



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108735918 B

(45) 授权公告日 2023.07.28

(21) 申请号 201810361332.0

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.04.20

H10K 71/00 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H10K 50/10 (2023.01)

申请公布号 CN 108735918 A

H01L 21/683 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.11.02

审查员 李荣荣

(30) 优先权数据

2017-084729 2017.04.21 JP

(73) 专利权人 淀川美科株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 木村滋

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理人 殷超 刘林华

权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54) 发明名称

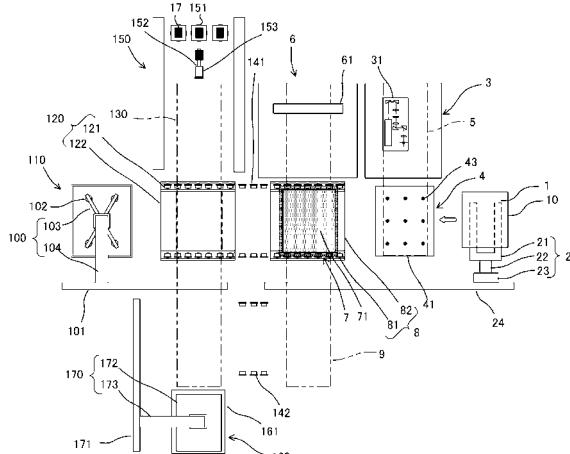
柔性器件的制造装置及制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种不需要使用刀具将层状构造体从支承基板剥掉的工序的柔性器件制造装置。本发明的柔性器件制造装置具备：第1处理站，进行将形成在支承基板上的层状构造体使用激光切断、分割为多个器件部分和残留部分的处理；第2处理站，在由第1处理站将层状构造体处理后，进行通过对支承基板照射激光、使层状构造体的柔性膜与支承基板的密接性下降的处理；和吸盘单元，在由第2处理站将层状构造体处理后，进行通过在层状构造体吸附在多孔质真空吸盘上的状态下使支承基板与多孔质真空吸盘更加离开、将残留部分与支承基板一起从多个器件部分分离的处理。

B

CN 108735918



1. 一种柔性器件制造装置,对形成在支承基板上的层状构造体进行处理,制造多个柔性器件,其特征在于,

前述层状构造体包括:柔性膜,其形成为与前述支承基板的一方的正面密接;器件层,其形成在前述柔性膜上,用来给前述多个柔性器件赋予作为电子器件的功能;和保护薄膜,其经由粘接剂以将前述器件层覆盖的方式粘贴;前述保护薄膜的边缘部经由前述粘接剂附着在前述支承基板的一方的正面;

具备:

第1处理站,其进行下述处理:使用激光将前述层状构造体切断,将前述层状构造体分割为与前述多个柔性器件分别对应的多个器件部分和残留部分;

第2处理站,其在由前述第1处理站将前述层状构造体处理后,进行下述处理:通过从前述支承基板的另一方的正面侧向前述柔性膜照射激光,使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降,或将前述柔性膜的边缘部去除而使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降;和

吸盘单元,其在由前述第2处理站将前述层状构造体处理后,进行下述处理:通过在前述层状构造体吸附在具有由多孔质粒子形成的吸附体的多孔质真空吸盘上的状态下使前述支承基板与前述多孔质真空吸盘更加离开,将前述残留部分与前述支承基板一起从前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分离。

2. 如权利要求1所述的柔性器件制造装置,其特征在于,

还具备第3处理站,其在使用前述吸盘单元将前述层状构造体处理后,进行下述处理:对前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分别粘贴薄膜。

3. 一种柔性器件制造装置,对形成在支承基板上的层状构造体进行处理,制造多个柔性器件,其特征在于,

前述层状构造体包括:柔性膜,其形成为与前述支承基板的一方的正面密接;器件层,其形成在前述柔性膜上,用来给前述多个柔性器件赋予作为电子器件的功能;和保护薄膜,其经由粘接剂以将前述器件层覆盖的方式粘贴;前述保护薄膜的边缘部经由前述粘接剂附着在前述支承基板的一方的正面;

具备:

多孔质真空吸盘,其在前述层状构造体被分割为与前述多个柔性器件分别对应的多个器件部分和残留部分的状态下,将前述层状构造体吸附;

第1处理站,其在前述多孔质真空吸盘吸附着前述层状构造体的状态下,进行下述处理:通过从前述支承基板的另一方的正面侧向前述柔性膜照射激光,使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降,或将前述柔性膜的边缘部去除而使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降;和

吸盘单元,其在由前述第1处理站将前述层状构造体处理后,进行下述处理:通过使前述支承基板与前述多孔质真空吸盘更加离开,将前述残留部分与前述支承基板一起从前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分离。

4. 如权利要求3所述的柔性器件制造装置,其特征在于,

还具备第2处理站,其在使用前述吸盘单元将前述层状构造体处理后,进行下述处理:对前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分别粘贴薄膜。

5. 一种柔性器件制造装置, 对形成在支承基板上的层状构造体进行处理, 制造多个柔性器件, 其特征在于,

具备:

处理前述层状构造体的1个或多个处理站;

第1移动输送机单元, 其能够载置具有由多孔质粒子形成的吸附体的多孔质真空吸盘, 沿着第1移动路径移动自如地设置; 和

第2移动输送机单元, 其能够载置前述多孔质真空吸盘, 沿着第2移动路径移动自如地设置;

构成为, 在前述第1移动输送机单元与前述第2移动输送机单元之间, 能够进行前述多孔质真空吸盘的移动;

前述多孔质真空吸盘在被载置在前述第1移动输送机单元上的状态下接收前述层状构造体;

前述多孔质真空吸盘在保持着前述层状构造体的状态下从前述第1移动输送机单元移动到前述第2移动输送机单元;

前述多孔质真空吸盘在没有保持前述层状构造体的状态下被从前述第2移动输送机单元向前述第1移动输送机单元送回。

6. 一种柔性器件的制造方法, 对形成在支承基板上的层状构造体进行处理, 制造多个柔性器件, 其特征在于,

前述层状构造体包括: 柔性膜, 其形成为与前述支承基板的一方的主面密接; 器件层, 其形成在前述柔性膜上, 用来给前述多个柔性器件赋予作为电子器件的功能; 和保护薄膜, 其经由粘接剂以将前述器件层覆盖的方式粘贴; 前述保护薄膜的边缘部经由前述粘接剂附着在前述支承基板的一方的主面上;

包括:

第1工序, 使用激光将前述层状构造体切断, 将前述层状构造体分割为与前述多个柔性器件分别对应的多个器件部分和残留部分;

第2工序, 在前述第1工序后, 通过从前述支承基板的另一方的主面侧向前述柔性膜照射激光, 使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降, 或将前述柔性膜的边缘部去除而使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降; 和

第3工序, 在前述第2工序后, 通过在前述层状构造体吸附在具有由多孔质粒子形成的吸附体的多孔质真空吸盘上的状态下使前述支承基板与前述多孔质真空吸盘更加离开, 将前述残留部分与前述支承基板一起从前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分离。

7. 如权利要求6所述的柔性器件的制造方法, 其特征在于,

还包括第4工序, 在前述第3工序后, 对前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分别粘贴薄膜。

柔性器件的制造装置及制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于制造有机电致发光器件那样的柔性器件的装置及方法。

背景技术

[0002] 作为能够弯曲的柔性显示器件,在智能电话等电子仪器中广泛地使用有机电致发光(以下称作有机EL)器件。例如在日本特开2011-48374号公报中记载的那样,在通常的有机EL器件的制造方法中,在硬质的支承基板的一方的主面上形成柔性膜,在该柔性膜上形成包括下部电极、有机EL部及上部电极的器件层。在形成器件层后,使用粘接剂粘贴保护薄膜以将器件层覆盖。通常,作为支承基板而使用玻璃基板,作为柔性膜而使用聚酰亚胺膜。

[0003] 在支承基板上形成包括柔性膜、器件层及保护薄膜的层状构造体后,从处于层状构造体的相反侧的支承基板的主面侧向柔性膜照射激光。该工序被称作激光剥离(LL0),通过对柔性膜照射激光,支承基板与柔性膜之间的密接性下降,能够将层状构造体从支承基板剥离。层状构造体形成为,能够将显示器件划分为多个部分(多面取り),在将层状构造体从支承基板剥离后,进行将被作为显示器件使用的各个部分从层状构造体切掉的工序。

[0004] 专利文献1:日本特开2011-48374号公报。

[0005] 在上述那样的有机EL器件的制造方法中,保护薄膜的边缘部与支承基板的主面被用粘接剂粘接,所以为了将层状构造体从支承基板剥离,需要在进行LL0后使用刀具将保护薄膜的边缘部从支承基板剥掉的工序。通过使用这样的刀具,有在层状构造体的柔性膜上发生龟裂或发生颗粒物的情况。此外,在上述那样的有机EL器件的制造方法中,即使将保护薄膜从支承基板剥掉,也有以下这样的情况:在将刀具从支承基板拿开后保护薄膜的边缘部经由粘接剂与支承基板再附着,由此不能从支承基板将层状构造体顺畅地剥离。

[0006] 进而,在上述那样的有机EL器件的制造方法中,在层状构造体的剥离工序后,为了保护层状构造体,进行对从支承基板剥离后的层状构造体的柔性膜粘贴第2保护薄膜的处理。因此,在有机EL器件的制造方法中,希望去掉这样的有关第2保护薄膜的工序。

[0007] 除此以外,在以往的有机EL器件的制造方法中,有在从支承基板剥离后的层状构造体上发生褶皱的情况。这样的褶皱成为使最终制品的显示器件的成品率变差的原因。

发明内容

[0008] 本发明提供一种能够解决上述问题的至少1个的柔性器件的制造装置及制造方法。

[0009] 本发明的第1柔性器件制造装置,是对形成在支承基板上的层状构造体进行处理而制造多个柔性器件的柔性器件制造装置,前述层状构造体包括:柔性膜,其形成为与前述支承基板的一方的主面密接;器件层,其形成在前述柔性膜上,用来给前述多个柔性器件赋予作为电子器件的功能;和保护薄膜,其经由粘接剂以将前述器件层覆盖的方式粘贴;前述保护薄膜的边缘部经由前述粘接剂附着在前述支承基板的一方的主面上;具备:第1处理

站,其进行下述处理:使用激光将前述层状构造体切断,将前述层状构造体分割为与前述多个柔性器件分别对应的多个器件部分和残留部分;第2处理站,其在由前述第1处理站将前述层状构造体处理后,进行下述处理:通过从前述支承基板的另一方的正面侧向前述柔性膜照射激光,使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降,或将前述柔性膜的边缘部去除而使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降;和吸盘单元,其在由前述第2处理站将前述层状构造体处理后,进行下述处理:通过在前述层状构造体吸附在具有由多孔质粒子形成的吸附体的多孔质真空吸盘上的状态下使前述支承基板与前述多孔质真空吸盘更加离开,将前述残留部分与前述支承基板一起从前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分离。

