 高斯左右，安放工作台的电磁铁块的磁通量在通电前约为 300 高斯，通正向电流时约为 400 高斯，通反向电流时约为 200 高斯左右。因

此荫罩板与基片贴紧后，即使屏蔽电流，基片-荫罩板的紧贴状态仍能保持不变。

图 5d 为表示蒸镀阶段的图示，在玻璃基片 700 和荫罩板 600 排齐贴紧的状态下，通过驱动直线导向装置 400 的驱动电机(图中没有表示)，安放工作台沿直线导轨移向右侧，脱离操作区域(蒸镀区域)。

在此状态下，加热容器下部的蒸镀源，由于加热蒸镀源中的有机物蒸发，蒸镀在基片上。上述所有的阶段都是在真空中进行，蒸镀阶段中通过基片和荫罩板在排齐的状态下转动，实现均匀蒸镀。

蒸镀过程完成后，为了进行其他基片的蒸镀，必须把荫罩板从基片上分离。也就是必须分离荫罩板，再装上新基片(没有蒸镀的)，进行排列和蒸镀。

图中没有表示的分离荫罩板的过程，是用下面的方式进行的。

首先①把蒸镀过程中在操作区域外的安放工作台返回到蒸镀空间；②降下荫罩板夹具后，增加安放工作台的磁场，把荫罩板放在荫罩板安放工作台上。

图 6 为本发明的第 2 种实施方式的蒸镀装置总结构图。除了荫罩板夹具外，其他的结构均与第 1 实施方式的装置相同，不再重复说明。

第 2 实施方式的荫罩板夹具 200 的结构包括有：中空块 250、磁块 260、第 1 支撑棒 270、第 2 支撑棒 280、基片托架 230。中空块 250 是中空的长方体；磁块 260 设在中空块内并包含有永磁铁；第 1 支撑棒 270 固定在中空块上部，在容器内可使中空块上下移动；第 2 支撑棒 280 插入第 1 支撑棒，一端固定在磁块上部，使磁块在中空块内上下移动；基片托架 230 相对于所述中空块可上下弹性移动。基片托架 230 的结构包括有：4 个弹簧 231、4 个上下移动棒 232、2 个玻璃基片支撑杆 233。4 个弹簧 231 插入中空块 250 四角的贯通槽内；4 个上下移动棒 232 插入弹簧内，相对于磁块

可弹性地上下移动；2个玻璃基片支撑杆 233 与 2个上下移动棒相连，带有用于限制玻璃基片边缘部位的限位突起。

第 2 实施方式的荫罩板夹具除了磁块 260 外，还设置了中空块 250，除了使夹具整体进行上下移动的第 1 支撑棒 270 以外，在中空块内还有仅 5 使磁块上下移动的第 2 支撑棒 280，此点与第 1 实施方式不同。

图 7 表示采用第 2 实施方式装置进行蒸镀的过程。与图 5 不同，荫罩板夹具包括中空块和磁块，在各阶段由于两个块的相对位置改变，以此为中心进行说明。

首先图 7a 为表示安装使用的荫罩板的阶段的图示，利用自动装置和罩 10 式输送机 330，把荫罩板装在安放工作台上。在此过程中由于磁块 260 位于中空块 50 上部，永磁铁的磁场作用不到荫罩板。

下面与图 5b 的过程相似，把基片装在夹具上后向下移动，按图 7b 所示的那样进入排列阶段。

在排列阶段与图 5 的第 1 实施方式相同，给荫罩板安放工作台的电磁 15 铁施加正向电流，使荫罩板紧贴在工作台上。排列过程进行中间，荫罩板夹具的磁块 260 仍然保持在中空块 250 上部，磁场不会作用到荫罩板。在此状态下，边用 CCD 摄象机观察，边驱动 3 轴位置移动装置进行排列。

排列后为了使荫罩板紧贴在基片上，如图 7c 所示，要进行夹持荫罩板 20 的过程。也就是给电磁铁通反向电流的同时，把磁块 260 向中空块 250 下方移动。与电磁铁的磁场相比，永磁铁(磁块)的磁场更强一些，所以荫罩板 600 向上吸引，与玻璃基片 700 贴紧，贴紧后使荫罩板夹具上升到蒸镀位置。在蒸镀位置安放工作台和荫罩板之间的距离变远，所以安放工作台的磁场几乎没有影响。因此即使除去附加电流也没有关系。

图 7d 为表示蒸镀过程的图示，安装基片+荫罩板的荫罩板夹具上升到 25 蒸镀位置后，利用直线导向装置把荫罩板安放工作台 300 移到(蒸镀)操作

空间外，为了均匀蒸镀，使荫罩板夹具边转动边进行蒸镀。

图 8 为表示蒸镀过程完成后，把荫罩板从基片上分离的过程的图示。

图中表示的过程为关于上述基片-荫罩板分离方法中的第 2 实施方式。

首先蒸镀完成后，荫罩板安放工作台 300 再返回操作空间(也就是荫罩  
5 板夹具下面)，使荫罩板夹具下降到与排列阶段相同的高度(图 8a)。然后把  
中空块 250 内的磁块 260 移到上部(永久)，磁块的磁场变弱，荫罩板从玻  
璃基片上分离落下(图 8b)。落下的荫罩板再放在安放工作台上，装入新基  
片，反复进行图 7b~图 7d 的过程。此时荫罩板安放工作台的磁铁(电磁铁  
+永磁铁)和荫罩板夹具的磁铁(磁块)以相互对等的强磁场吸引荫罩板，所  
10 以荫罩板薄的情况下，在分离中会弯曲或变形。因此为了防止弯曲或变形，  
给电磁铁加上反向电流，可以使磁场减弱。

在不担心荫罩板变形的情况下，不移动磁块，单独用增加给电磁铁正  
向电流增大磁场的方法，也能分离荫罩板。

分离后为了替换基片，荫罩板夹具还移到容器的上部，移到上部后荫  
15 罩板安放工作台由于没有电磁铁的影响，能保持住荫罩板，所以也可以把  
附加的反向电流或正向电流都除去(图 8c)。

### [发明的效果]

采用上述的本发明，由于利用了有电磁铁和永磁铁的荫罩板安放工作  
20 台，不仅能使基片和荫罩板排列整齐，在把荫罩板排列和贴紧在基片上后，  
通过利用把安放工作台移到操作区域外的直线导向装置，能在一个容器内  
同时进行荫罩板-基片的排列和蒸镀过程。因此不仅使制作有机电致发光显  
示器所需要的容器数量减少，还能明显减少制作时间和制作成本。

