



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111094635 A

(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201880059714.6

(22)申请日 2018.08.23

(30)优先权数据

2017-180414 2017.09.20 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/031065 2018.08.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/058860 JA 2019.03.28

(71)申请人 上村工业株式会社

地址 日本大阪

(72)发明人 奥田朋士 松山大辅 立花真司

内海雅之

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 戴香芸 刘兵

(51)Int.Cl.

G25D 17/00(2006.01)

B05C 3/04(2006.01)

B05D 1/18(2006.01)

G23C 18/16(2006.01)

G23C 18/31(2006.01)

G25D 7/00(2006.01)

G25D 7/12(2006.01)

G25D 17/08(2006.01)

G25D 21/10(2006.01)

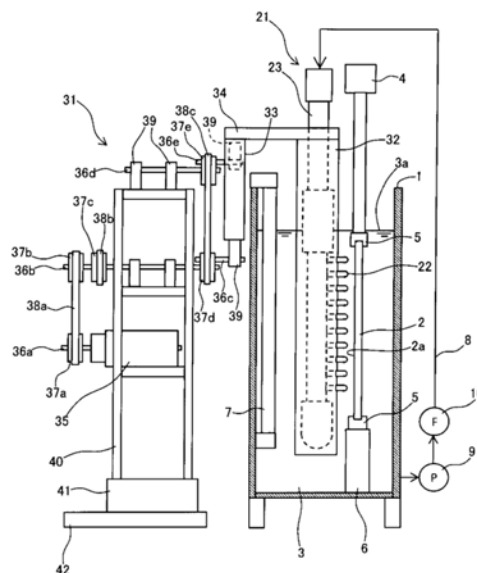
权利要求书3页 说明书16页 附图13页

## (54)发明名称

表面处理装置及表面处理方法

## (57)摘要

本发明提供一种在对被处理物实施表面处理时,可以提高表面处理品质的表面处理装置及表面处理方法。该表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物进行表面处理的装置,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且该装置具有喷射部旋转机构和被处理物旋转机构中的至少一者,所述喷射部旋转机构使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转,所述被处理物旋转机构使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。



1. 一种表面处理装置,其为对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,其特征在于,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,

所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且

该装置具有喷射部旋转机构和被处理物旋转机构中的至少一者,

所述喷射部旋转机构使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转,

所述被处理物旋转机构使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

2. 根据权利要求1所述的表面处理装置,其中,所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。

3. 根据权利要求1或2所述的表面处理装置,其中,所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以圆当量直径20-200mm旋转。

4. 一种表面处理装置,其为对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,其特征在于,

该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,

该装置具有将所述被处理物相对于液面倾斜固定的固定机构以及使所述喷射部旋转的喷射部旋转机构。

5. 根据权利要求4所述的表面处理装置,其中,该装置还具有倾斜机构,该倾斜机构使所述喷射部倾斜,以使从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向与所述被处理物的被处理面垂直。

6. 一种表面处理装置,其为对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,其特征在于,

该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,

所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且

该装置具有使所述喷射部以与所述被处理面平行的轴为中心旋转的喷射部旋转机构。

7. 根据权利要求4-6中任意一项所述的表面处理装置,其中,所述喷射部以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。

8. 根据权利要求4-7中任意一项所述的表面处理装置,其中,所述喷射部以圆当量直径20-200mm旋转。

9. 根据权利要求1-8中任意一项所述的表面处理装置,其中,所述喷射部以平均流速1-30m/秒喷射所述处理液。

10. 根据权利要求1-9中任意一项所述的表面处理装置,其中,该装置还具有:将所述处理液从所述表面处理装置的处理槽抽出,并向所述喷射部供给的循环路径,在该循环路径上还具有用于将所述处理液从所述处理槽抽出的泵。

11. 根据权利要求1-10中任意一项所述的表面处理装置,其中,所述表面处理为镀覆处理,镀浴温度为20-50℃。

12. 根据权利要求1-11中任意一项所述的表面处理装置,其中,所述表面处理为电镀处理,平均电流密度为1-30A/dm<sup>2</sup>。

13. 根据权利要求1-12中任意一项所述的表面处理装置,其中,所述喷射部的喷射孔径为1-5mm。

14. 根据权利要求1-13中任意一项所述的表面处理装置, 其中, 所述喷射部的喷射孔中, 相邻的喷射孔的平均距离为5-150mm。

15. 根据权利要求1-14中任意一项所述的表面处理装置, 其中, 所述喷射部的喷射孔与所述被处理物的距离为10-100mm。

16. 根据权利要求1-15中任意一项所述的表面处理装置, 其中, 所述喷射部的朝向, 在将水平方向设为0度时, 从该喷射部喷射的处理液的喷射方向的角度为-70度~+70度。

17. 一种表面处理方法, 其为对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法, 其特征在于,

在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时, 将所述喷射部与所述被处理物相对设置, 并且

进行以下中的至少一者: 使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转, 或者使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

18. 根据权利要求17所述的表面处理方法, 其中, 使所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。

19. 根据权利要求17或18所述的表面处理方法, 其中, 使所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以圆当量直径20-200mm旋转。

20. 一种表面处理方法, 其为对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法, 其特征在于,

在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时, 使所述被处理物相对于液面倾斜, 并且使所述喷射部旋转。

21. 根据权利要求20所述的表面处理方法, 其中, 使所述喷射部倾斜, 以使所述被处理物的被处理面与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直。

22. 一种表面处理方法, 其为对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法, 其特征在于,

在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时, 将所述喷射部与所述被处理物相对设置, 并且使所述喷射部以平行于所述被处理面的轴为中心旋转。

23. 根据权利要求20-22中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 所述喷射部以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。

24. 根据权利要求20-23中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 所述喷射部以圆当量直径20-200mm旋转。

25. 根据权利要求17-24中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 使所述喷射部以平均流速1-30m/秒喷射所述处理液。

26. 根据权利要求17-25中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 准备至少2个所述被处理物, 将该被处理物的被处理面作为外侧配置在处理槽内。

27. 根据权利要求17-26中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 所述被处理物在表层具有凹部。

28. 根据权利要求27所述的表面处理方法, 其中, 具有所述凹部的被处理物为印刷电路板、半导体或晶片。

29. 根据权利要求17-28中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 所述表面处理为电镀

处理或化学镀处理。

30. 根据权利要求17-28中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 所述表面处理为镀覆处理, 镀浴温度为20-50℃。