[0010] 本发明的第1柔性器件制造装置也可以还具备第3处理站,其在使用前述吸盘单元将前述层状构造体处理后,进行下述处理:对前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分别粘贴薄膜。

[0011] 本发明的第1柔性器件制造装置也可以是对形成在支承基板上的层状构造体进行处理而制造多个柔性器件的柔性器件制造装置,前述层状构造体包括:柔性膜,其形成为与前述支承基板的一方的正面密接;器件层,其形成在前述柔性膜上,用来给前述多个柔性器件赋予作为电子器件的功能;和保护薄膜,其经由粘接剂以将前述器件层覆盖的方式粘贴;前述保护薄膜的边缘部经由前述粘接剂附着在前述支承基板的一方的正面;具备:多孔质真空吸盘,其在前述层状构造体被分割为与前述多个柔性器件分别对应的多个器件部分和残留部分的状态下,将前述层状构造体吸附;第1处理站,其在前述多孔质真空吸盘吸附着前述层状构造体的状态下,进行下述处理:通过从前述支承基板的另一方的正面侧向前述柔性膜照射激光,使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降,或将前述柔性膜的边缘部去除而使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降;和吸盘单元,其在由前述第1处理站将前述层状构造体处理后,进行下述处理:通过使前述支承基板与前述多孔质真空吸盘更加离开,将前述残留部分与前述支承基板一起从前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分离。

[0012] 本发明的第1柔性器件制造装置也可以还具备第2处理站,其在使用前述吸盘单元将前述层状构造体处理后,进行下述处理:对前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分别粘贴薄膜。

[0013] 本发明的第2柔性器件制造装置,是对形成在支承基板上的层状构造体进行处理而制造多个柔性器件的柔性器件制造装置,具备:处理前述层状构造体的1个或多个处理站;第1移动输送机单元,其能够载置具有由多孔质粒子形成的吸附体的多孔质真空吸盘,沿着第1移动路径移动自如地设置;和第2移动输送机单元,其能够载置前述多孔质真空吸盘,沿着第2移动路径移动自如地设置;构成为,在前述第1移动输送机单元与前述第2移动输送机单元之间,能够进行前述多孔质真空吸盘的移动;前述多孔质真空吸盘在被载置在前述第1移动输送机单元上的状态下接收前述层状构造体;前述多孔质真空吸盘在保持着前述层状构造体的状态下从前述第1移动输送机单元移动到前述第2移动输送机单元;前述多孔质真空吸盘在没有保持前述层状构造体的状态下被从前述第2移动输送机单元向前述第1移动输送机单元送回。

[0014] 本发明的柔性器件制造方法,是对形成在支承基板上的层状构造体进行处理而制

造多个柔性器件的柔性器件的制造方法,前述层状构造体包括:柔性膜,其形成为与前述支承基板的一方的正面密接;器件层,其形成在前述柔性膜上,用来给前述多个柔性器件赋予作为电子器件的功能;和保护薄膜,其经由粘接剂以将前述器件层覆盖的方式粘贴;前述保护薄膜的边缘部经由前述粘接剂附着在前述支承基板的一方的正面;包括:第1工序,使用激光将前述层状构造体切断,将前述层状构造体分割为与前述多个柔性器件分别对应的多个器件部分和残留部分;第2工序,在前述第1工序后,通过从前述支承基板的另一方的正面侧向前述柔性膜照射激光,使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降,或将前述柔性膜的边缘部去除而使前述柔性膜与前述支承基板的密接性下降;和第3工序,在前述第2工序后,通过在前述层状构造体吸附在具有由多孔质粒子形成的吸附体的多孔质真空吸盘上的状态下使前述支承基板与前述多孔质真空吸盘更加离开,将前述残留部分与前述支承基板一起从前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分离。

[0015] 本发明的柔性器件制造方法也可以还包括第4工序,在前述第3工序后,对前述多孔质真空吸盘吸附着的前述多个器件部分分别粘贴薄膜。

[0016] 根据本发明的第1及第2柔性器件制造装置和本发明的柔性器件制造方法,能够消除进行使用刀具将保护薄膜的边缘部从支承基板剥掉的工序的需要。

[0017] 根据本发明的第1乃至第3的柔性器件制造装置和本发明的柔性器件制造方法,能够将在层状构造体的柔性膜侧粘贴暂时性的保护薄膜的工序排除,进而,不发生起因于在从支承基板剥离后的层状构造体上产生的褶皱而最终制品的柔性器件的成品率恶化的状况。

附图说明

- [0018] 图1是表示作为本发明的一实施方式的柔性器件制造装置的概要的说明图。
- [0019] 图2是在柔性器件的制造中使用的层状构造体及支承基板的剖视图。
- [0020] 图3是表示半切工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。
- [0021] 图4是说明有关由柔性器件制造装置执行的半切工序的动作的说明图。
- [0022] 图5是半切工序后的层状构造体的俯视图。
- [0023] 图6是半切工序后的层状构造体及支承基板的剖视图。
- [0024] 图7是表示LL0工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。
- [0025] 图8是说明有关由柔性器件制造装置执行的LL0工序的动作的说明图。
- [0026] 图9是表示LL0工序中的层状构造体及支承基板的状况的剖视图。
- [0027] 图10是表示支承基板回收工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。
- [0028] 图11(a)及图11(b)是表示支承基板回收工序中的层状构造体及支承基板的状况的剖视图。
- [0029] 图12是说明有关由柔性器件制造装置执行的支承基板回收工序、支撑薄膜粘贴工序及柔性器件取出工序的动作的说明图。
- [0030] 图13是表示支撑薄膜粘贴工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。
- [0031] 图14是表示柔性器件取出工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。

具体实施方式

[0032] 以下,使用附图说明本发明。图1是表示作为本发明的一实施方式的柔性器件制造装置的概要的说明图,图2是表示在该柔性器件制造装置中在柔性器件的制造中使用的层状构造体1及支承基板10的剖视图。

[0033] 借助与图1所示的柔性器件制造装置另外设置的形成装置(未图示),如图2所示,在支承基板10的一方的主面上形成层状构造体1。层状构造体1形成为,具有能够将由柔性器件制造装置制造的柔性器件划分为多个部分的构造和大小。层状构造体1包括:矩形的柔性膜11,形成为以矩形与硬质的支承基板10的一方的主面密接;器件层12,形成在柔性膜11上,具有用来实现柔性器件作为电子器件的功能的构造;矩形的保护薄膜14,经由粘接剂13粘贴以将器件层12覆盖。保护薄膜14的四边的边缘部经由粘接剂13附着在支承基板10的主面上(也参照图5)。

[0034] 柔性膜11为了支承器件层12而设置,保护薄膜14为了将器件层12从外部保护而设置。柔性膜11形成为密接在层状构造体1的主面上,由通过照射激光而与支承基板10之间的密接性下降那样的挠性材料形成。此外,支承基板10由使激光透过的材料形成。

[0035] 由本实施方式的柔性器件制造装置制造的柔性器件例如是在各种电子仪器中作为显示器件使用的有机EL器件,层状构造体1的器件层12包括下部电极、有机EL层及上部电极(都未图示)。柔性膜11是聚酰亚胺膜,保护薄膜14是透明的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜。作为粘接剂13,使用具有热硬化性或紫外线硬化的丙烯酸类或环氧类的粘接剂。将粘接剂13例如在形成为薄片状的状态下以将器件层12覆盖的方式配置在支承基板10上,然后以将粘接剂13覆盖的方式配置保护薄膜14,进行粘接剂13的硬化。作为支承基板10,例如使用透明的玻璃基板。

[0036] 在支承基板10上形成被用于有机EL器件的划分为多个部分的这样的层状构造体1的方法及形成装置是周知的,所以省略关于它们的本说明书中的进一步的说明。另外,本发明并不限定于有机EL器件的制造,可以被应用到能够以具有图2所示那样的结构的层状构造体1为基础而制造的任意的柔性器件的制造中。

[0037] 柔性器件制造装置具备保持单元2,其从省略了图示的形成装置接收形成有层状构造体1的支承基板10并保持。保持单元2具备形成为U字状的吸附吸盘21、支承部22及升降导引部23。吸附吸盘21的基端侧绕水平的旋转轴R(参照图8)旋转自如地被安装在支承部22上,支承部22在垂直方向上升降自如地被安装在升降导引部23上。

[0038] 形成了层状构造体1的支承基板10如图2所示那样将层状构造体1朝上而被吸附吸盘21保持或吸附。保持单元2使用滚珠丝杠机构或齿轮齿条机构等驱动机构(未图示)沿着水平设置的第1导轨24行进自如地设置。保持单元2如图1所示,如果在第1导轨24的一端侧接收到支承基板10,则向朝向第1导轨24的另一端侧的方向行进(在图1中,将保持单元2移动的方向用箭头表示。在其他的图中也图示了箭头,但这些箭头是说明本实施方式的柔性器件制造装置的构成要素的运动的箭头,并不是表示该柔性器件制造装置的构成要素自身的箭头)。

[0039] 柔性器件制造装置具备半切站3、用来在保持单元2与半切站3之间输送支承基板10的输送单元4、和用来使输送单元4移动的第1移动机构5。半切站3具备激光切割器31,进行将支承基板10的层状构造体1分割为被作为柔性器件使用的各个器件部分15和残留部分

16的半切工序。

[0040] 图3是表示半切工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图(在图3中,激光切割器31图示省略)。图4是说明有关由柔性器件制造装置执行的半切工序的动作的说明图。输送单元4具备台座部41和设置在台座部41的下方的支柱部42。在本实施方式中,支柱部42在其基部上具备(从上方观察)以格状立设的9根支柱,在台座部41上,沿着垂直方向开设有与各支柱对应的贯通孔43。

[0041] 第1移动机构5由具有将滑块部51滑动自如地引导的第2导轨52的1轴机器人机构构成。台座部41相对于滑块部51被固定。此外,支柱部42相对于滑块部51升降自如地构成。

[0042] 接收到支承基板10的保持单元2如果在配置于第1导轨24侧的状态的输送单元4上停止,则支柱部42上升。如果支柱部42上升,则支柱部42的各支柱穿过台座部41的贯通孔43从台座部41的上表面突出。由于支柱部42的各支柱和保持单元2的吸附吸盘21配置为相互不干涉,所以如果支柱部42上升,则保持在吸附吸盘21上的支承基板10被从下方推压,被从吸附吸盘21拆下。

[0043] 如果从吸附吸盘21将支承基板10拆下,则输送单元4朝向半切站3开始行进并且支柱部42下降,由此将支承基板10配置到台座部41上。台座部41的上表面是水平面,支承基板10使层状构造体1朝上而被载置到台座部41的上表面上。

[0044] 激光切割器31具备能够在水平面内移动的激光头32,如果输送单元4到达半切站3,则从激光头32放射的激光被照射在支承基板10的层状构造体1上,将层状构造体1在厚度方向上切断。调整该激光的输出,以便不将支承基板10切断。