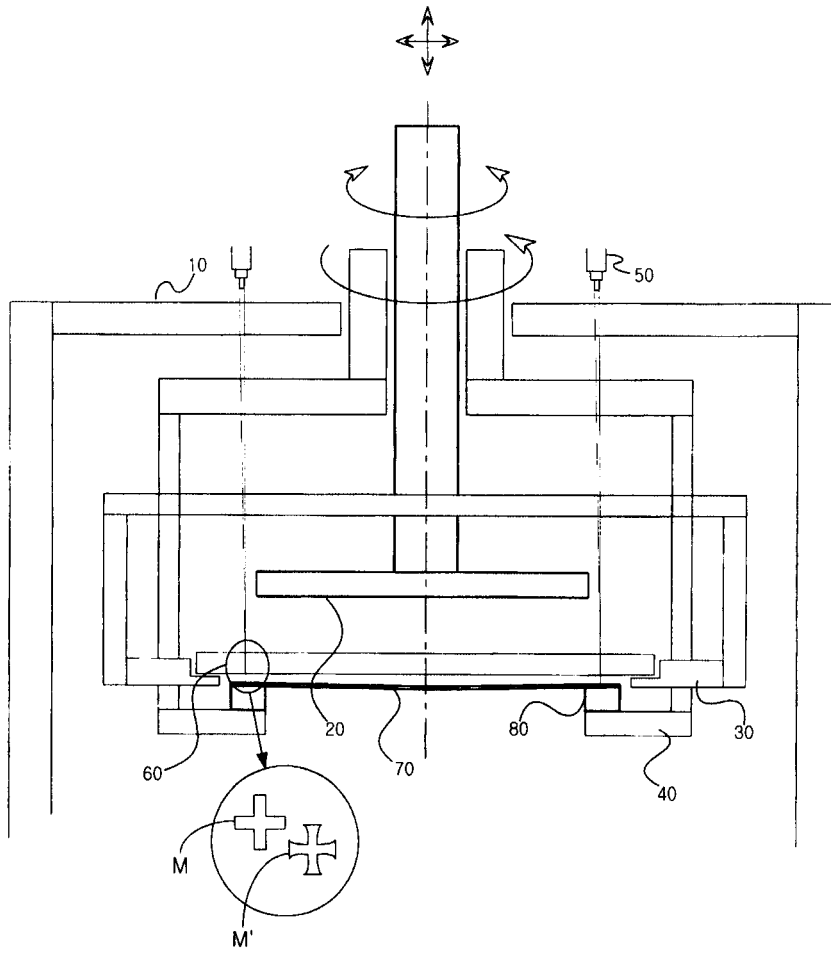


图 1

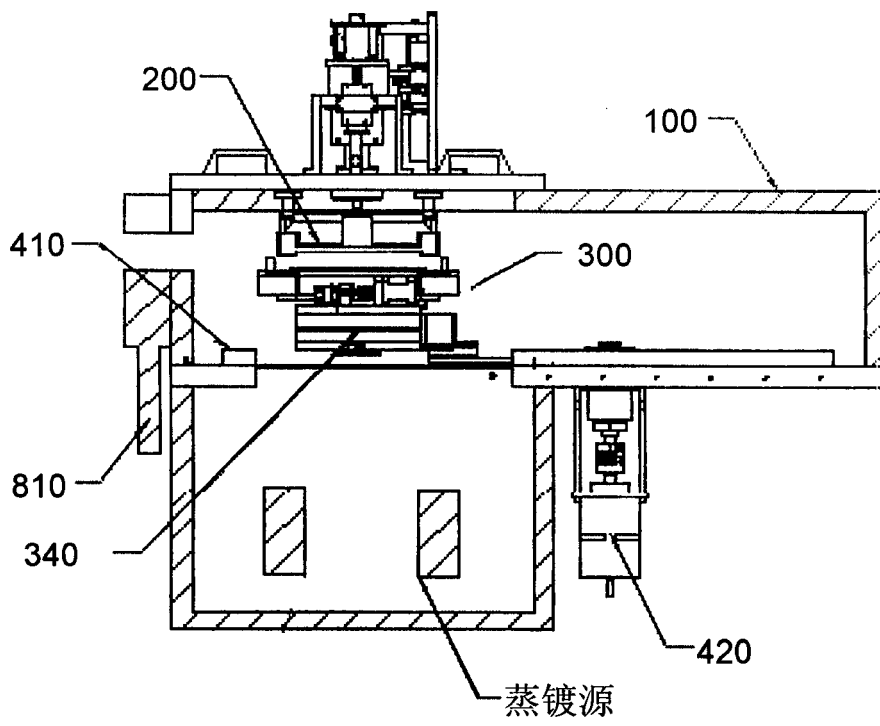


图 2

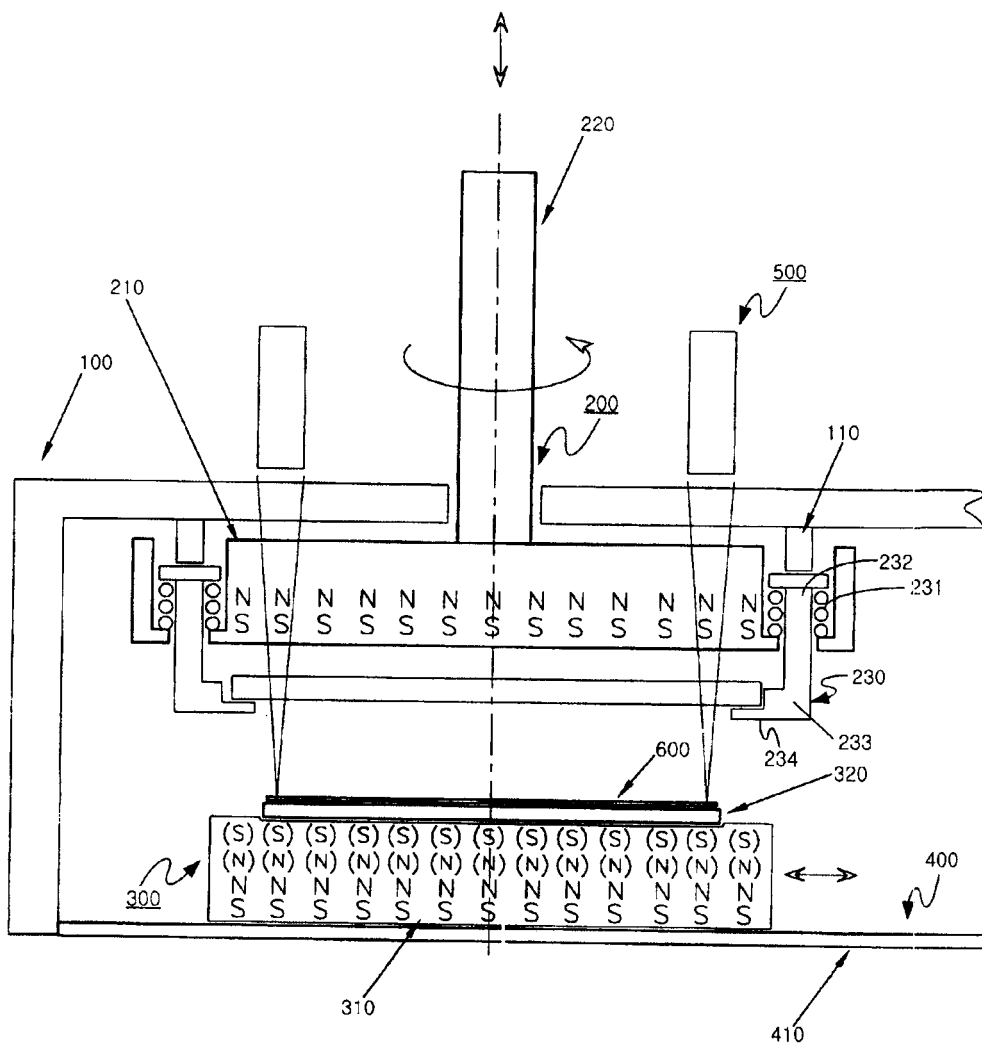


图 3

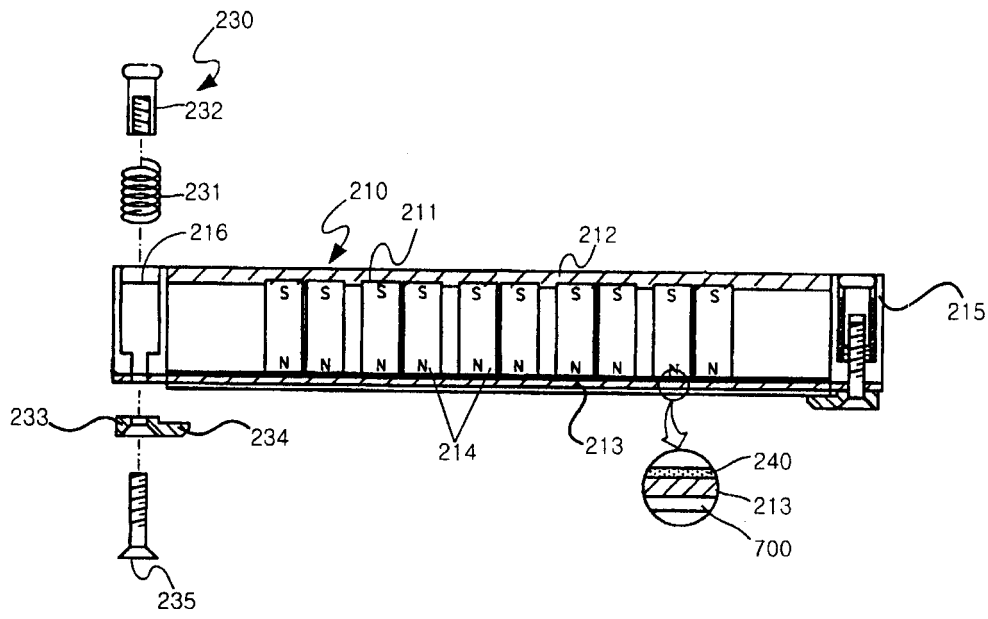


图 4a

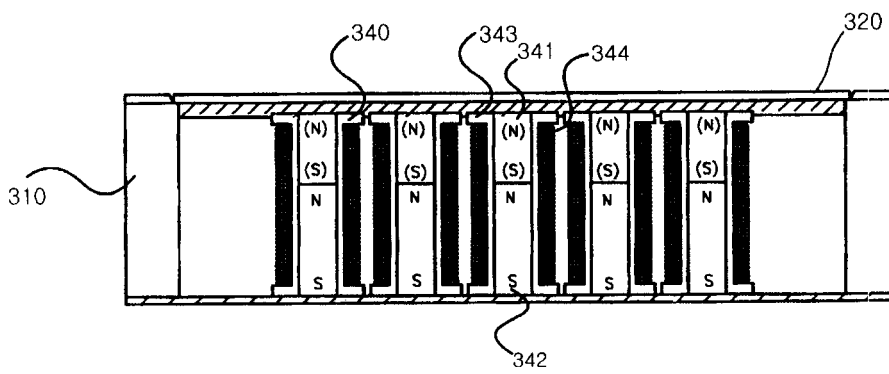