31. 根据权利要求17-28中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 所述表面处理为电镀处理, 平均电流密度为1-30A/dm<sup>2</sup>。

32. 根据权利要求17-31中任意一项所述的表面处理方法, 其中, 在将水平方向设为0度时, 从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向的角度为-70度~+70度。

## 表面处理装置及表面处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对印刷电路板、半导体、晶片等被处理物实施表面处理的装置及方法。表面处理除了对被处理物实施电镀等的被覆处理以外,还包括从被处理物除去机械加工时等附着的树脂残渣等的去污处理、对被处理物实施规定处理之前的前处理、实施规定处理之后的后处理、在各处理的前后根据需要进行的清洗处理等。

### 背景技术

[0002] 印刷电路板、半导体、晶片等通过对被处理物进行期望的机械加工等之后,进行去污处理,实施镀覆等被覆处理而得到。另外,在各处理的前后,根据需要进行前处理或后处理,有时也进行清洗处理。这样的各处理是将被处理物装入处理槽,以将被处理物的至少一部分或全部浸渍在液体中的状态进行。例如,作为对印刷电路板等板状工件进行电镀的技术,已知有专利文献1的技术。专利文献1的技术是本申请人以前提出的,记载了为了提高电镀处理的品质,在表面处理装置或电镀槽中设置向被处理物喷出镀覆处理液的喷出机构。

[0003] 现有技术文件

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本发明专利公开公报特开2013-11004号

### 发明内容

[0006] 在实施各种处理的印刷电路板、半导体、晶片等的表面上形成有通孔(层间连接孔)、沟槽(配线槽)等,为了应对半导体装置的高集成化,通孔的直径、沟槽的宽度有减少的倾向。另一方面,通孔的深度相对于直径之比(通孔的深度/直径)和沟槽的深度相对于宽度之比(通孔的深度/宽度)有增加的倾向。因此,即使对印刷电路板、半导体、晶片等的表面实施处理,处理液或清洗液也不能充分浸透到通孔或沟槽的内部,有时会产生处理不均。

[0007] 本发明是着眼于上述情况而完成的,其目的在于提供一种在对被处理物实施表面处理时可以提高表面处理品质的表面处理装置及表面处理方法。

[0008] 可以解决上述课题的本发明的第一表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,其特征在于,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且该装置具有喷射部旋转机构和被处理物旋转机构中的至少一者,所述喷射部旋转机构使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转,所述被处理物旋转机构使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

[0009] 在上述第一表面处理装置中,优选使所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。另外,优选所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以圆当量直径20-200mm旋转。

[0010] 上述课题也可以通过第二表面处理装置解决,该第二表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,该装置具有向被处理物的被处理面喷射

处理液的喷射部,并具有将所述被处理物相对于液面倾斜固定的固定机构以及使所述喷射部旋转的喷射部旋转机构。

[0011] 上述第二表面处理装置优选还具有倾斜机构,该倾斜机构使所述喷射部倾斜,以使从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向与所述被处理物的被处理面垂直。

[0012] 上述课题也可以通过第三表面处理装置解决,该第三表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物进行表面处理的装置,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且具有使所述喷射部以与所述被处理面平行的轴为中心旋转的喷射部旋转机构。

[0013] 在上述第二和第三表面处理装置中,所述喷射部优选以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。另外,优选所述喷射部以圆当量直径20-200mm旋转。

[0014] 关于上述第一至第三表面处理装置,优选所述喷射部以平均流速1-30m/秒喷射所述处理液。另外,所述表面处理装置优选还具有将所述处理液从所述表面处理装置的处理槽中抽出、向所述喷射部供给的循环路径,以及在该循环路径上用于将所述处理液从所述处理槽中抽出的泵。在所述表面处理为镀覆处理的情况下,镀浴温度优选为20-50℃。在所述表面处理为电镀处理的情况下,平均电流密度优选为1-30A/dm<sup>2</sup>。所述喷射部的喷射孔径优选为1-5mm。所述喷射部的喷射孔中,相邻的喷射孔的平均距离优选为5-150mm。所述喷射部的喷射孔与所述被处理物的距离优选为10-100mm。所述喷射部的朝向,在将水平方向设为0度时,从该喷射部喷射的处理液的喷射方向的角度优选为-70度~+70度。

[0015] 解决了上述课题的本发明的第一表面处理方法,是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法,其主旨在于,在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时,将所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且进行以下中的至少一者:使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转,或者使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

[0016] 在上述第一表面处理方法中,优选使所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。另外,优选所述被处理物或所述喷射部中的至少一者以圆当量直径20-200mm旋转。

[0017] 上述课题也可以通过第二表面处理方法解决,该第二表面处理方法是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法,在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时,使所述被处理物相对于液面倾斜,而且使所述喷射部旋转。

[0018] 在上述第二表面处理方法中,优选使所述喷射部倾斜,以使所述被处理物的被处理面与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直。

[0019] 上述课题也可以通过第三表面处理方法解决,该第三表面处理方法是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法,在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时,将所述喷射部与所述被处理物相对设置,而且使所述喷射部以与所述被处理面平行的轴为中心旋转。

[0020] 在上述第二和第三表面处理方法中,优选所述喷射部以平均旋转速度100-3000mm/分钟旋转。另外,优选所述喷射部以圆当量直径20-200mm旋转。

[0021] 关于上述第一至第三表面处理方法,优选从所述喷射部以平均流速1-30m/秒喷射所述处理液。也可以准备至少2个所述被处理物,将该被处理物的被处理面作为外侧配置在

处理槽内。所述被处理物也可以在表层具有凹部。具有所述凹部的被处理物例如可举出印刷电路板、半导体或晶片。所述表面处理可以是电镀处理或化学镀处理。在所述表面处理为镀覆处理的情况下，镀浴温度优选为20-50℃。在所述表面处理为电镀处理的情况下，平均电流密度优选为1-30A/dm<sup>2</sup>。在将水平方向设为0度时，从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向的角度优选为-70度~+70度。

[0022] 根据本发明，在对被处理物实施表面处理时，从与被处理物相对设置的喷射部向被处理物喷射处理液，并且使喷射部或被处理物中的至少一者旋转。其结果是，由于喷射到被处理物的表面的处理液的方向发生各种变化，因此可以降低处理不均匀，可以提高表面处理品质。