[0045] 图5是半切工序后的层状构造体1的俯视图,图6是在图5所示的A—A线处剖断的、半切工序后的层状构造体1及支承基板10的剖视图。通过控制激光头32的位置和激光的开启/关闭,将多个器件部分15相对于层状构造体1的残留部分16切断或分割。器件部分15是在层状构造体1中形成为具有被用于柔性器件的构造的部分。在本实施方式中,在层状构造体1内将矩形的器件部分15配置为5行5列,但在本发明中,层状构造体1中包含的器件部分15的数量和配置并不限定于实施方式的数量和配置。另外,在图5中用斜线表示的区域中,保护薄膜14借助粘接剂13与支承基板10粘接。

[0046] 如果层状构造体1中的全部的器件部分15被从残留部分16切断,则通过输送单元4朝向保持单元2开始行进并且支柱部42上升,支承基板10从台座部41的上表面离开。支承基板10被配置到比吸附吸盘21高的位置,如果支承基板10到达吸附吸盘21上,则输送单元4停止。然后,通过支柱部42下降,支承基板10被载置到吸附吸盘21上,吸附吸盘21将支承基板10保持或吸附。

[0047] 柔性器件制造装置具备进行激光剥离工序的LL0站6。LL0站6与半切站3相邻而设置,具有能够以带状或线状将激光向下方照射的束头61。如图1及图3所示,在第1导轨24的另一端侧,能够载置多孔质真空吸盘工作台7的第1移动输送机单元8沿与第1导轨24正交的方向行进自如地设置。驱动第1移动输送机单元8的第2移动机构9由具有将第1移动输送机单元8滑动自如地引导的第3导轨91(参照图8)的1轴机器人机构构成。第3导轨91规定了第1移动输送机单元8的移动路径,穿过第1导轨24的下侧,以与第1导轨24正交的方式延伸。

[0048] 在多孔质真空吸盘工作台7的上表面上,设置有矩形的吸附体71,其通过使多孔质陶瓷粒子烧结而形成,由此具有许多气孔。经由与吸附体71连通的真空引导路(未图示)进

行真空吸引,由此能够遍及吸附体71的上表面整体进行工件的吸附。

[0049] 第1移动输送机单元8具有第1输送机81和第1可动部件82,所述第1输送机81具有支承多孔质真空吸盘工作台7的下侧的2列的辊列,所述第1可动部件82设置有第1输送机81。第1可动部件82与沿着第3导轨91滑动的第2移动机构9的第1滑块92(参照图8)连结。第1输送机81能够进行动作,以将多孔质真空吸盘工作台7在与第1移动输送机单元8的移动方向正交的方向上输送。如图1及图3所示,第1移动输送机单元8在作为其初始位置的第1位置,以载置着多孔质真空吸盘工作台7的状态被配置在第1导轨24与LL0站6之间。

[0050] 图7是表示在LL0站6中执行LL0工序的状态下的柔性器件制造装置的状况的说明图(束头61未图示),图8是说明有关由柔性器件制造装置执行的LL0工序的动作的说明图(在图8的左侧,还图示了后述的多孔质真空吸盘工作台7的返回工序)。在半切工序结束后,保持着支承基板10的保持单元2在支承基板10被配置在处于图1所示的第1位置的多孔质真空吸盘工作台7上的状态下停止。然后,保持单元2的支承部22沿着升降导引部23上升。

[0051] 如图8的中央所示,在保持单元2的支承部22上升到既定的高度后,通过吸附吸盘21绕其旋转轴R旋转180度,支承基板10以层状构造体1为下侧的方式被配置。然后,通过保持单元2的支承部22下降,支承基板10以层状构造体1为下侧,被配置在载置于第1移动输送机单元8上的多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71的上表面上。

[0052] 如果支承基板10被配置到多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71的上表面上,则由吸附吸盘21进行的支承基板10的保持被解除,并且省略了图示的真空泵驱动,由此多孔质真空吸盘工作台7被真空吸引,多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71将形成在支承基板10上的层状构造体1吸附。

[0053] 如果吸附体71将层状构造体1吸附,则第2移动机构9动作,由此第1移动输送机单元8朝向LL0站6移动。在将多孔质真空吸盘工作台7与真空泵连通的真空引导路中设置有止回阀(未图示),通过该止回阀发挥作用,维持多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71与层状构造体1的吸附状态。另一方面,保持单元2向图1所示的初始位置移动,支承部22被送回到原来的高度,吸附吸盘21通过绕旋转轴R反转180度,被送回到原来的位置。

[0054] 图9是表示LL0工序中的层状构造体1及支承基板10的状况的、与图6对应的剖视图。第1移动输送机单元8如果到达LL0站6则停止。在第1移动输送机单元8及支承基板10的上方配置有束头61。在本实施方式中,束头61构成为,将沿着矩形的层状构造体1及支承基板10的较短方向的带状或线状的激光向下方照射,同时能够沿较长方向移动。被照射的激光透过支承基板10而照在柔性膜11上。通过一边照射激光一边使束头61从支承基板10的一端侧向另一端侧移动,层状构造体1的柔性膜11与支承基板10之间的密接性下降。

[0055] 在本实施方式中,根据图9可以理解,通过对层状构造体1的柔性膜11的面整体照射束头61的激光,柔性膜11的面整体与支承基板10之间的密接性下降。另外,也可以通过照射激光以将层状构造体1的残留部分16的外缘部除去,在构成该外缘部的柔性膜11的区域与支承基板10之间维持密接性。在本发明中,不需要在支承基板10上配置在LL0工序中限制激光的照射范围的遮罩。

[0056] 如果激光的照射完成,则第1移动输送机单元8回到图1所示的第1位置。如图1等所示,柔性器件制造装置具备第1吸盘单元100,其相对于第1导轨24平行地设置,能够沿着水平配置的第4导轨101移动。在本实施方式中,第1导轨24和第4导轨101被对齐配置。第4导轨

101的一端侧被配置在第1导轨24侧的另一端侧,在第4导轨101的另一端侧设置有支承基板回收站110。在图1所示的状态下,第1吸盘单元100在支承基板回收站110中待机。

[0057] 如图1等所示,在第4导轨101的一端侧,在与第4导轨101正交的方向上行进自如地设置有能够载置多孔质真空吸盘工作台7的第2移动输送机单元120。驱动第2移动输送机单元120的第3移动机构130由具有将第2移动输送机单元120滑动自如地引导的第5导轨131(参照图12)的1轴机器人机构构成。第5导轨131规定了第2移动输送机单元120的移动路径,在第4导轨101的下侧以与第4导轨101正交的方式延伸。

[0058] 第2移动输送机单元120与第1移动输送机单元8同样地构成,具有第2输送机121和第2可动部件122,所述第2输送机121具备支承多孔质真空吸盘工作台7的下侧的2列的辊列,所述第2可动部件122设置有第2输送机121。第2可动部件122与沿着第5导轨131滑动的第3移动机构130的第2滑块132(参照图12)连结。第2输送机121动作,以将多孔质真空吸盘工作台7在与第2移动输送机单元120的移动方向正交的方向上输送。

[0059] 在图1中,第1移动输送机单元8和第2移动输送机单元120都被配置在作为初始位置或待机位置的第1位置。柔性器件制造装置具备在该状态下将第1移动输送机单元8的第1输送机81与第2移动输送机单元120的第2输送机121连结的第1中间输送机141。第1中间输送机141具备支承多孔质真空吸盘工作台7的2列的辊列。

[0060] 在LL0工序完成后,使第1移动输送机单元8回到图1所示的第1位置。然后,通过第1输送机81、第1中间输送机141及第2输送机121动作,将吸附着层状构造体1的状态的多孔质真空吸盘工作台7从第1移动输送机单元8向配置在图1所示的第1位置的第2移动输送机单元120输送。在多孔质真空吸盘工作台7移动到第2移动输送机单元120上之后,空的第1移动输送机单元8沿着第3导轨91以从LL0站6离开的朝向移动,越过第1导轨24,在第3导轨91的端部附近的第2位置处停止(参照图10等)。

[0061] 如果将多孔质真空吸盘工作台7向第2移动输送机单元120输送,则进行将支承基板10回收的支承基板回收工序。图10是表示支承基板回收工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。图11(a)及图11(b)是表示支承基板回收工序中的层状构造体1及支承基板10的状况的剖视图。图12是说明由柔性器件制造装置执行的支承基板回收工序(以及后述的支撑薄膜粘贴工序及柔性器件取出工序)的说明图。

[0062] 在支承基板回收工序中,首先,待机在支承基板回收站110处的第1吸盘单元100朝向第2移动输送机单元120移动。在本实施方式中,第1吸盘单元100具备吸盘头103和第1臂部104,所述吸盘头103具有合计4个吸附垫板102。吸盘头103升降自如地设置在第1臂部104的一端侧,第1臂部104的另一端侧滑动自如地安装在第4导轨101上。

[0063] 如果吸盘头103被配置到支承基板10之上,则第1吸盘单元100停止,所述支承基板10(经由层状构造体1)被吸附在配置于第2移动输送机单元120上的多孔质真空吸盘工作台7上。然后,吸盘头103下降,如果如图11(a)所示那样吸附垫板102与支承基板10接触,则吸附垫板102将支承基板10吸附。

[0064] 通过LL0工序而层状构造体1与支承基板10的密接性受损,在层状构造体1的保护薄膜14的四边的边缘部经由粘接剂13附着在支承基板10上的状态下,层状构造体1的保护薄膜14被吸附在多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71的上表面上。进而,借助半切工序,将层状构造体1中的各个器件部分15相对于层状构造体1的残留部分16切断。因此,在使支承

基板10吸附在吸附垫板102上之后,使吸盘头103相对于多孔质真空吸盘工作台7充分地上升,由此,如图11(b)所示,层状构造体1中的各器件部分15以吸附状态残留在多孔质真空吸盘工作台7上,另一方面,层状构造体1的残留部分16在附着在支承基板10上的状态下被拉起。层状构造体1的残留部分16与支承基板10一起从多孔质真空吸盘工作台7离开。这样,从大尺寸的层状构造体1将分别为柔性器件的多个器件部分15取出。

[0065] 如果在柔性膜11与支承基板10之间存在异物,则在LL0工序之后,也可能发生局部地维持柔性膜11与支承基板10之间的密接性的状况。受到了该影响的器件部分15随着吸盘头103的上升而与支承基板10一起从多孔质真空吸盘工作台7离开、或破裂。但是,在本发明中,受到异物的影响的器件部分15被限定。在上述以往的有机EL器件的制造方法中,通过这样的异物的影响,发生不能适当地进行形成在支承基板10上的层状构造体1整体的剥离的更严重的状况。

[0066] 如果附着有层状构造体1的残留部分16的支承基板10从多孔质真空吸盘工作台7离开,则在吸盘头103吸附着支承基板10的状态下,第1吸盘单元100沿着第4导轨101朝向支承基板回收站110移动。如果到达支承基板回收站110,则第1吸盘单元100下降,吸盘头103与支承基板10的吸附状态被解除,由此支承基板10被配置到支承基板回收站110的堆集箱(未图示)中。然后,吸盘头103上升,第1吸盘单元100回到待机状态。被回收的支承基板10可以通过去除附着的层状构造体1的残留部分16而再利用。