图 4b

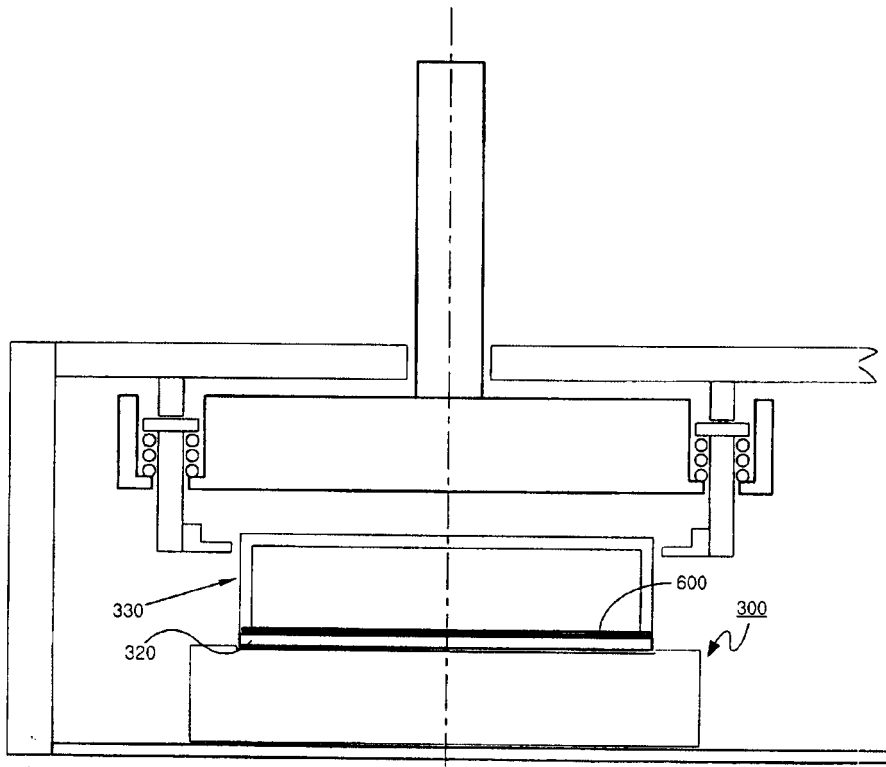


图 5a

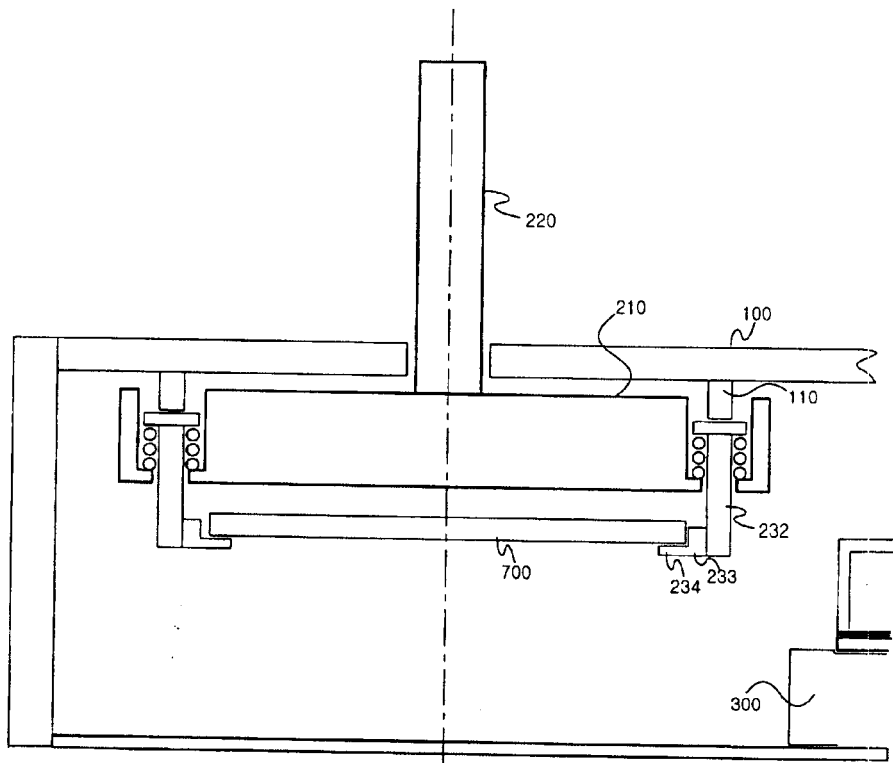


图 5b

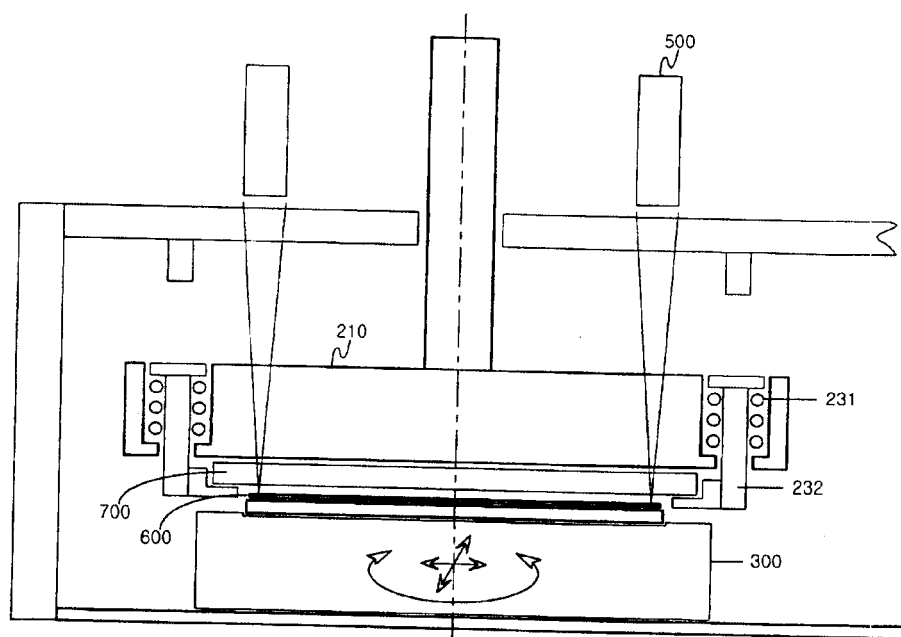


图 5c

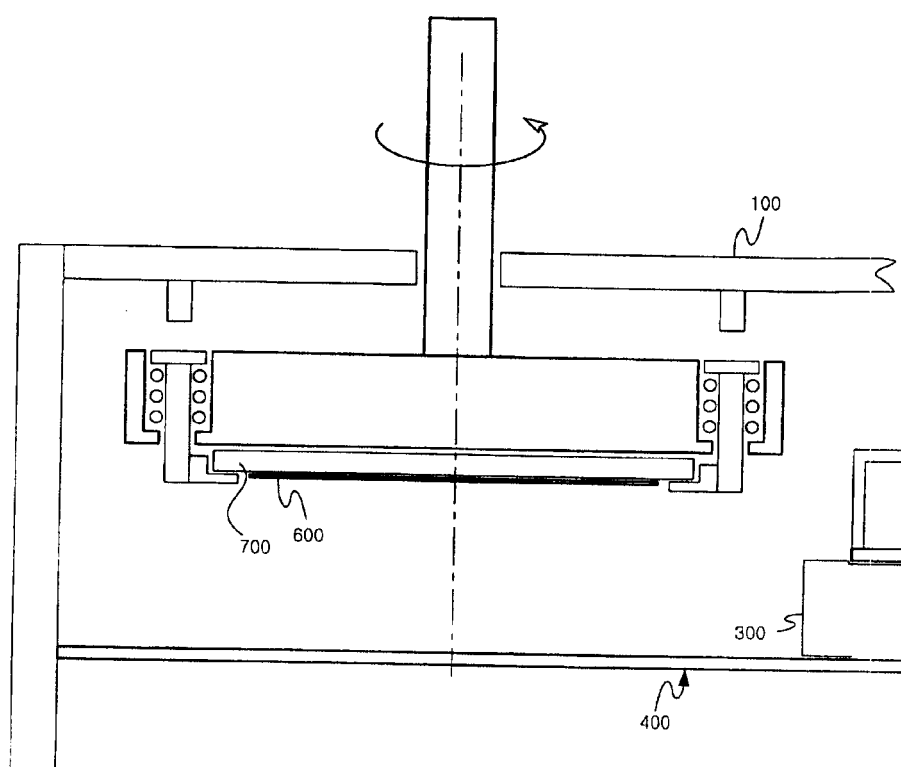


图 5d