## 附图说明

[0023] 图1是示出本发明涉及的第一表面处理装置的构成例的示意图。

[0024] 图2的(a)是图1所示的喷射机构21的侧视图，图2的(b)是从A方向示出(a)所示的喷射机构21的图，图2的(c)是从B方向示出(a)所示的喷射机构21的图。

[0025] 图3是示出框架33和马达35的连接状态的立体图。

[0026] 图4是示出本发明涉及的第一表面处理装置的其他构成例的示意图。

[0027] 图5是示出本发明涉及的第一表面处理装置的其他构成例的示意图。

[0028] 图6是从A方向示出图5所示的第一表面处理装置的剖视图。

[0029] 图7是示出本发明涉及的第二表面处理装置的构成例的示意图。

[0030] 图8是示出本发明涉及的第二表面处理装置的其他构成例的示意图。

[0031] 图9是示出本发明涉及的第三表面处理装置的构成例的示意图。

[0032] 图10是用于说明使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋转的喷射部旋转机构的示意图。

[0033] 图11是用于说明使用具有图1所示的喷射部旋转机构31的表面处理装置对被处理物2实施表面处理的顺序的示意图。

[0034] 图12是用于说明使用具有图4所示的被处理物旋转机构61的表面处理装置对被处理物2实施表面处理的顺序的示意图。

[0035] 图13是用于说明使用具有图1所示的喷射部旋转机构31的表面处理装置对被处理物2实施表面处理的其他顺序的示意图。

## 具体实施方式

[0036] 本发明的第一至第三表面处理方法均是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的方法，在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液这一点上是相同的。

[0037] 并且，本发明涉及的第一表面处理方法的特征在于，在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时，将所述喷射部与所述被处理物相对设置，并且进行以下中的至少一者：使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转，或者使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。通过使所述喷射部旋转或使所述被处理物旋转，从喷射部喷射的处理液与被处理物接触的位置和方向发生变动，因此处理液从各个方向与被处理物接触。其结果是，由于处理液均匀地接触被处理物的表面，因此

可以降低处理不均匀,可以提高表面处理品质。

[0038] 本发明涉及的第二表面处理方法的特征在于,在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时,使所述被处理物相对于液面倾斜,并且使所述喷射部旋转。通过使所述喷射部旋转,从喷射部喷射的处理液与被处理物接触的位置和方向发生变动,因此处理液从各个方向与被处理物接触。另外,通过使所述被处理物相对于液面倾斜,容易除去、排出附着于被处理物表面的气泡、或附着于形成于被处理物表面的凹部或贯通孔内的气泡。其结果是,由于处理液均匀地接触被处理物的表面,因此可以降低处理不均匀,可以提高表面处理品质。

[0039] 在上述第二表面处理方法中,优选使所述喷射部倾斜,以使所述被处理物的被处理面与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直。通过使被处理物的被处理面相对于液面的倾斜角度与喷射部相对于液面的倾斜角度相同,处理液均匀地接触被处理物的表面,因此可以降低处理不均匀,可以进一步提高表面处理品质。

[0040] 本发明涉及的第三表面处理方法的特征在于,在从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液时,将所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且使所述喷射部以与所述被处理面平行的轴为中心旋转。将喷射部与被处理物相对设置,通过使该喷射部以与被处理面平行的轴为中心旋转,从喷射部喷射的处理液与被处理物接触的位置和方向发生变动,因此处理液从各个方向与被处理物接触。其结果是,由于处理液均匀地接触被处理物的表面,因此可以降低处理不均匀,可以提高表面处理品质。

[0041] 如上所述,本发明涉及的第一表面处理方法中,通过使喷射部或被处理物中的至少一者旋转,第二、第三表面处理方法中,通过使喷射部旋转,可以提高表面处理品质。以下,对第一至第三表面处理方法进行详细说明。

[0042] 本发明的表面处理方法中,将被处理物的至少一部分浸渍在液体中,从喷射部向该被处理物喷射处理液。

[0043] 浸渍上述被处理物的液体与从上述喷射部喷射的处理液的组成可以相同,也可以不同。

[0044] 上述被处理物的至少一部分浸渍在处理槽内的液体中即可,也可以全部浸渍在处理槽内。另外,上述被处理物也可以周期性地或随机地重复一部分浸渍在处理槽内的液体中的状态和全部浸渍在处理槽内的液体中的状态。

[0045] 上述喷射部朝向上述被处理物的被处理面设置,在上述喷射部的前端设置有喷射处理液的喷射孔。喷射孔将在后文详细叙述。

[0046] 在上述第一表面处理方法中,使喷射部或被处理物中的至少一者旋转,在第二、第三表面处理方法中,使喷射部旋转。

[0047] 上述被处理物或上述喷射部的旋转方向没有特别限定,可以是顺时针(正方向),也可以是逆时针(反转方向)。另外,也可以周期性地或随机地重复顺时针和逆时针。

[0048] 上述被处理物或上述喷射部的旋转条件没有特别限定,优选条件如下。

[0049] [平均旋转速度]

[0050] 优选使上述被处理物或上述喷射部以100-3000mm/分钟的平均旋转速度旋转。如果平均旋转速度不满100mm/分钟,不能充分得到旋转带来的表面处理品质提高的效果。平均旋转速度更优选为150mm/分钟以上,进一步优选为200mm/分钟以上。然而,如果平均旋转



速度超过3000mm/分钟,则由于处理槽内的液体被过度搅拌,被处理物上的处理液的流速变得过大,无法促进表面处理的反应,表面处理品质反而会劣化。平均旋转速度更优选为2500mm/分钟以下,进一步优选为2000mm/分钟以下,特别优选为1500mm/分钟以下,最优选为1000mm/分钟以下。

[0051] 上述被处理物或上述喷射部的旋转速度也可以适当变更,以使平均旋转速度满足上述范围。例如,也可以在表面处理的初期使旋转速度相对较大,在后期使旋转速度相对较小。在表面处理的初期,通过增大旋转速度,处理液到达通孔、沟槽的深处,通过减小旋转速度,处理液与通孔、沟槽的近侧接触,因此可以均匀地进行表面处理。另外,表面处理的初期,可以增大旋转速度,随着时间的经过而减小。另一方面,也可以在表面处理的初期使旋转速度相对较小,在后期使旋转速度相对较大。通过减小表面处理初期的旋转速度,可以缓慢地进行被处理物上的处理,因此可以使表面性状良好。从提高表面处理品质的观点来看,上述被处理物或上述喷射部的旋转速度优选初期相对增大旋转速度,后期相对减小旋转速度。