[0067] 如图1等所示,柔性器件制造装置具备处于LL0站6的侧方的支撑薄膜粘贴站150。如图12所示,第3移动机构130的第5导轨131的一端达到支撑薄膜粘贴站150。在将支承基板10与层状构造体1的残留部分16一起从多孔质真空吸盘工作台7上除去后,第2移动输送机单元120通过第3移动机构130动作而沿着第5导轨131移动,被向支撑薄膜粘贴站150输送(参照图12的右侧部分)。如果到达支撑薄膜粘贴站150,则通过省略了图示的真空泵动作,多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71与器件部分15的吸附状态被强化。

[0068] 在支撑薄膜粘贴站150中,进行对多孔质真空吸盘工作台7的吸附体71吸附着的各器件部分15的柔性膜11粘贴支撑薄膜17的支撑薄膜粘贴工序。支撑薄膜17是完成品的柔性器件中包含的铜箔薄片或石墨薄片,与关联于以往技术而说明的第2保护薄膜完全不同。在本实施方式中,在支撑薄膜粘贴站150中设置有3个堆集箱151,各堆集箱151保管着堆叠的状态的多个支撑薄膜17。支撑薄膜17的一方的正面为粘接层,在该粘接层上附着着剥离纸(未图示)的状态下保管支撑薄膜17。

[0069] 如图12等所示,支撑薄膜粘贴站150具备:剥离机构152,其将支撑薄膜17的剥离纸剥掉;可动式的粘贴头153,其从剥离机构152接收剥离纸被剥掉后的支撑薄膜17,向各器件部分15的柔性膜11粘贴;和吸附头154,其从堆集箱151向剥离机构152交接。粘贴头153具备吸附部155和推压辊156。

[0070] 从剥离机构152的堆集箱151侧的端部,将具有粘接面的带157能够沿其长度方向行进地抽出,被吸附头154运送的支撑薄膜17以剥离纸与带157的粘接面粘接的方式被配置在剥离机构152上。此外,粘贴头153的吸附部155将支撑薄膜17的上表面吸附,随着带157的行进而与支撑薄膜17一起移动。在剥离机构152的多孔质真空吸盘工作台7侧的端部处将带157朝下弯曲,由此,朝向多孔质真空吸盘工作台7移动中的粘贴头153的吸附部155吸附着的支撑薄膜17的剥离纸从支撑薄膜17剥离。

[0071] 在剥离纸从支撑薄膜17剥离、支撑薄膜17的粘接面朝下露出的状态下,粘贴头153向进行该支撑薄膜17的粘贴的器件部分15的上方移动。支撑薄膜粘贴站150具备将配置在多孔质真空吸盘工作台7上的器件部分15摄像的摄像装置158,基于从摄像装置158得到的图像,对作为对象的器件部分15进行吸附头154的位置的控制。粘贴头153能够使推压辊156为下侧倾斜运动地构成,通过在该状态下使支撑薄膜17的一端侧与器件部分15的一端侧接触、使粘贴头153向器件部分15的另一端侧移动,支撑薄膜17一边被推压辊156推压,一边被逐渐粘贴到器件部分15的柔性膜11上。通过在器件部分15上粘贴支撑薄膜17,柔性器件18完成。

[0072] 对于吸附在多孔质真空吸盘工作台7上的全部的器件部分15粘贴支撑薄膜17,在这些器件部分15成为柔性器件18后,第3移动机构130驱动,由此第2移动输送机单元120以从支撑薄膜粘贴站150离开的朝向移动。第2移动输送机单元120在载置着多孔质真空吸盘工作台7的状态下,越过第4导轨101,向处于第5导轨131的另一端侧的第2位置移动。在第2移动输送机单元120处于第2位置的状态下,执行将柔性器件18取出的柔性器件工序。

[0073] 如根据图1及图12等可以理解的那样,在第5导轨131的另一端侧设置有柔性器件回收站160。此外,柔性器件制造装置具备能够沿着第5导轨131或与第2移动输送机单元120的移动方向平行设置的第6导轨171移动的第2吸盘单元170。在本实施方式中,第2吸盘单元170具备吸附吸盘172和第2臂部173。吸附吸盘172升降自如地设置在第2臂部173的一端侧,第2臂部173的另一端侧滑动自如地被安装在第6导轨171上。

[0074] 图14是表示柔性器件取出工序中的柔性器件制造装置的状况的说明图。如根据图1、图14及图12等可以理解的那样,如果第2移动输送机单元120向处于第5导轨131的另一端侧的第2位置移动,则在柔性器件回收站160中待机的第2吸盘单元170朝向第2移动输送机单元120移动。如果第2吸盘单元170的吸附吸盘172到达多孔质真空吸盘工作台7上,则第2吸盘单元170停止。

[0075] 如果第2吸盘单元170停止,则第2吸盘单元170的吸附吸盘172下降,其吸附面与吸附在多孔质真空吸盘工作台7上的全部的柔性器件18接触。然后,多孔质真空吸盘工作台7与柔性器件18的吸附状态被消除,与吸附吸盘172连通的真空泵(未图示)驱动,吸附吸盘172将全部的柔性器件18吸附。在吸附着柔性器件18的吸附吸盘172上升到既定的位置后,第2吸盘单元170向柔性器件回收站160移动。

[0076] 如果第2吸盘单元170达到柔性器件回收站160,则吸附吸盘172下降直到柔性器件18与回收工作台161的上表面接近。然后,吸附吸盘172与柔性器件18的吸附状态被消除,柔性器件18被载置到回收工作台161上(参照图12的左侧部分)。然后,吸附吸盘172上升,第2吸盘单元170回到待机状态。

[0077] 如图14等所示,柔性器件制造装置具备将处于第2位置的状态的第1移动输送机单元8的第1输送机81与处于第2位置的状态的第2移动输送机单元120的第2输送机121连结的第2中间输送机142。第2中间输送机142具备支承多孔质真空吸盘工作台7的2列辊列。在柔性器件取出工序完成后,通过第1输送机81、第2中间输送机142及第2输送机121驱动,没有吸附工件的空状态的多孔质真空吸盘工作台7从第2移动输送机单元120向第1移动输送机单元8移动。

[0078] 如根据图14及图8可以理解的那样,如果从第2移动输送机单元120接收多孔质真

空吸盘工作台7，则第1移动输送机单元8通过第2移动机构9驱动，被从第2位置向第1位置送回。这样，柔性器件制造装置转移为图1所示的初始状态，对由省略了图示的形成装置形成了层状构造体1的新的支承基板10执行上述那样的一系列的工序。

[0079] 上述说明是用来说明本发明的，不应理解为限定权利要求书所记载的发明或缩小范围。此外，本发明的各部结构并不限于上述实施例，当然在权利要求书所记载的技术的范围内能够进行各种各样的变形。