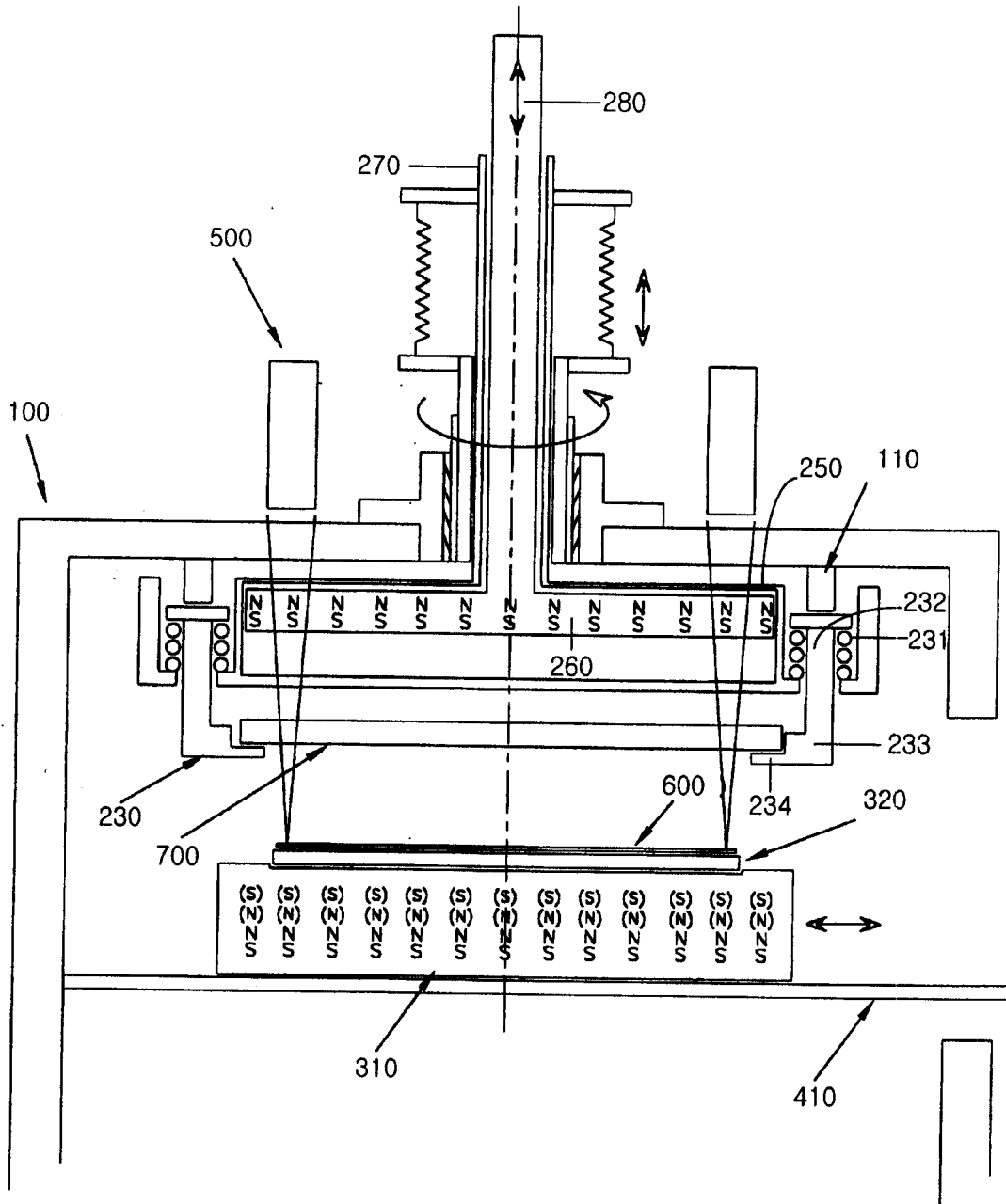


图 6

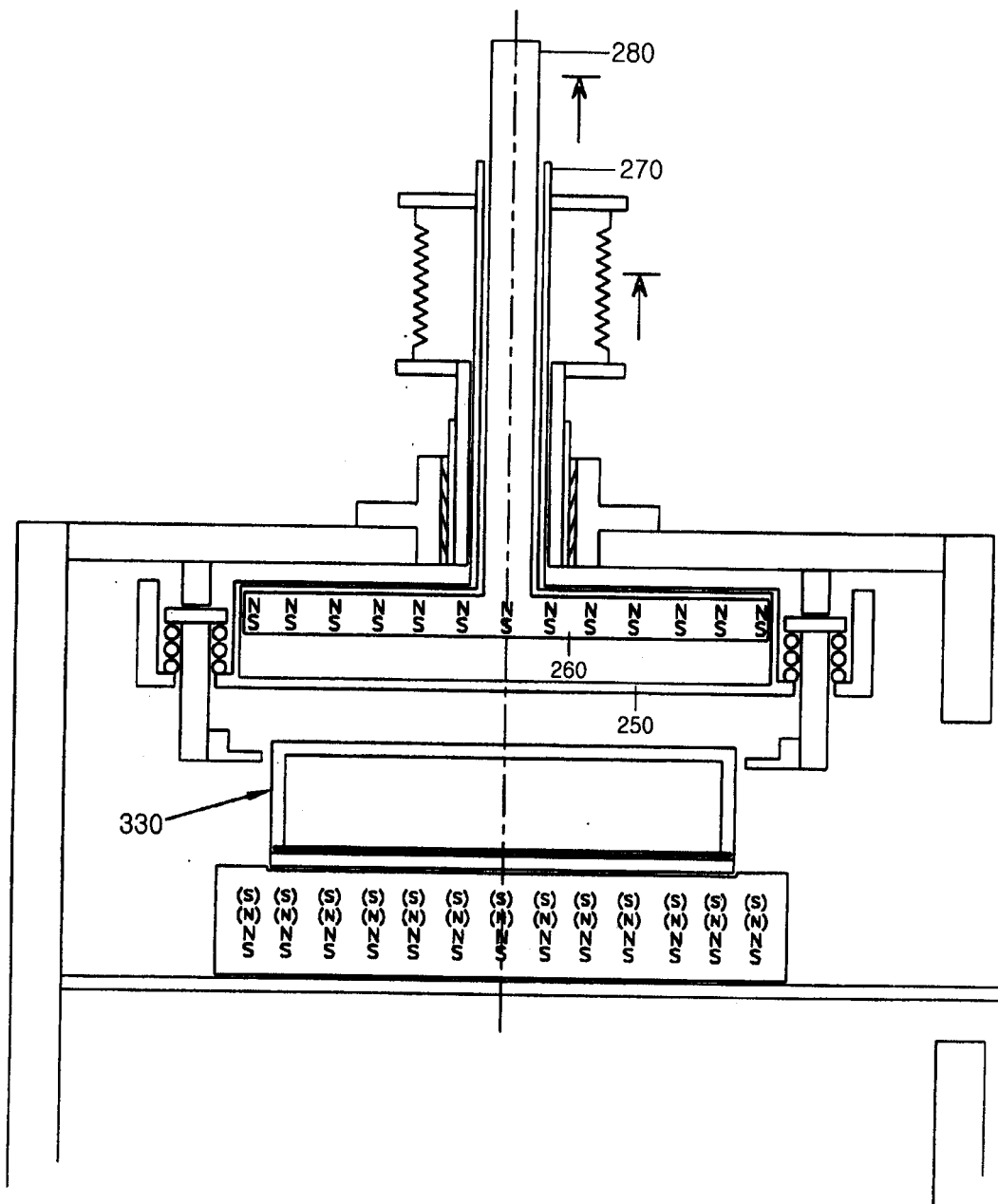


图 7a

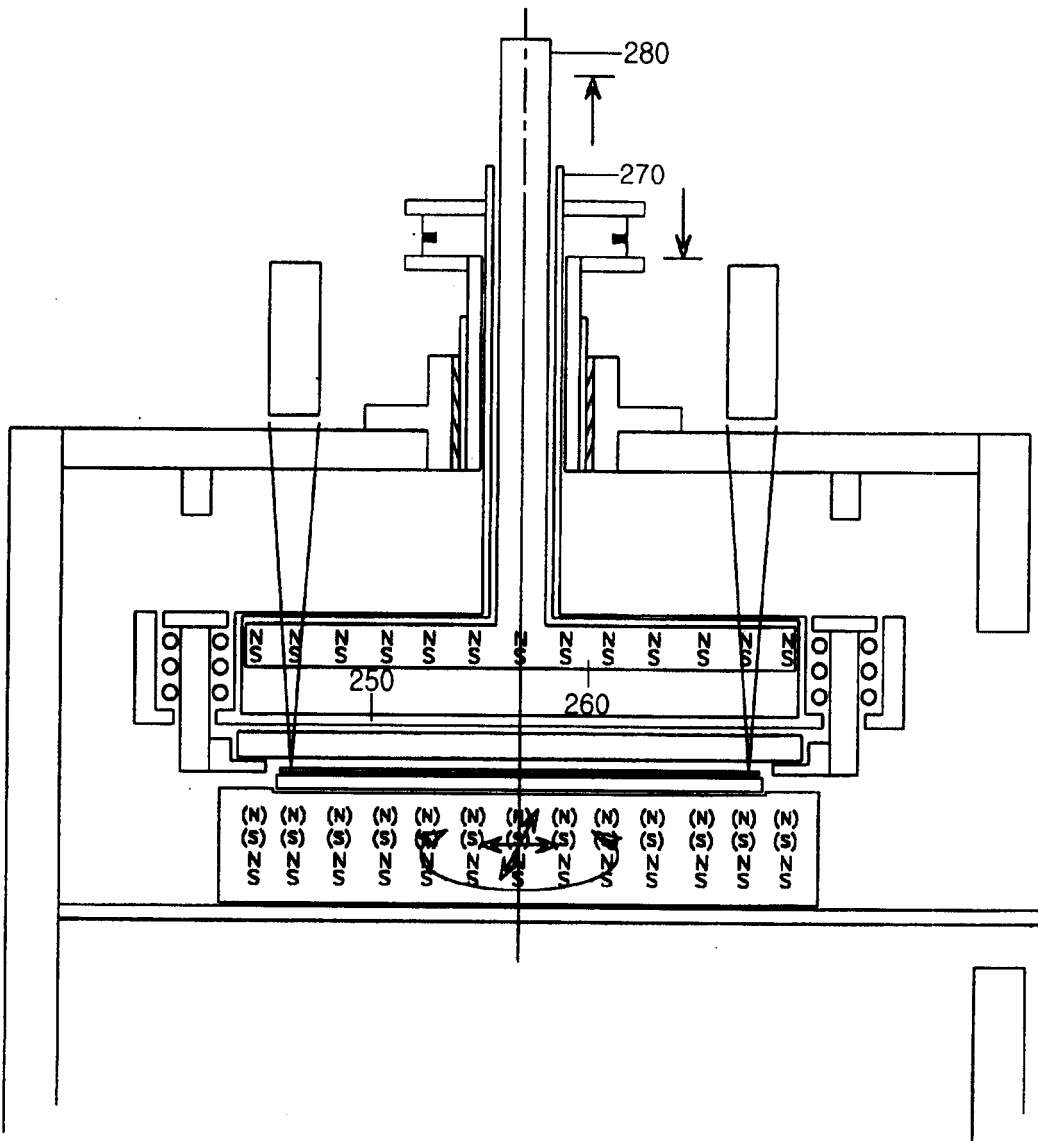


图 7b

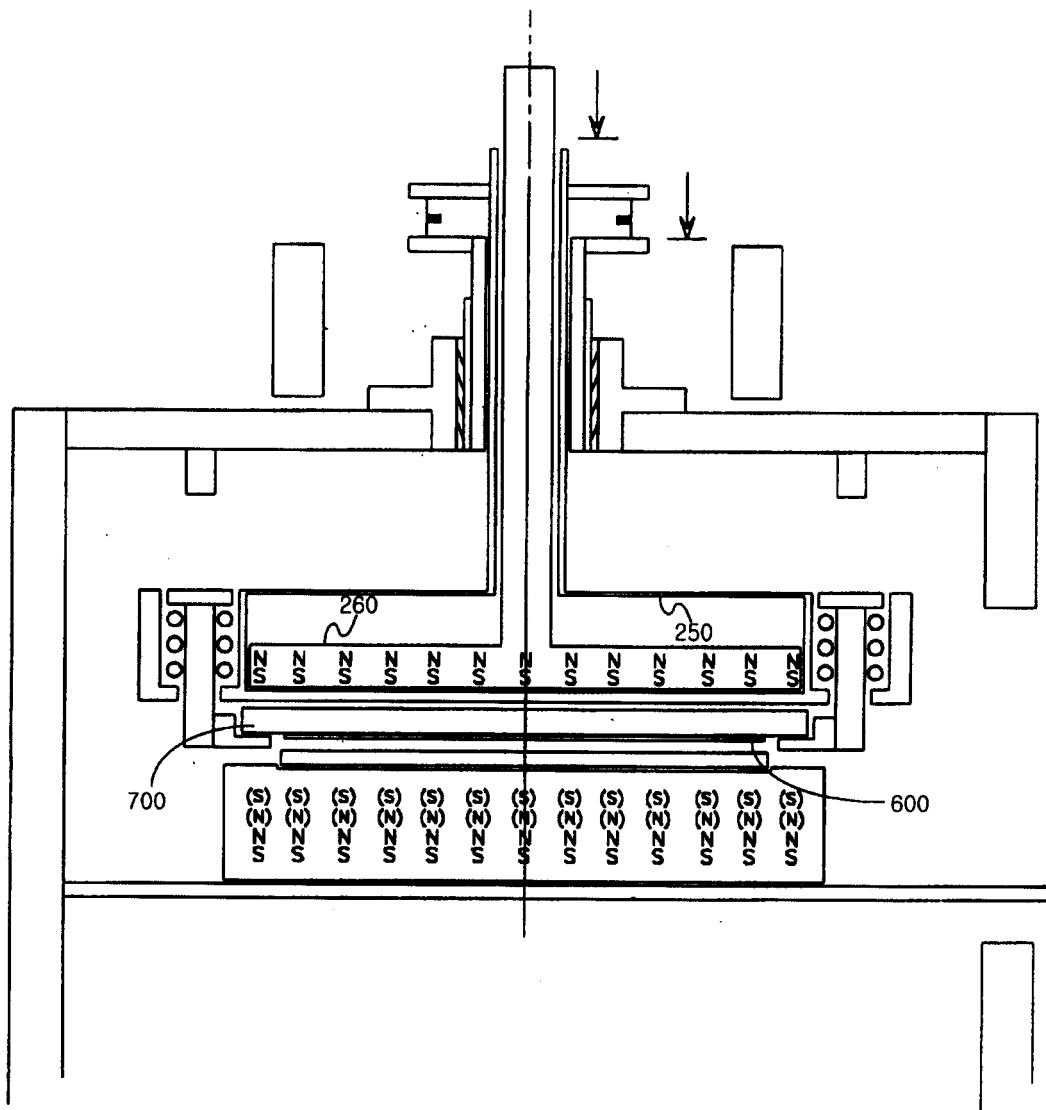


图 7c

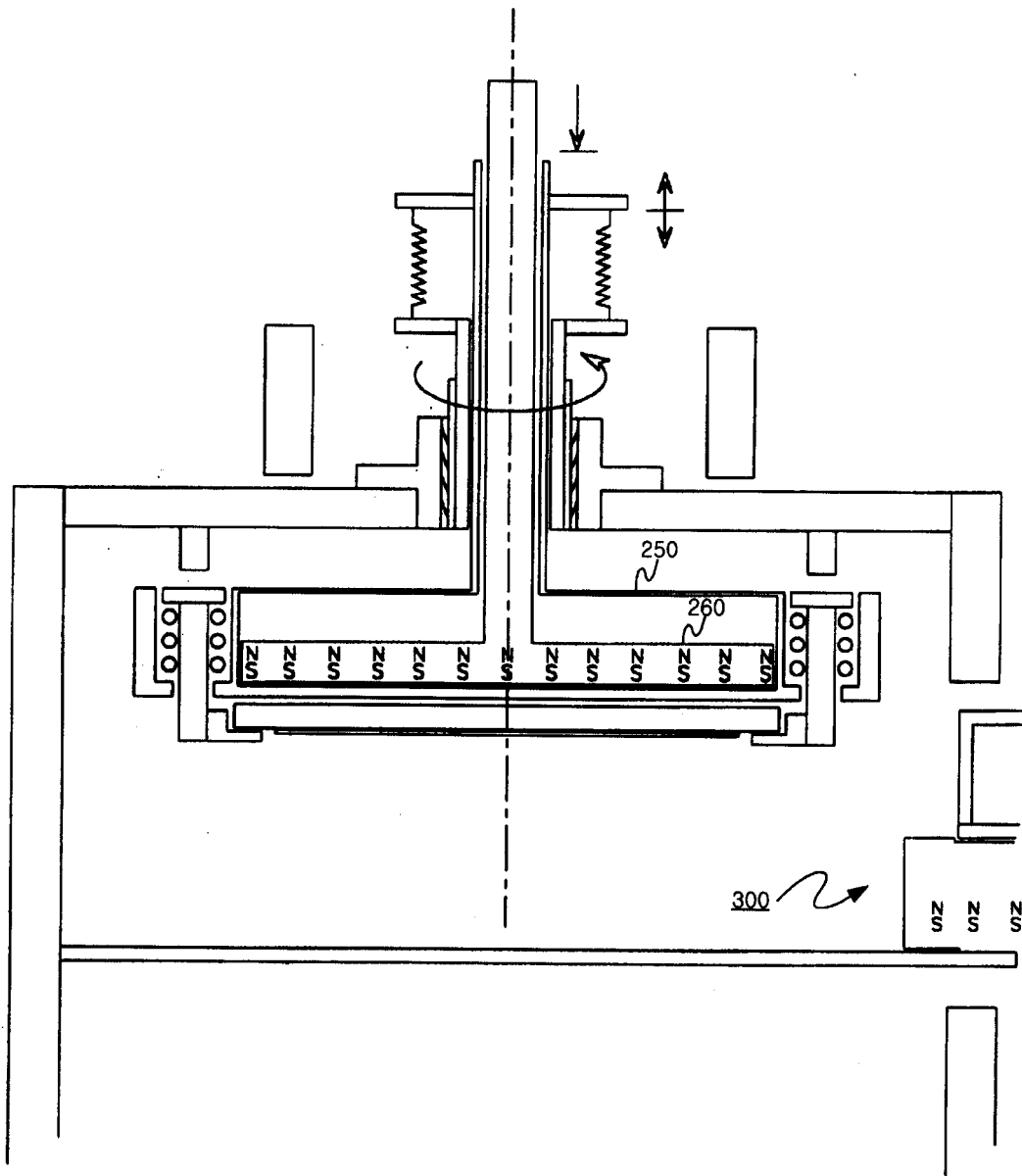


图 7d