[0052] 上述表面处理的初期是指,相对于向被处理物喷射处理液的整个处理时间,至少包含1/3的时间,上述表面处理的后期是指,相对于向被处理物喷射处理液的整个处理时间,至少包含1/3的时间(以下相同)。

[0053] [圆当量直径]

[0054] 使上述被处理物或上述喷射部旋转时的大小优选为圆当量直径20-200mm(旋转半径10-100mm)。如果圆当量直径不满20mm,不能充分得到旋转带来的表面处理品质提高的效果。圆当量直径更优选为30mm以上,进一步优选为40mm以上。然而,如果圆当量直径超过200mm,旋转带来的表面处理品质提高效果饱和。圆当量直径更优选为150mm以下,进一步优选为100mm以下。

[0055] [旋转轨迹]

[0056] 使上述被处理物或上述喷射部旋转时的旋转轨迹没有特别限定,例如可举出正圆、椭圆、三角、四边、多边等,也可以将2个以上组合。例如,也可以以描绘8字的方式旋转。

[0057] 在上述第一表面处理方法中,至少使上述被处理物或上述喷射部中的一者旋转即可,也可以使两者旋转。通过使上述被处理物和上述喷射部两者旋转,处理液容易与被处理物的被处理面接触,因此促进表面处理,提高表面处理品质。在使上述被处理物和上述喷射部两者旋转的情况下,可以使两者向同一方向旋转,也可以使一者顺时针旋转,另一者逆时针旋转。

[0058] 使上述被处理物和上述喷射部两者旋转时的条件,分别对于被处理物、喷射部,可以在上述的范围内适当调整平均旋转速度、圆当量直径、旋转轨迹等。

[0059] 在上述第一表面处理方法中,上述被处理物或上述喷射部也可以使该被处理物或该喷射部一边旋转一边摆动。例如,可以使被处理物旋转,同时使旋转的被处理物往复移动并摆动。摆动方向例如为相对于液面的水平方向、相对于液面的上下方向等,可以使其在直线方向上往复移动。

[0060] 在上述第一表面处理方法中,也可以使上述被处理物或上述喷射部中的一者旋转,使另一者摆动。例如,也可以使上述被处理物旋转,且使上述喷射部在水平方向上往复移动而摆动。摆动方向例如为相对于液面的水平方向、相对于液面的上下方向等,可以使其

在直线方向上往复移动。

[0061] 在上述第二和第三表面处理方法中,也可以使上述喷射部一边旋转一边摆动。例如,可以使喷射部旋转,同时使旋转的喷射部往复移动而摆动。摆动方向例如为相对于液面的水平方向、相对于液面的上下方向等,可以使其在直线方向上往复移动。

[0062] 上述被处理物或上述喷射部的摆动条件没有特别限定,优选条件如下。

[0063] [被处理物或喷射部的移动距离]

[0064] 使被处理物或喷射部往复移动而摆动时的单程的移动距离例如优选为5-500mm。移动距离过短或过长,处理液与被处理物接触的效率都降低,因此难以得到摆动带来的表面处理品质提高的效果。移动距离更优选为10mm以上,进一步优选为30mm以上,更优选为450mm以下,进一步优选为400mm以下。

[0065] [一次往复所需的时间]

[0066] 使其摆动时的一次往复所需的时间例如优选为1-600秒。如果时间过短,则被处理物或喷射部振动,被处理物上的反应难以进行,因此难以得到摆动带来的表面处理品质提高的效果。另外,如果时间过长,则被处理物或喷射部几乎不摆动,因此处理液与被处理物接触的效率降低,难以得到表面处理品质提高的效果。一次往复所需的时间更优选为30秒以上,进一步优选为60秒以上,更优选为550秒以下,进一步优选为500秒以下。

[0067] 在上述第一至第三表面处理方法中,从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液,从喷射部喷射的处理液的平均流速的优选范围如下。

[0068] [处理液的平均流速]

[0069] 从上述喷射部喷射的上述处理液的平均流速优选为1-30m/秒。如果平均流速不满1m/秒,不能充分得到由处理液的喷射带来的表面处理品质提高的效果。平均流速更优选为3m/秒以上,进一步优选为5m/秒以上。然而,如果平均流速超过30m/秒,有时被处理物的表面损伤,表面处理品质反而劣化。平均流速更优选为25m/秒以下,进一步优选为20m/秒以下。

[0070] 上述处理液的流速可以适当变更以使平均流速满足上述范围。例如,也可以在表面处理的初期使处理液的流速相对较大,在后期使处理液的流速相对较小。在表面处理的初期,通过增大处理液的流速,处理液到达通孔、沟槽的深处,通过减小处理液的流速,处理液与通孔、沟槽的近侧接触,因此可以均匀地进行表面处理。另外,处理液的流速也可以在初期增大,随着时间的经过而减小。另一方面,也可以在表面处理的初期使处理液的流速相对较小,在后期使处理液的流速相对较大。通过减小表面处理初期的处理液的流速,可以缓慢地进行被处理物上的处理,因此可以使表面性状良好。从提高表面处理品质的观点来看,上述处理液的流速优选初期相对较大,后期相对较小。

[0071] 上述处理液可以从上述喷射部连续地喷射,也可以断续地喷射。通过断续地喷射,处理液与被处理物的表面接触的机会增加,因此促进表面处理。在间歇地喷射的情况下,可以周期性地喷射,也可以随机地喷射。

[0072] 在利用本发明的表面处理方法对多个被处理物实施表面处理时,优选以被处理物的被处理面为外侧的方式背靠背配置在处理槽内。即,准备至少2个上述被处理物,将该被处理物的被处理面作为外侧配置在处理槽内进行表面处理即可。

[0073] 上述被处理面的表面性状没有特别限定,可以是平滑的,也可以在表层具有凹部。

在本发明中,由于使喷射部或被处理物旋转,即使在被处理物的表层有凹部,也可以使处理液浸透至凹部的深处,可以均匀地进行表面处理。

[0074] 上述凹部是指在被处理部的表层形成的开口部,可举出通孔、沟槽。通孔可以是朝向被处理物的厚度方向的贯通孔,也可以是非贯通孔。具有上述凹部的被处理物例如可举出印刷电路板、半导体、晶片。作为上述晶片,例如可举出晶片级芯片尺寸封装或扇出晶片级封装等。