[0080] 附图标记说明

[0081] 1 层状构造体

[0082] 10 支承基板

[0083] 11 柔性膜

[0084] 13 粘接剂

[0085] 14 保护薄膜

[0086] 15 器件部分

[0087] 16 残留部分

[0088] 17 支撑薄膜

[0089] 18 柔性器件

[0090] 2 保持单元

[0091] 3 半切站

[0092] 4 输送单元

[0093] 5 第1移动机构

[0094] 6 LLO站

[0095] 7 多孔质真空吸盘工作台

[0096] 71 吸附体

[0097] 8 第1移动输送机单元

[0098] 9 第2移动机构

[0099] 100 第1吸盘单元

[0100] 110 支承基板回收站

[0101] 120 第2移动输送机单元

[0102] 130 第3移动机构

[0103] 141 第1中间输送机

[0104] 142 第2中间输送机

[0105] 150 支撑薄膜粘贴站

[0106] 160 柔性器件回收站

[0107] 170 第2吸盘单元。

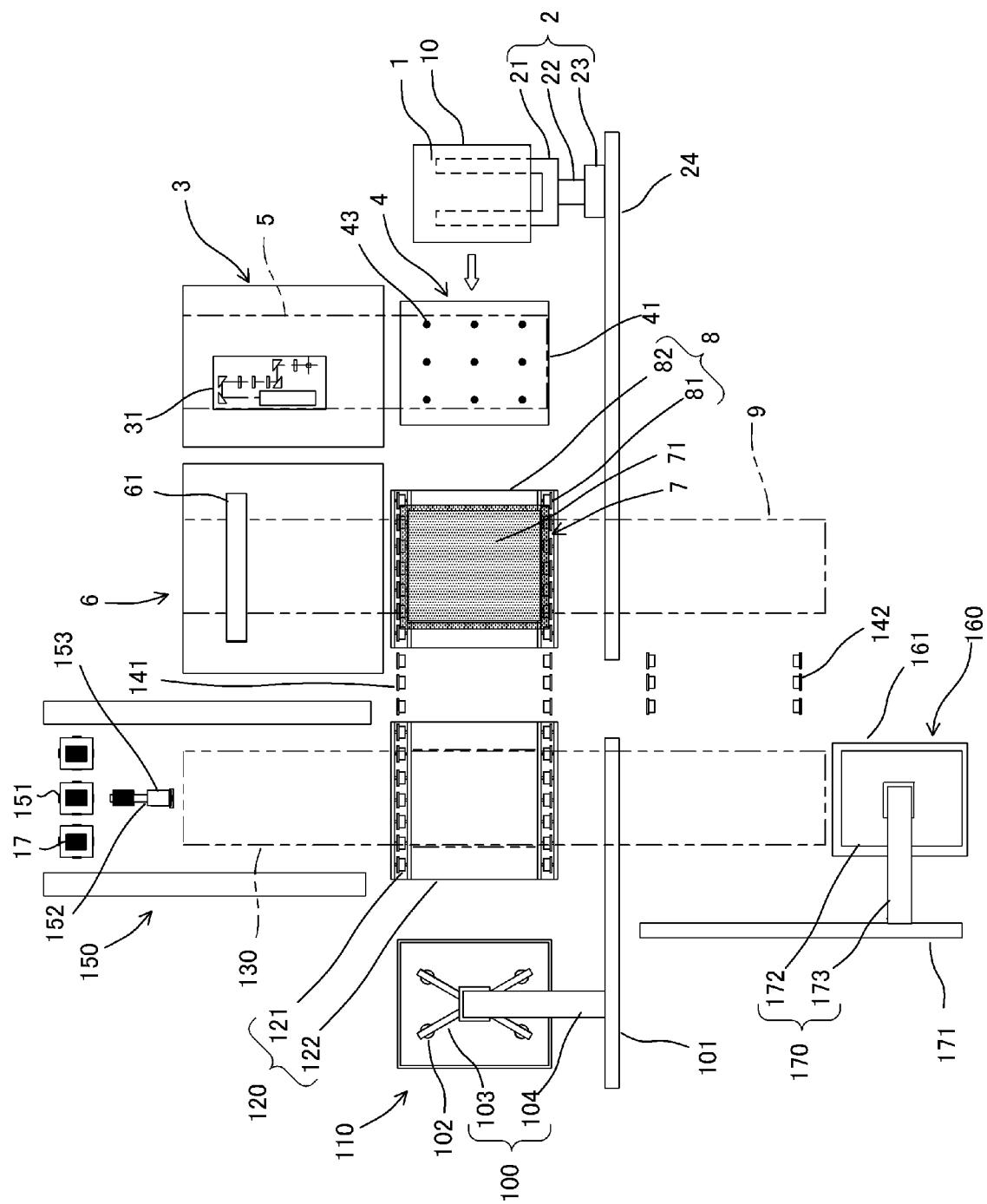


图 1

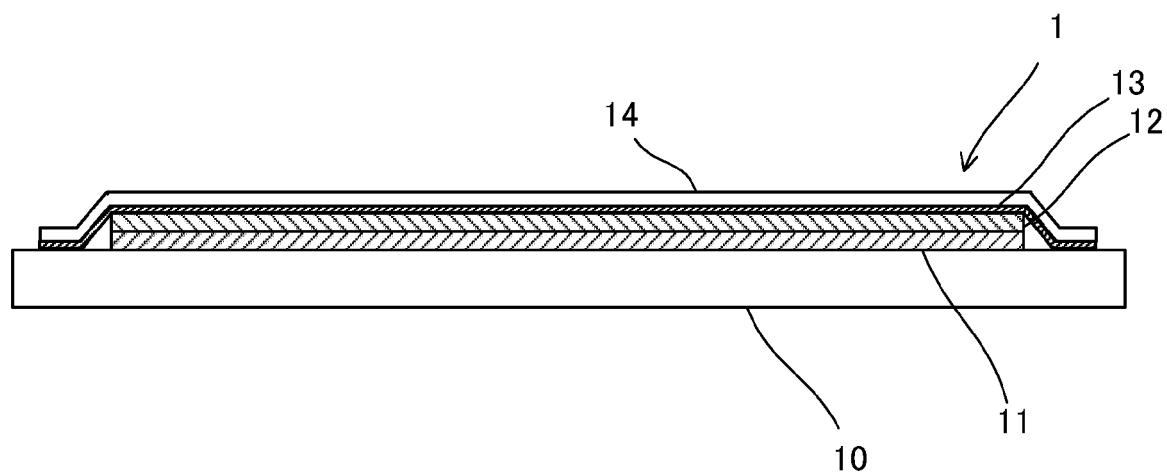


图 2