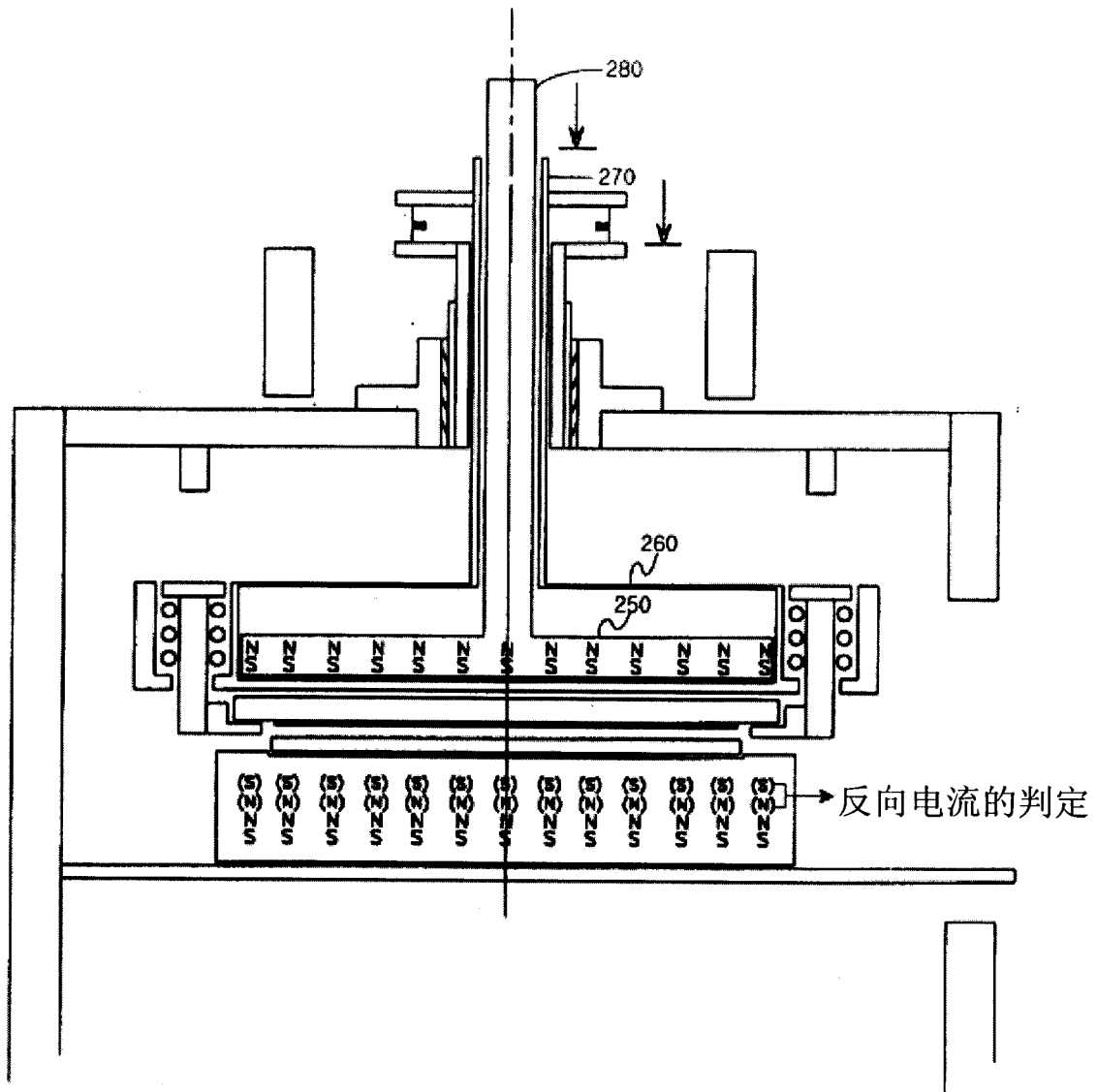


图 8a

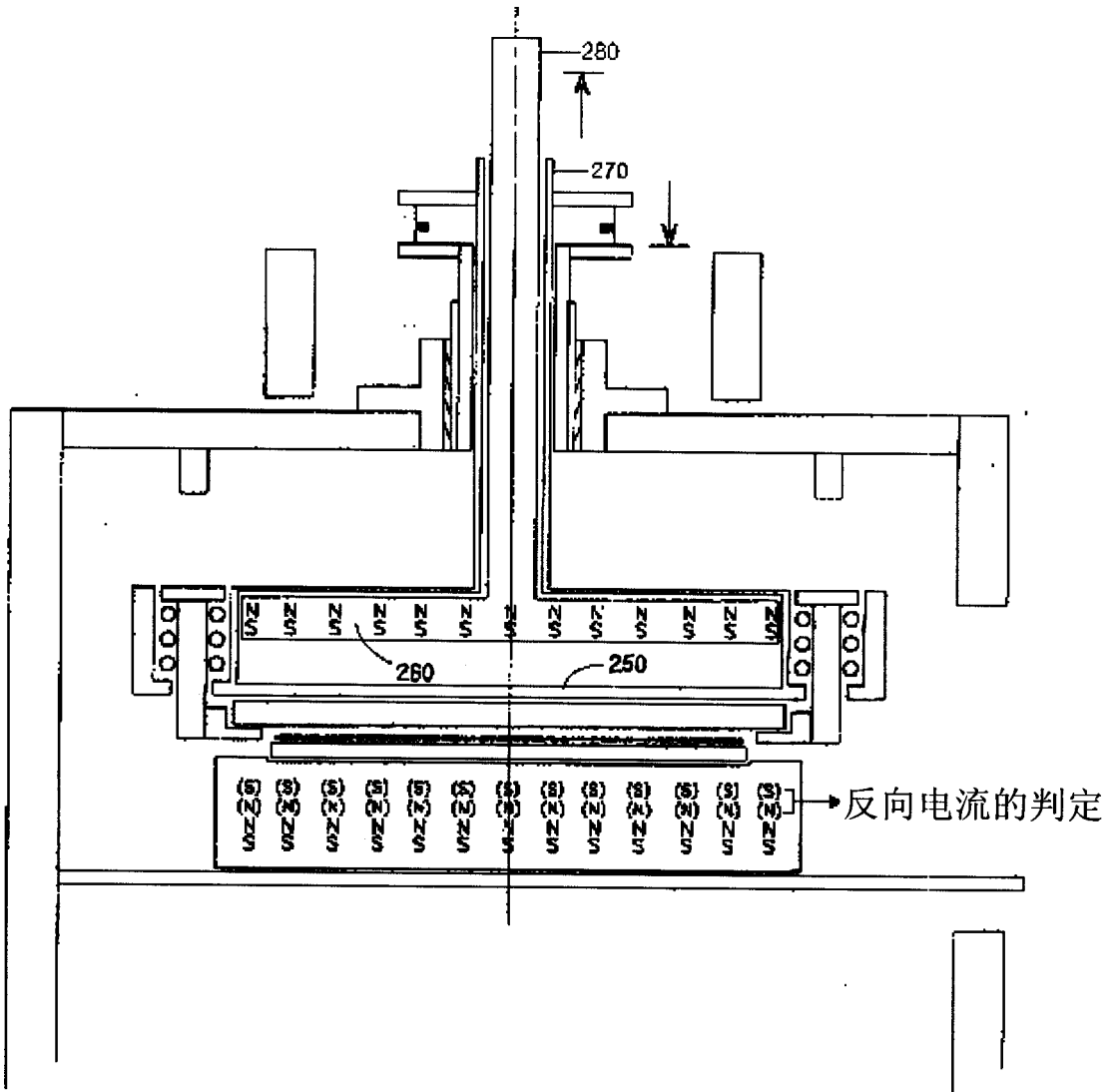


图 8b

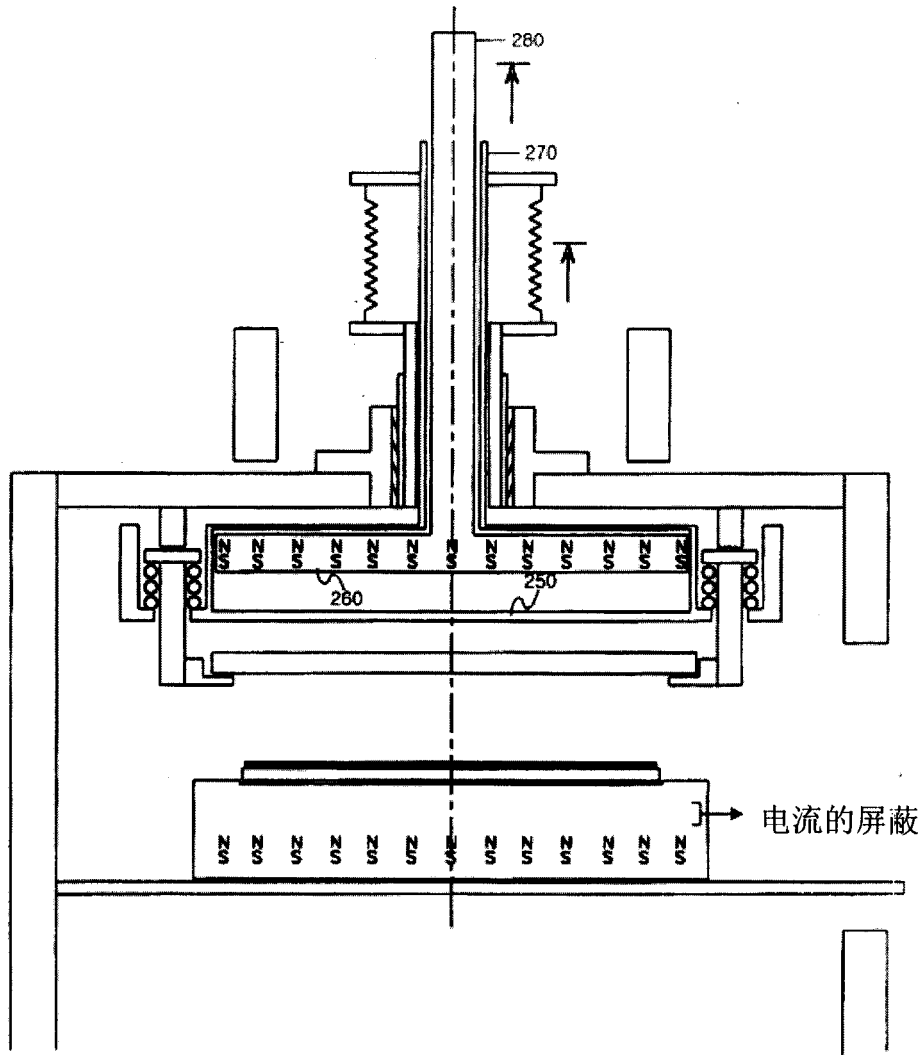


图 8c

专利名称(译)	制作电致发光显示器的、使用电磁铁的蒸镀装置及采用此装置的蒸镀方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1426118A</a>	公开(公告)日	2003-06-25
申请号	CN02126547.X	申请日	2002-07-23
申请(专利权)人(译)	高级网络服务公司		
当前申请(专利权)人(译)	高级网络服务公司		
[标]发明人	裴京彬 吴圭云 崔上和		
发明人	裴京彬 吴圭云 崔上和		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/12 C23C14/24 C23C14/56 H01L33/26 H01L33/36 H01L51/50 H05B33/14 H01L33/00 G02F1/061 G02F10/61		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/12 C23C14/24 H01L51/001 H01L51/0011		
代理人(译)	刘国平		
优先权	1020010077739 2001-12-10 KR		
其他公开文献	CN1244165C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供用于制作有机电致发光显示器的蒸镀装置以及采用这种装置的真空蒸镀方法。利用同时具有电磁铁和永磁铁的荫罩板安放工作台，在排列时可以使玻璃基片和荫罩板平行配置，使用3轴位置移动装置可在荫罩板安放工作台上正确排列，排列后利用包括永磁铁的荫罩板夹具使玻璃基片和荫罩板贴紧后，使荫罩板安放工作台移到操作位置外，然后在同一容器内进行蒸镀。