[0075] 上述表面处理,除了对被处理物实施镀覆等的被覆处理以外,还包括从被处理物除去机械加工时等附着的树脂残渣等的去污处理、对被处理物实施规定的处理之前的前处理、实施规定的处理之后的后处理、在各处理的前后根据需要进行清洗处理等。作为上述被覆处理,可举出镀覆处理,具体而言,可以为电镀处理,也可以为化学镀处理。

[0076] 镀覆处理的优选条件如下。

[0077] [镀浴温度]

[0078] 上述镀覆处理的镀浴温度例如优选为20-50℃。如果镀浴温度过低,则镀覆处理难以进行。另一方面,如果镀液温度过高,则容易发生镀覆不均匀,表面处理品质反而劣化。镀浴温度更优选为23℃以上,进一步优选为25℃以上,更优选为45℃以下,进一步优选为40℃以下。

[0079] [电镀处理的平均电流密度]

[0080] 上述电镀处理的平均电流密度例如优选为1-30A/dm<sup>2</sup>。如果平均电流密度过小,则电镀处理难以进行。另一方面,如果平均电流密度过大,则容易发生电镀不均匀,表面处理品质反而劣化。平均电流密度更优选为3A/dm<sup>2</sup>以上,进一步优选为5A/dm<sup>2</sup>以上,更优选为25A/dm<sup>2</sup>以下,进一步优选为20A/dm<sup>2</sup>以下。

[0081] [电镀处理的时间]

[0082] 优选根据所需的镀膜厚度来调节上述电镀处理的时间。

[0083] 接着,对本发明的表面处理装置进行说明。本发明的第一表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部,所述喷射部与所述被处理物相对设置。而且,该装置的特征在于,具有喷射部旋转机构和被处理物旋转机构中的至少一者,所述喷射部旋转机构使所述喷射部在与所述被处理物的被处理面平行的面内旋转,所述被处理物旋转机构使所述被处理物在与从所述喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

[0084] 针对本发明的第一表面处理装置,参照附图对其具体方式进行说明。以下,对用于对印刷电路板进行电镀处理的第一表面处理装置进行说明,但本发明的第一表面处理装置并不限于此。

[0085] 图1是示出本发明涉及的第一表面处理装置的构成例的示意图,具有使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋转的喷射部旋转机构。在图1中,处理槽1中贮存有液体3,被处理物2的全部浸渍在液体3中。3a表示处理液的液面。搬送机构4是将被处理物2取出放入处理槽1的机构。在图1中,使用夹具5将被处理物2保持在搬送机构4上。夹具导向部6保持夹具5。阳极7设置在处理槽1的壁面附近。

[0086] 喷射机构21是喷射处理液的机构,是向被处理物2的被处理面2a喷洒处理液的机构。在喷射机构21上设置有喷射部22,喷射部22与被处理物2的被处理面2a相对设置。喷射

部22在下文中也被称为喷雾器。喷射部22与喷射管23连通。使用图2对上述喷射机构21进行更详细的说明。

[0087] 图2的(a)是喷射机构21的侧视图,是与图1所示的喷射机构21相同的图。图2的(b)是从A方向示出(a)所示的喷射机构21的图,图2的(c)是从B方向示出(a)所示的喷射机构21的图。在喷射部22上设置有多个喷射孔24,该喷射孔24与被处理物2的被处理面2a相对。

[0088] [喷射孔与被处理物的被处理面的距离]

[0089] 上述喷射孔24与上述被处理物2的被处理面2a的距离例如优选为10-100mm。如果上述距离过小,则被处理物的表面有时会因处理液的势头而损伤,如果上述距离过大,则需要提高从喷射部喷射的处理液的流速,设备负荷变大。上述距离更优选为15mm以上,进一步优选为20mm以上,更优选为90mm以下,进一步优选为80mm以下。

[0090] 图2示出了设置有10个喷射部22的构成例,但喷射部22的数量没有特别限定,可以考虑表面处理方法的种类、表面处理的条件、第一表面处理装置的大小等来决定。

[0091] 图2的(b)所示的喷射孔24的数量也没有特别限定,只要考虑表面处理方法的种类、表面处理的条件、第一表面处理装置(特别是喷射部22)的大小等来设置即可。

[0092] 返回图1继续说明。循环路径8是用于使液体3循环的路径,是从处理槽1抽出液体3,通过设置在喷射机构21上的喷射管23向喷射部22供给的路径。在循环路径8上设置有用从处理槽1抽出液体3的泵9、用于除去液体3中含有的固体成分的过滤器10。通过将液体3从循环路径8供给喷射机构21,可以将从喷射部22向被处理物2的被处理面2a的液体3作为处理液喷射。此外,在图1中示出了设置有循环路径8的构成,但也可以不设置循环路径8,在不设置循环路径8的情况下,优选从未图示的路径向喷射机构21供给处理液,并且从未图示的路径排出处理槽1的多余的液体3。

[0093] 喷射机构21安装在喷射部旋转机构31上,喷射部22构成为在与被处理物2的被处理面2a平行的面内旋转。即,喷射机构21保持在管支撑件32上,管支撑件32与框架33经由托架34连接。

[0094] 将示出框架33和马达35的连接状态的立体图在图3中示出。为了便于说明,在图3中,未图示图1的一部分。另外,图3所示的无括号的附图标记和带括号的附图标记表示相同的构成部件。

[0095] 如图3所示,框架33经由轴36a~36e、正时带轮37a~37e、正时皮带38a~38c与电动机35连接。

[0096] 如图1、图3所示,电动机35的旋转动力经由轴、正时带轮、正时皮带传递至框架33,由此,喷射部22在与被处理物2的被处理面2a平行的面内旋转。另外,在图1中,分别设置有保持轴承39、马达35等的框架40、用于使框架40移动的移动台座41、用于使移动台座41移动的导轨42。

[0097] 通过使上述移动台座41相对于纸面在左右方向上摆动,可以使喷射部22与被处理物2的被处理面2a的距离变动。通过使喷射部22与被处理物2的被处理面2a的距离变动,处理液容易均匀地接触被处理物的表面,表面处理品质提高。