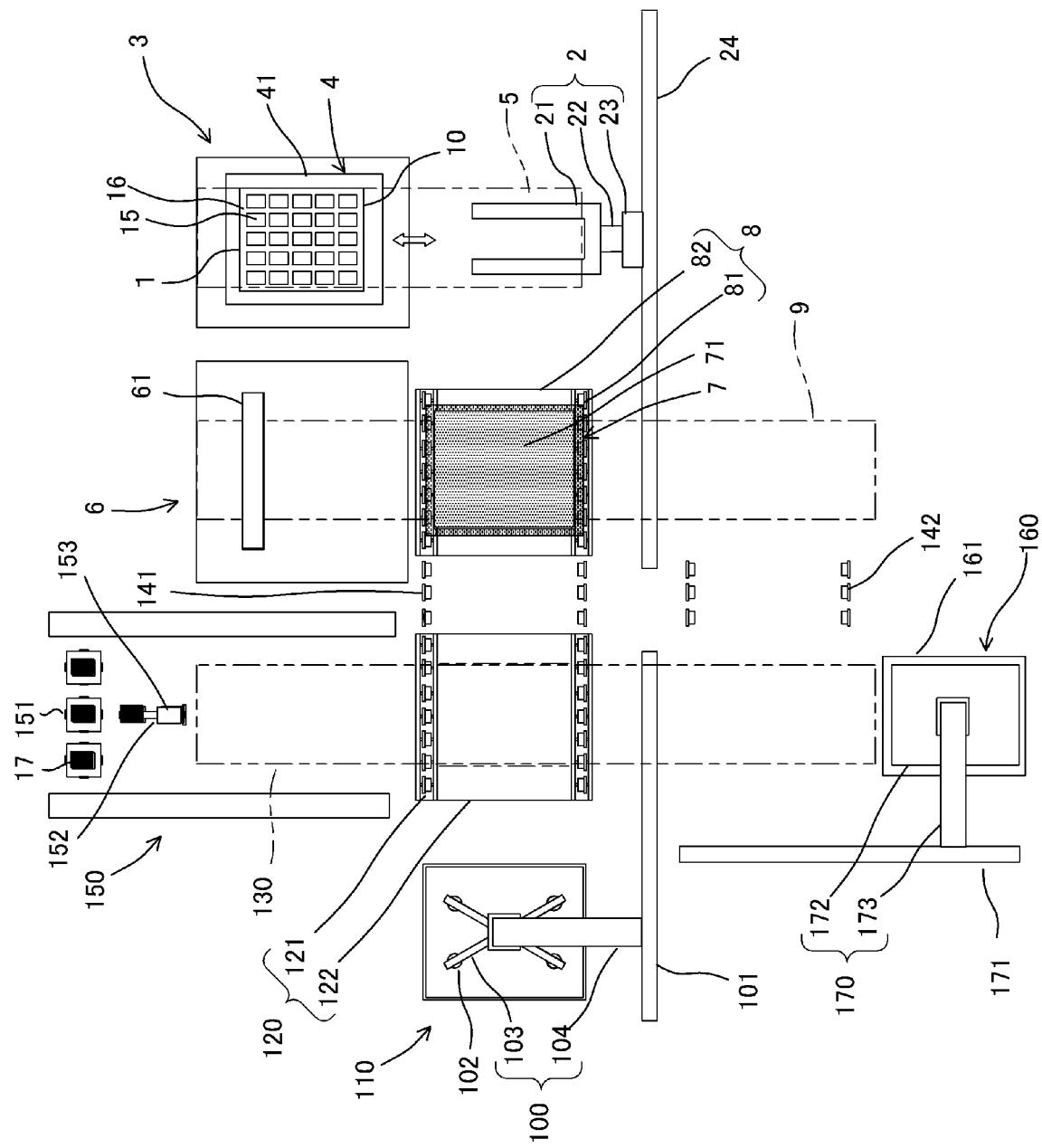


图 3

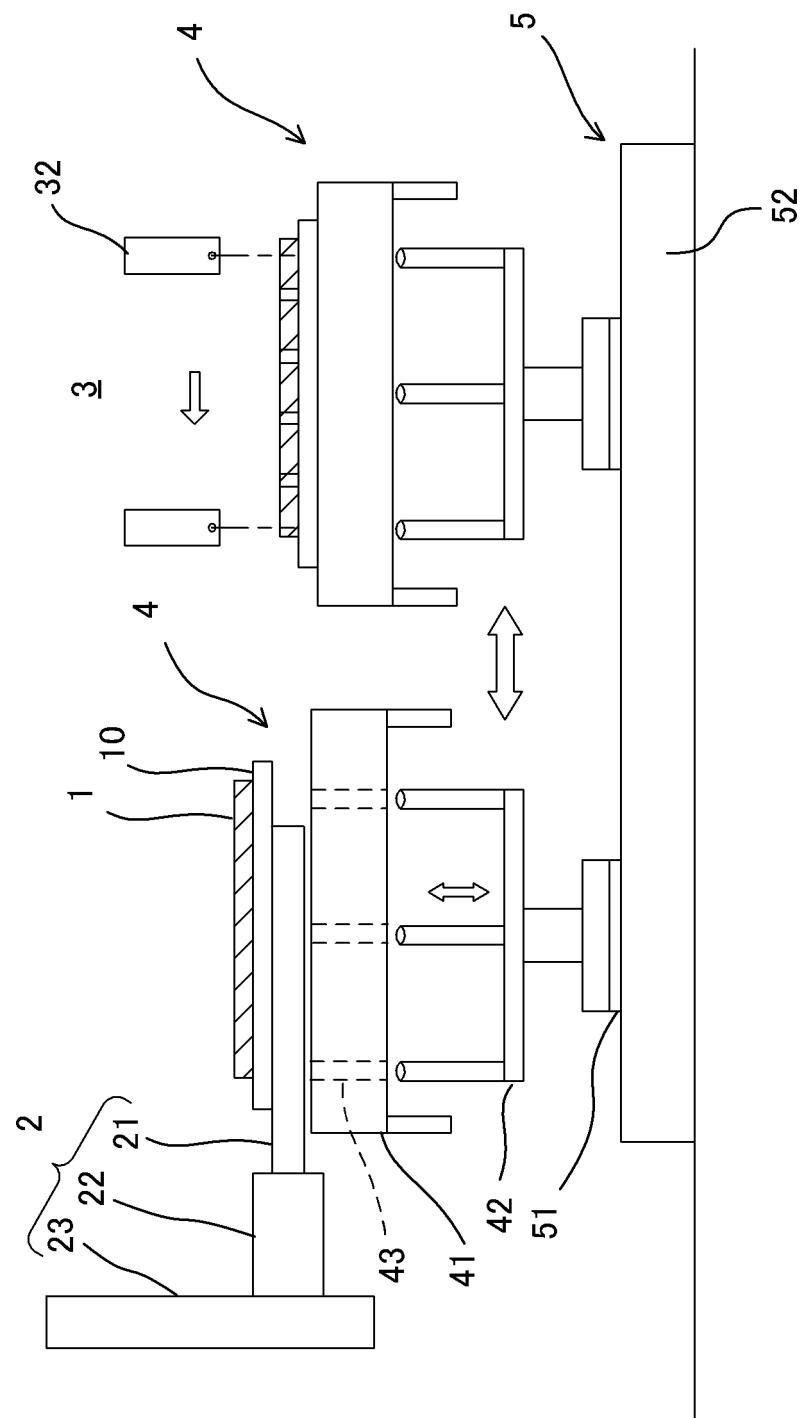


图 4

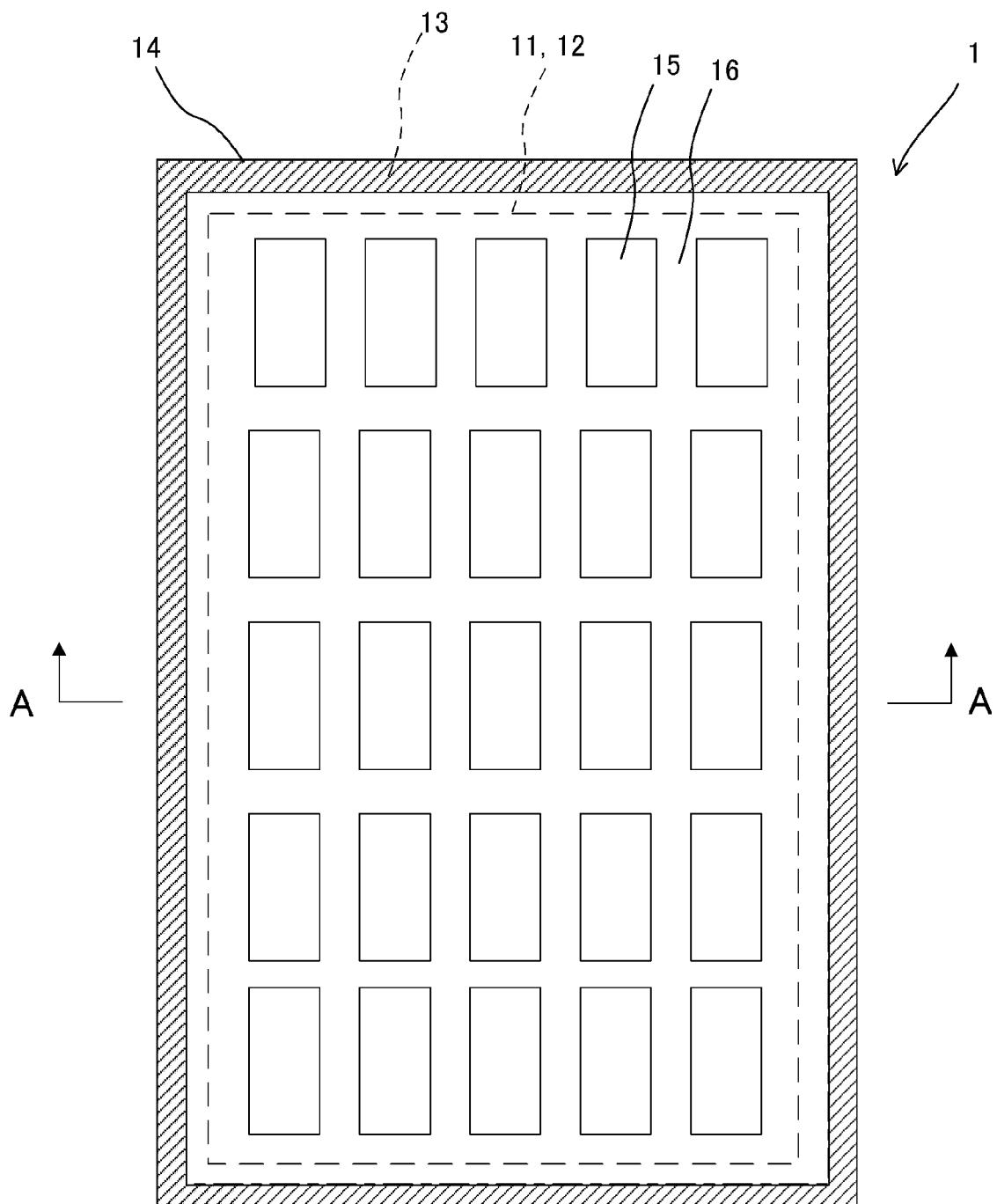


图 5

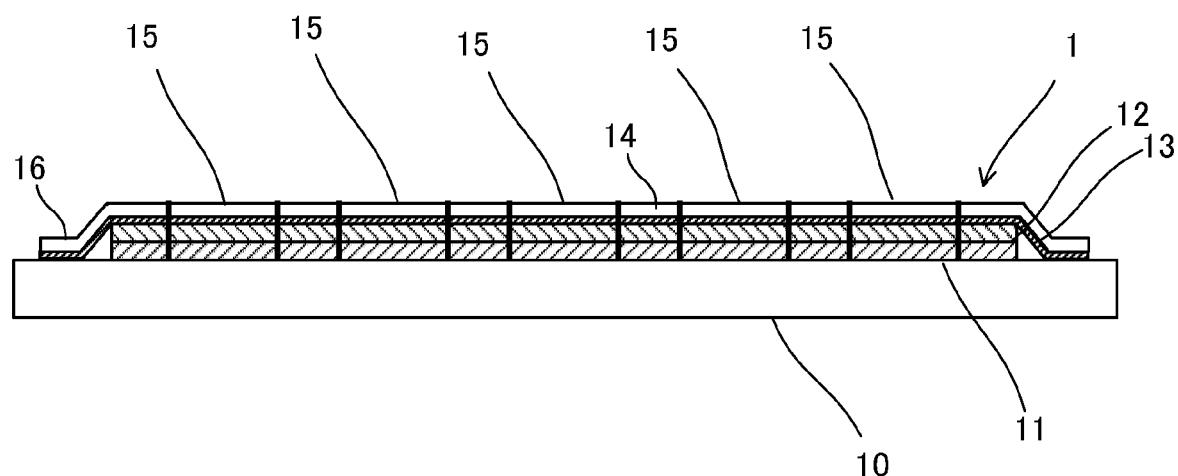


图 6

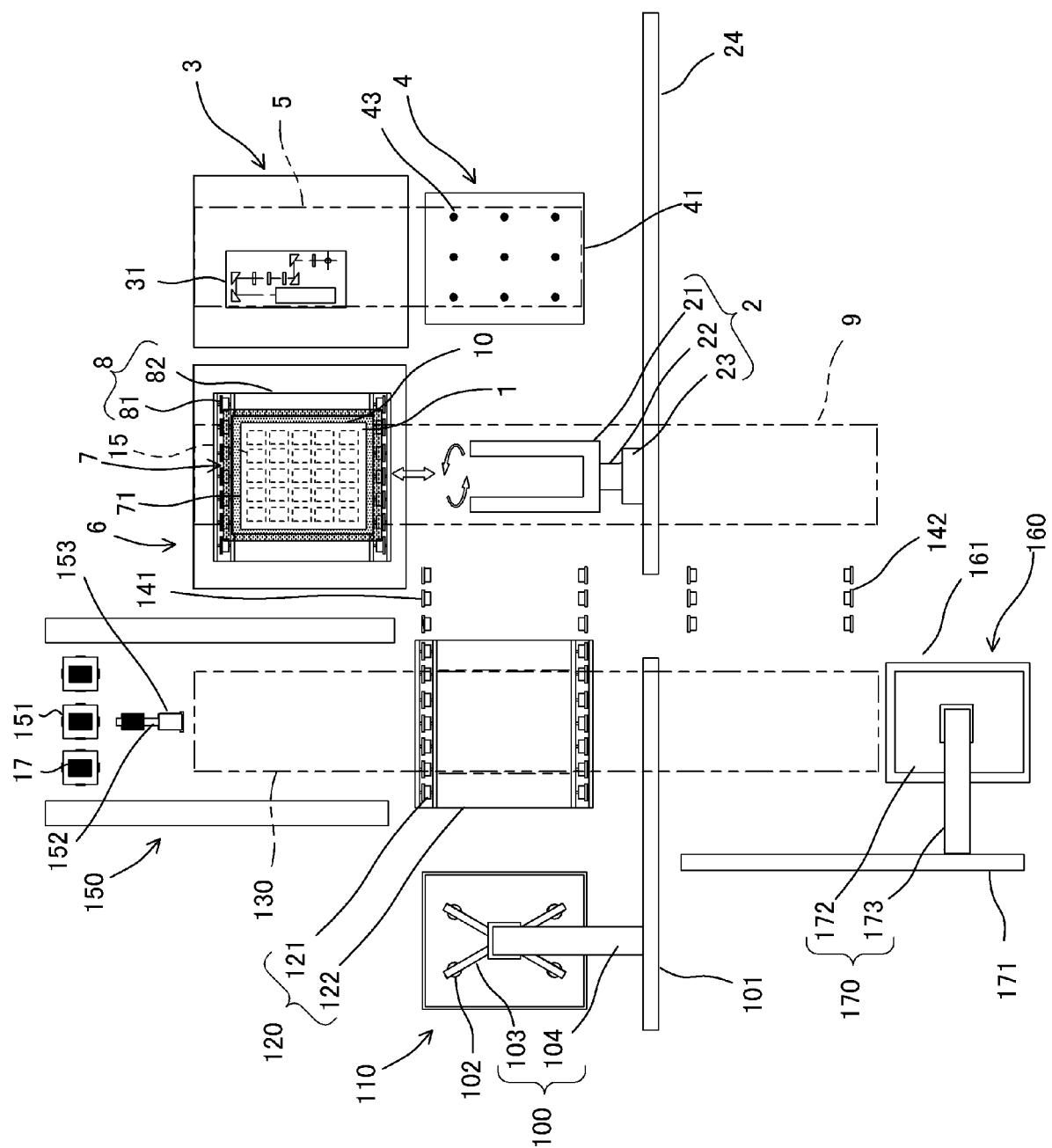


图 7

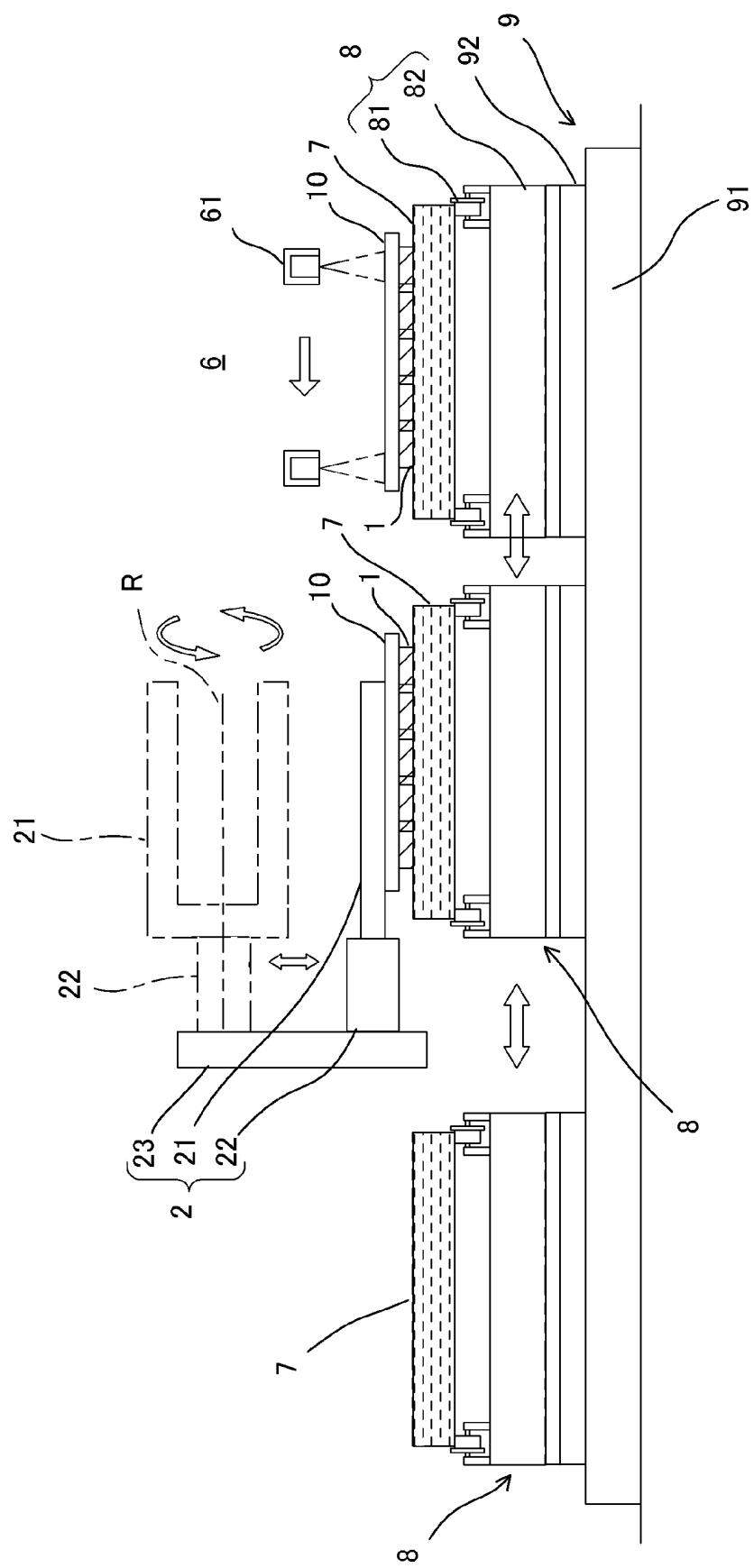


图 8