[0098] [变动幅度]

[0099] 上述喷射部22与上述被处理面2a的距离的变动幅度没有特别限定,例如优选为10-100mm。如果上述变动幅度过小或过大,难以得到使被处理物移动而带来的表面处理品

质提高的效果。上述变动幅度更优选为20mm以上,进一步优选为30mm以上,更优选为90mm以下,进一步优选为80mm以下。

[0100] 使上述喷射部22与上述被处理面2a的距离变动时的条件没有特别限定,在表面处理的初期,可以使上述距离较短,向着表面处理的末期使上述距离变长。

[0101] 使上述移动台座41相对于纸面在左右方向上移动时的周期也没有特别限定,但一次往复所需的时间例如优选为1-300秒。如果上述一个往复所需的时间过短或过长,则难以获得通过使上述喷射部22与上述被处理面2a之间的距离变动而带来的表面处理品质提高的效果。上述一次往复所需的时间更优选为30秒以上,进一步优选为60秒以上,更优选为250秒以下,进一步优选为200秒以下。

[0102] 此外,在图1中示出了为了使电机35等移动而设置有移动台座41和导轨42的例子,但在不使电机35等移动的情况下,也可以不设置移动台座41和导轨42。

[0103] 在上述图1中示出了设置有一个喷射部旋转机构31的构成例,但喷射部旋转机构31的数量不限于一个,也可以设置2个以上。例如,在设置有2个喷射部旋转机构31的情况下,准备2个被处理物2,以该被处理物2的被处理面2a为外侧配置在处理槽1内,喷射部22可以配置为在与各被处理面平行的面内旋转。

[0104] 下面,参照图4说明本发明涉及的第一表面处理装置的其他构成例。

[0105] 图4中具有被处理物旋转机构61,该被处理物旋转机构61使被处理物2在与从喷射部22喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。此外,图4所示的第一表面处理装置也示出对被处理物2的表面实施电镀的装置。

[0106] 图4的处理槽1中贮存有液体3,被处理物2浸渍在液体3中。上述被处理物2通过未图示的搬送机构被搬送到处理槽1,沿着设置在夹具支撑件53上的夹具导向件54被装入夹具支撑件53,浸渍在处理槽1内。

[0107] 在图4中,2个被处理物以被处理面2a和2b为外侧配置在处理槽1内,分别与被处理面2a和2b相对地设置有喷射部22a和22b。

[0108] 喷射部22a和22b分别与喷射管23a和23b连通,喷射管23a和23b通过固定件52a和52b、固定件55a、55b固定于处理槽1。

[0109] 图4中也与上述图1同样地,设置有使处理槽1的液体3循环的循环路径8。循环路径8在中途分支为路径8a和路径8b,路径8a与喷射管23a连接,路径8b与喷射管23b连接。

[0110] 上述夹具支撑件53安装在被处理物旋转机构61上,被处理物2构成为在与从喷射部22a、22b喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。即,被处理物2被夹具支撑件53保持,夹具支撑件53与框架33由托架34连接。

[0111] 在连接上述夹具支撑件53和上述被处理物旋转机构61时,例如,可以安装夹具支撑件53代替图3所示的管支撑件32,安装被处理物2代替间隔管喷射管23。此外,在夹具支撑件53上,如上所述设置夹具导向件54,可以将安装在夹具5上的被处理物2沿着夹具导向件54装入夹具支撑件53。

[0112] 上述被处理物2通过电动机35的旋转动力经由轴、正时带轮、正时皮带传递到框架33,在与从喷射部22a、22b喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

[0113] 在图4中示出设置有2个被处理物旋转机构61的构成例,但被处理物旋转机构61的

数量不限于2个,可以设置1个,也可以设置3个以上。

[0114] 以上,图1示出具有使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋转的喷射部旋转机构的第一表面处理装置,图4示出具有使被处理物在与从喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转的被处理物旋转机构的第一表面处理装置。

[0115] 接着,参照图5和图6说明本发明涉及的第一表面处理装置的其他构成例。图5所示的第一表面处理装置与上述图1所示的第一表面处理装置相同,是具有使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋转的喷射部旋转机构的第一表面处理装置的构成例。图6是从A方向示出图5所示的第一表面处理装置的剖视图。

[0116] 上述图1所示的第一表面处理装置与上述图5所示的第一表面处理装置在具有使喷射部旋转的机构这一点上一致,在图1中,通过将喷射部旋转机构安装在框架33上、将电动机35的旋转动力传递到框架33,使喷射部旋转机构旋转,与此相对,在图5、6中,在将喷射部旋转机构安装在垂直框架106上、将该垂直框架106用轴36i、销107和轴承39a~轴承39d固定在底座101上这一点上不同。

[0117] 以下,对图5和图6进行详细叙述。此外,对与图1~图4相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。另外,在图5和图6中,省略了图1~图4所示的部件的一部分。

[0118] 首先,参照图6。与喷射管23连通的喷射部(喷射器)与被处理物2的被处理面相对,喷射管23安装在垂直框架106上。垂直框架106以夹着处理槽1的方式具备1组,并由水平框架102连接。

[0119] 在垂直框架106上固定有轴承39c和轴承39d。以通过轴承39c和轴承39d的方式设置有销107,销107的两端分别固定在从板105i和板105j的中心轴偏离的位置。另一方面,在板105i和板105j的中心分别连接有轴36i和轴36j。

[0120] 在底座101上固定有轴承39a和轴承39b,通过上述板105j的中心的轴36j与轴承39b连接。另一方面,通过上述板105i的中心的轴36i与轴承39a连接,轴36i的末端与联轴器104连接。在联轴器104上,通过轴36k与齿轮箱103连接。

[0121] 接着,参照图5。底座101是包围处理槽1的一部分的U字状,轴承39固定在底座101上。在图5中示出了4个轴承39,但轴承39的数量不限于此。在齿轮箱103c上,除了轴36k之外,还连接有轴36h,轴36h的末端与齿轮箱103c连接。另外,轴36h由轴承39固定。

[0122] 本发明的第一表面处理装置不限于这些结构,例如,也可以使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋转,并且使被处理物在与从喷射部喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转,即,可以使喷射部和被处理物两者旋转。

[0123] 接着,对本发明的第二表面处理装置进行说明。本发明的第二表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部。而且,其特征在于,该装置具有将所述被处理物相对于液面倾斜固定的固定机构,以及使所述喷射部旋转的喷射部旋转机构。

[0124] 对本发明的第二表面处理装置的构成例参照图7详细描述。下面将描述用于对印刷电路板进行电镀的第二表面处理装置,但是本发明的第二表面处理装置不限于此。此外,对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0125] 图7所示的喷射部在以与液面平行的轴为中心旋转这一点上与上述图6相同。另一方面,在图7中,通过未图示的固定机构,将被处理物2相对于液面倾斜固定。通过使被处理

物2相对于液面倾斜,附着于被处理物表面的气泡、附着于形成于被处理物表面的凹部或贯通孔内的气泡被排出、除去。其结果是,由于处理液均匀地接触被处理物的表面,因此可以降低处理不均匀,可以提高表面处理品质。

[0126] 上述被处理物2的被处理面与液面所成的角度 $\theta$ 优选为超过0度且不满90度,更优选为20度以上,进一步优选为40度以上,再进一步优选为80度以下,更进一步优选为60度以下。

[0127] 此外,在被处理物2上形成有贯通孔的情况下,上述被处理物2的被处理面与液面所成的角度 $\theta$ 例如也可以超过90度且不满180度。角度 $\theta$ 更优选为110度以上,进一步优选为130度以上,更优选为170度以下,进一步优选为150度以下。

[0128] 接着,对本发明的第二表面处理装置的其他构成例参照图8详细描述。下面将描述用于对印刷电路板进行电镀的第二表面处理装置,但是本发明的第二表面处理装置不限于此。此外,对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0129] 图8所示的喷射部在以与液面平行的轴为中心旋转这一点上与上述图6和图7相同。另外,在图8中,在通过未图示的固定机构,将被处理物2相对于液面倾斜固定这一点上与图7相同。另一方面,在图8中,以使所述被处理物2的被处理面与从所述喷射部22喷射的处理液的喷射方向垂直的方式,在喷射管23的中途还具有使所述喷射部22倾斜的倾斜机构25。通过调整倾斜机构25的角度,可以调整喷射部22相对于液面的倾斜角度 $\theta_1$ 。

[0130] 通过使被处理物2的被处理面相对于液面的倾斜角度 $\theta$ 与喷射部22相对于液面的倾斜角度 $\theta_1$ 相同,处理液均匀地与被处理物2的表面接触,因此可以降低处理不均匀,可以进一步提高表面处理品质。

[0131] 上述角度 $\theta$ 和 $\theta_1$ 优选超过0度且不满90度,更优选为20度以上,进一步优选为40度以上,更优选为80度以下,进一步优选为60度以下。此外,在被处理物2上形成有贯通孔的情况下,上述角度 $\theta$ 和 $\theta_1$ 例如可以为超过90度且不满180度。角度 $\theta$ 更优选为110度以上,进一步优选为130度以上,更优选为170度以下,进一步优选为150度以下。

[0132] 在图8中,从喷射孔的前端到上述被处理物2的被处理面的最短距离例如优选为10-100mm。如果上述最短距离过小,则被处理物的表面有时会因处理液的势头而损伤,如果上述最短距离过大,则需要提高从喷射部喷射的处理液的流速,设备负荷变大。上述最短距离更优选为15mm以上,进一步优选为20mm以上,更优选为90mm以下,进一步优选为80mm以下。

[0133] 接着,对本发明的第三表面处理装置进行说明。本发明的第三表面处理装置是对至少一部分浸渍在液体中的被处理物实施表面处理的装置,该装置具有向被处理物的被处理面喷射处理液的喷射部。而且,其特征在于,所述喷射部与所述被处理物相对设置,并且具有使所述喷射部以与所述被处理面平行的轴为中心旋转的喷射部旋转机构。

[0134] 对本发明的第三表面处理装置的构成例参照图9详细描述。下面将描述用于对印刷电路板进行电镀的第三表面处理装置,但是本发明的第三表面处理装置不限于此。此外,对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0135] 图9所示的喷射部在以与液面平行的轴为中心旋转这一点上与上述图6、图7和图8相同。另一方面,在图9中,通过未图示的固定机构,以被处理物2的被处理面与液面平行的方式固定,被处理物2的被处理面与喷射部相对。即,在第三表面处理装置中,在水平框架43

上设置有喷射管23,在喷射管23的喷射部22的下方配置被处理物2,喷射部和被处理物的被处理面与液面平行。从喷射部22喷射的处理液沿铅直方向向下喷射。将喷射部22与被处理物2相对设置,通过使该喷射部22以与被处理物2的被处理面平行的轴为中心旋转,从喷射部22喷射的处理液与被处理物2接触的位置、方向发生变动,因此处理液从各个方向与被处理物2接触。其结果是,由于处理液与被处理物2的表面均匀地接触,因此可以降低处理不均匀,可以提高表面处理品质。

[0136] 从喷射部22的喷射孔的前端到上述被处理物2的被处理面的最短距离例如优选为10-100mm。如果上述最短距离过小,则被处理物2的表面有时会因处理液的势头而损伤,如果上述最短距离过大,则需要提高从喷射部22喷射的处理液的流速,设备负荷变大。上述最短距离更优选为15mm以上,进一步优选为20mm以上,更优选为90mm以下,进一步优选为80mm以下。

[0137] 此外,在上述图9中,对将被处理物2固定的构成例进行说明,但本发明不限于此,也可以使被处理物2在与从喷射部22喷射的处理液的喷射方向垂直的面内旋转。

[0138] 在上述图9所示的第三表面处理装置中,也可以设置使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋转的喷射部旋转机构。对该喷射部旋转机构参照图10详细说明。此外,对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0139] 在图10中,在水平框架43上连接有垂直框架44,在垂直框架44上连接有喷射管23。在喷射管23上设置有用向喷射管23供给处理液的供给口45。在水平框架43上,除了垂直框架之外,还具备正时带轮37f~37i,正时带轮37f和37g连接正时皮带38d,正时带轮37g和正时带轮37h连接正时皮带38e,正时带轮37f和正时带轮37i连接正时皮带38f。正时带轮37f也由皮带与电动机35连接。