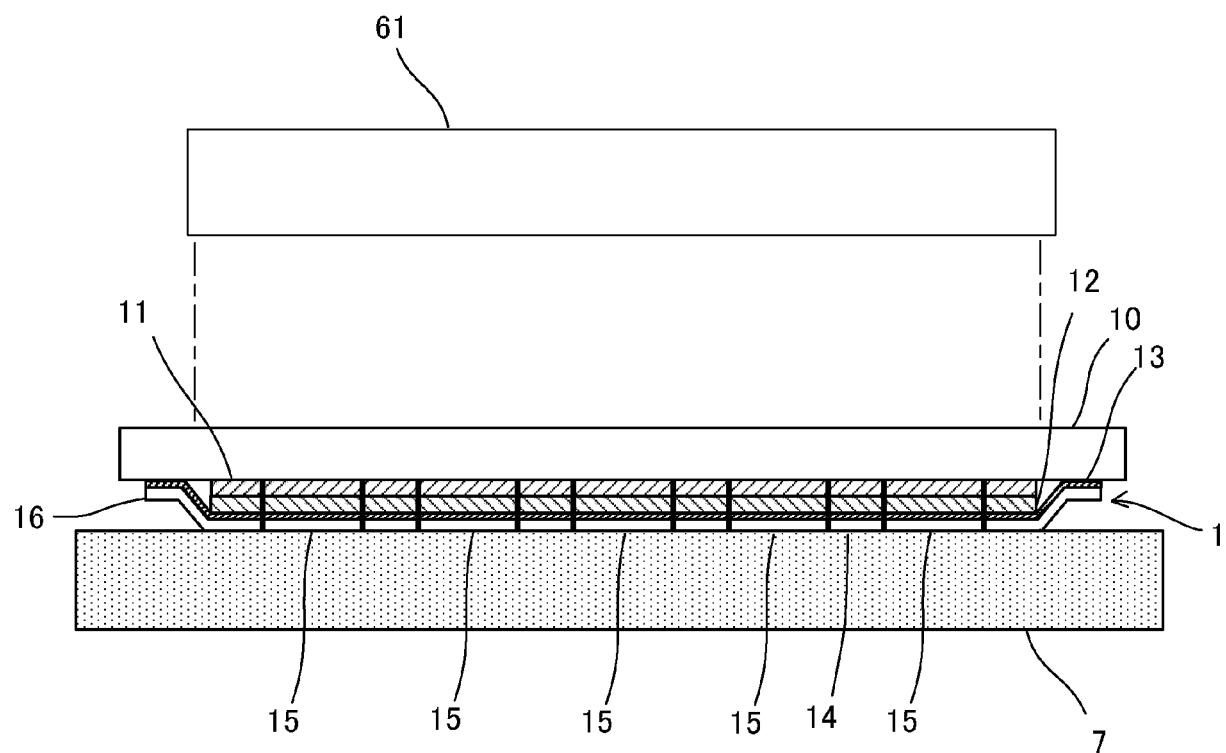


图 9

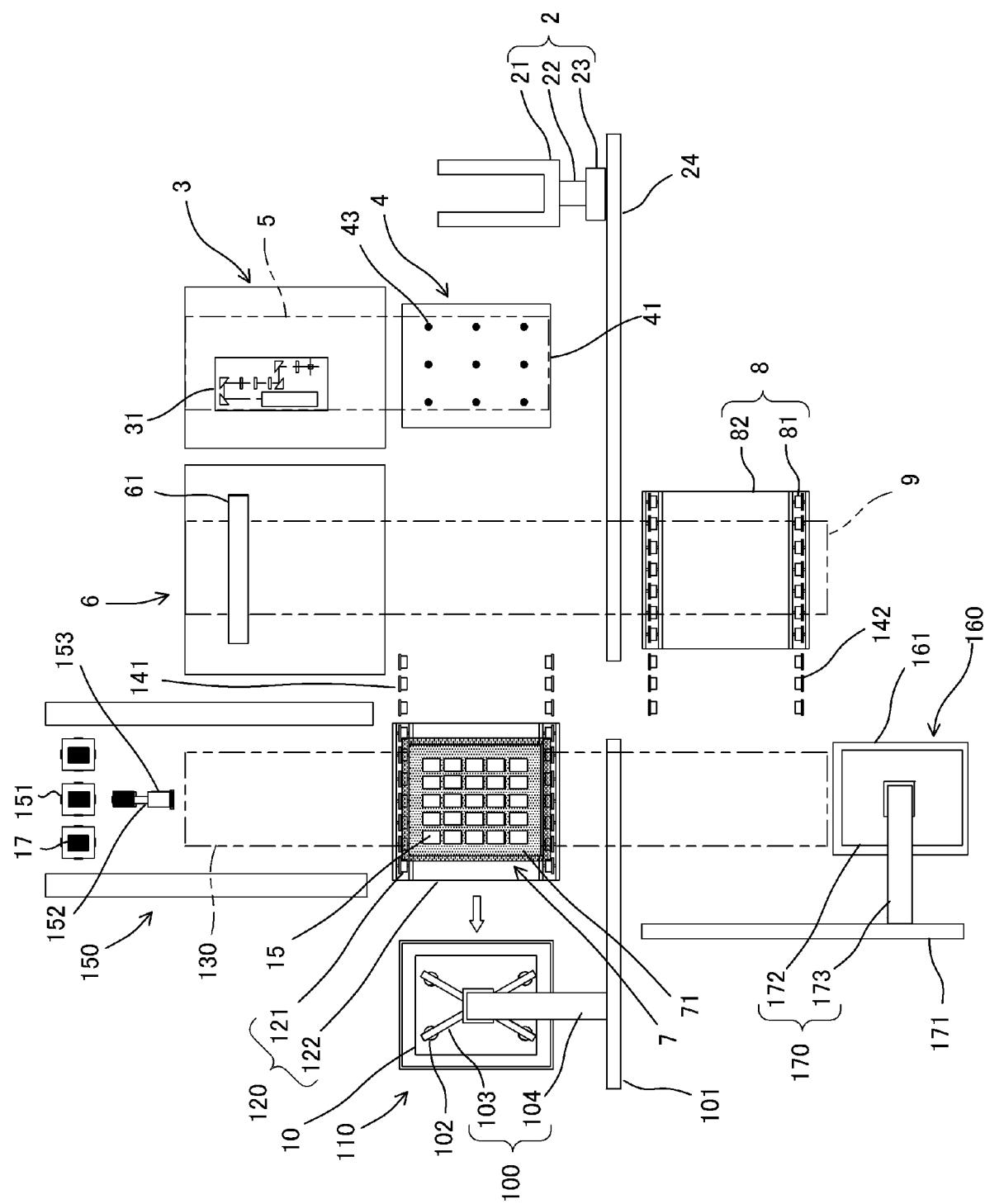


图 10

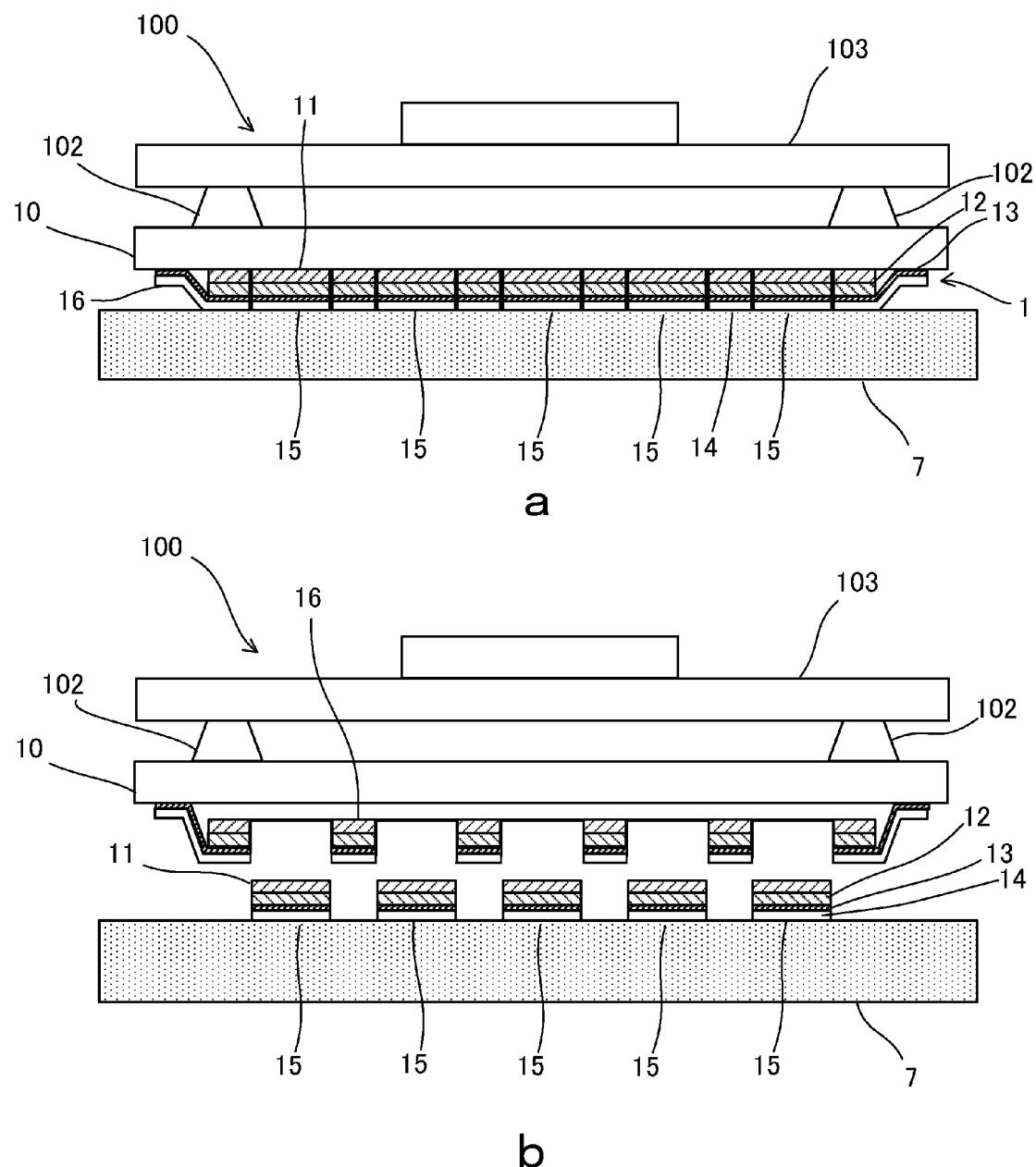


图 11

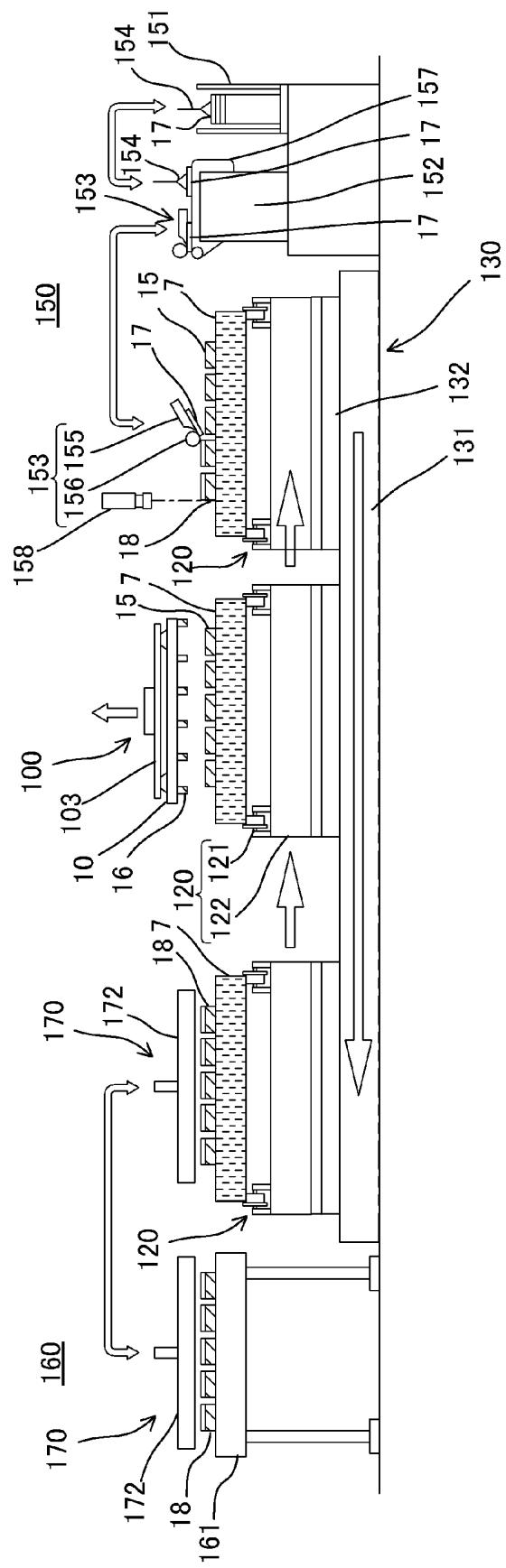


图 12

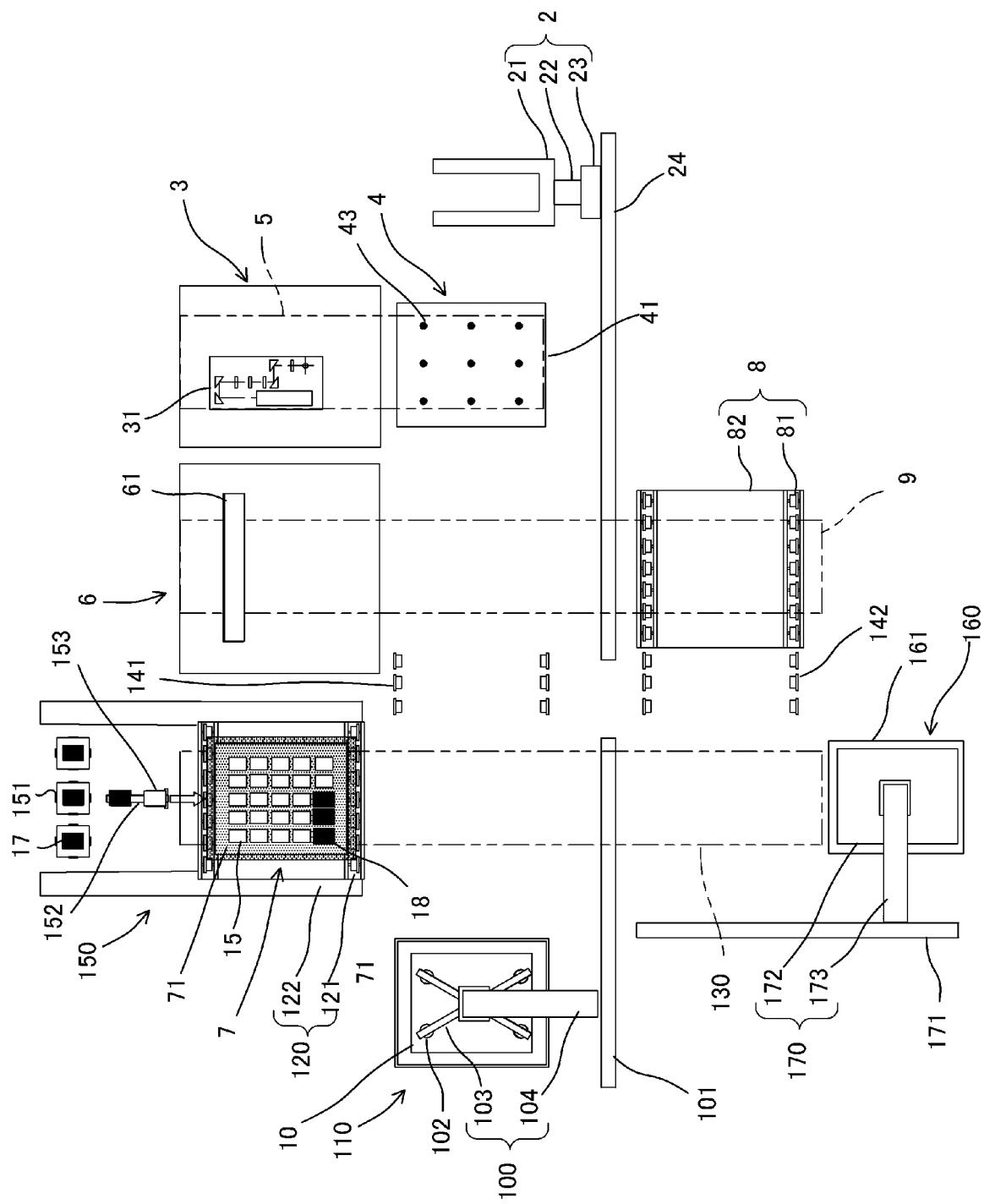


图 13

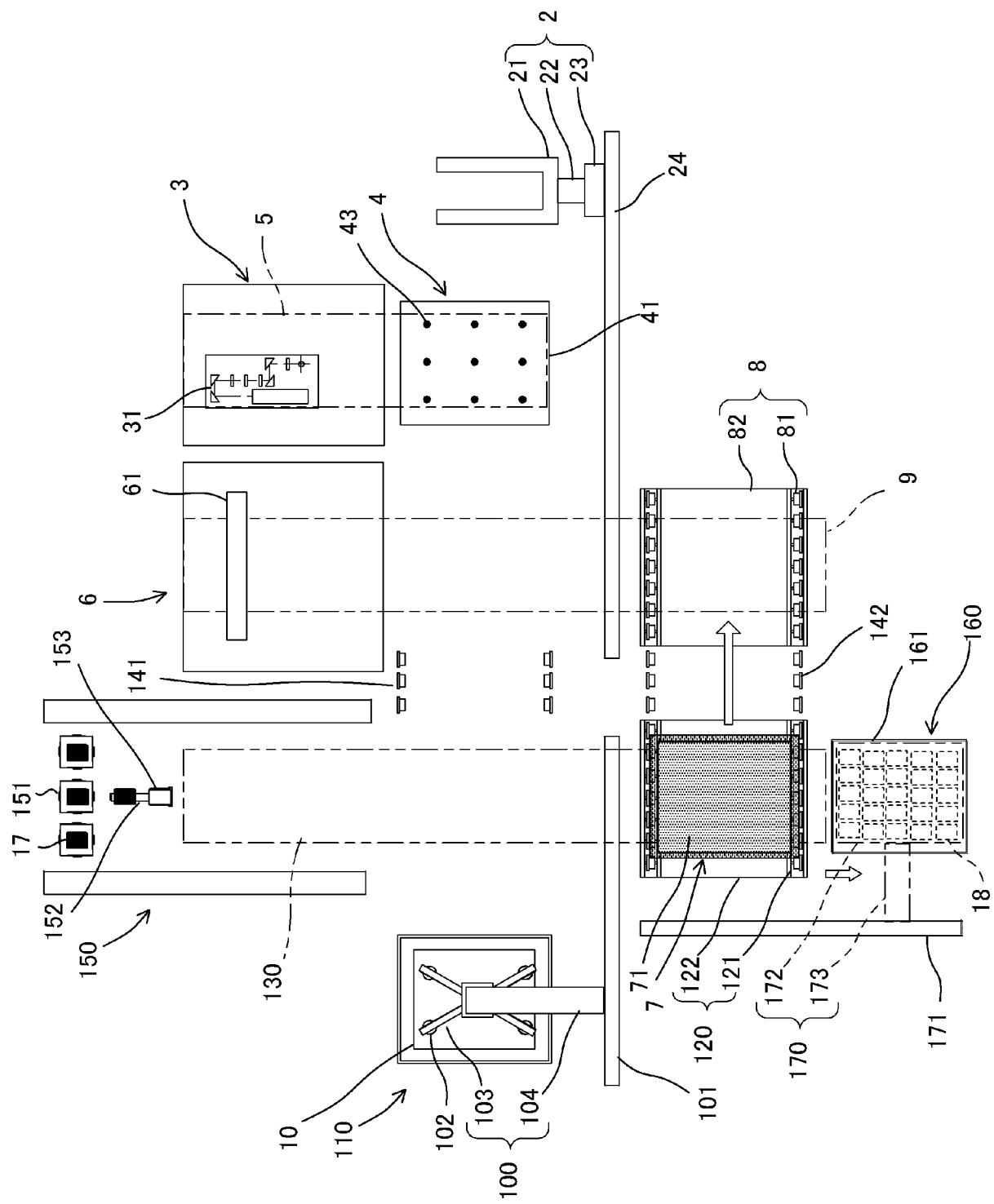


图 14