[0140] 如图10所示,电动机35的旋转动力经由正时带轮和正时皮带传递至水平框架43,水平框架43在与液面平行的面内旋转。水平框架43通过在与液面平行的面内旋转,与该水平框架43连接的垂直框架44也旋转,喷射管23也旋转。

[0141] 接着,对在上述第一至第三表面处理装置中设置的喷射孔进行说明。

[0142] [喷射孔的孔径]

[0143] 上述喷射孔24的孔径没有特别限定,例如优选为1-5mm。如果孔径过小,则被处理物的表面有时会因与被处理物接触的处理液的势头而损伤,如果孔径过大,用于从喷射部喷射处理液的设备负荷变大。孔径更优选为1.3mm以上,进一步优选为1.5mm以上,更优选为4mm以下,进一步优选为3mm以下。

[0144] [相邻喷射孔的平均距离]

[0145] 上述喷射孔24中,相邻喷射孔的平均距离优选为5-150mm。如果上述平均距离过短,则难以从喷射部喷射处理液,如果上述平均距离过长,则从喷射部喷射的处理液无法均匀地与被处理物接触,难以获得表面处理品质提高的效果。上述平均距离更优选为10mm以上,进一步优选为30mm以上,更优选为130mm以下,进一步优选为100mm以下。

[0146] 如图2的(b)所示,上述喷射孔24可以排列成矩形格子状,也可以排列成斜方格子状、六边格子状(有时称为交错状)、正方格子状、平行体格子状。

[0147] [喷射方向的角度]

[0148] 从上述喷射部22的上述喷射孔24喷射的处理液的喷射方向没有特别限定,在将水



平方向设为0度时,喷射方向的角度例如优选为-70度~+70度的范围。如果喷射方向的角度在正方向或负方向过大,从喷射部喷射的处理液难以接触被处理物的表面,因此难以获得喷射处理液所带来的表面处理品质提高的效果。喷射方向的角度更优选为-50度以上,进一步优选为-30度以上,更优选为50度以下,进一步优选为30度以下。

[0149] 对于上述喷射部22的喷射孔24的排列状态也没有特别的限制,可以调节角度,使得所有喷射孔24的朝向都处于水平方向、向下或向上,或者可以调节角度,使得每个喷射部22的喷射孔24的朝向处于水平方向、向下或向上。另外,也可以对每个喷射孔24调整朝向。

[0150] [面积的比例]

[0151] 上述喷射机构21中设置有喷射孔24的区域的面积相对于上述被处理物2的被处理面2a的面积的比例,例如优选为100-200%。如果上述面积的比例过小,从喷射部喷出的处理液难以均匀地接触被处理物的表面,因此难以得到表面处理品质提高的效果。另一方面,即使增大上述面积的比例,喷射处理液的效果也饱和,造成浪费。上述面积的比例更优选为103%以上,进一步优选为105%以上,更优选为180%以下,进一步优选为160%以下。

[0152] 接着,对使用本发明涉及的表面处理装置对被处理物实施表面处理的顺序进行说明。图11是用于说明使用具有图1所示的喷射部旋转机构31的第一表面处理装置对被处理物2实施表面处理的顺序的示意图。对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0153] 图11的(a)是表面处理设备的鸟瞰图,图11的(a)中配置有4个(I~IV)具有喷射部旋转机构31的第一表面处理装置。另外,将从A方向示出图11的(a)的II所示的第一表面处理装置的剖视图在图11的(b)中示出。图11中,邻接处理槽1设置有满水槽(干满槽)1a。此外,图11中,示出设置有满水槽1a的构成例,但也可不设置满水槽1a。

[0154] 图11的4a是搬送被处理物2的搬送装置,可在轨道71上移动。第一表面处理装置I~IV与轨道71邻接配置,在图11(a)中,搬送装置4a与第一表面处理装置II连接。被处理物2可以从搬送装置4a装入第一表面处理装置II,或从第一表面处理装置II取出到搬送装置4a。

[0155] 图11的(b)示出搬送装置4a与第一表面处理装置II连接的状态。被处理物2通过夹具5保持在搬送装置4a上。图11的(b)中用虚线示出将被处理物2浸渍在贮存于处理槽1的液体3中的状态以及将装入满水槽1a的被处理物2的一部分浸渍在液体3中的状态。

[0156] 从搬运装置4a将被处理物2装入处理槽1时,首先,放下设置于满水槽1a的闸门81a,将安装在搬运装置4a上的被处理物2连同夹具5一起水平滑动至搬运机构4,装入满水槽1a。接着,提升闸门81a,贮存液体3直至浸渍满水槽1a内的被处理物2。接着,降下闸门81b,使安装有被处理物2的夹具5向处理槽1内滑动。在处理槽1内预先贮存液体3即可。将被处理物2搬送至处理槽1内后,提升闸门81b,通过图11的(b)中未图示的喷射部旋转机构31对被处理物2的表面实施处理即可。在被处理物2的表面处理后,只要以相反的顺序从处理槽1取出被处理物2即可。

[0157] 图12是用于说明使用具有图4所示的被处理物旋转机构61的第一表面处理装置对被处理物2实施表面处理的顺序的示意图。对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0158] 图12的(a)是表面处理设备的鸟瞰图,图12的(a)中配置有4个(I~IV)具有被处理

物旋转机构61的第一表面处理装置。另外,将从A方向示出图12的(a)的II所示的第一表面处理装置的剖视图在图12的(b)中示出。

[0159] 图12的(b)示出搬送装置4a与第一表面处理装置II连接的状态。被处理物2通过夹具5保持在搬送装置4a上。图12的(b)中,用虚线示出将被处理物2浸渍在贮存于处理槽1中的液体3中的状态。

[0160] 在从搬送装置4a向处理槽1装入被处理物2时,首先,使安装在搬送装置4a上的被处理物2与夹具5一起水平滑动到处理槽1的上方。接着,使由夹具5保持的被处理物2向处理槽1内垂下,装入到设置在处理槽1内的夹具支撑件53。如图4所示,在夹具支撑件53的壁面上设置夹具导向件54即可。处理槽1内可以预先贮存液体3。

[0161] 在将被处理物2搬送至处理槽1内后,通过图12的(b)中未图示的被处理物旋转机构61使被处理物2旋转,同时对被处理物2的表面实施处理即可。在被处理物2的表面处理后,只要以相反的顺序从处理槽1取出被处理物2即可。

[0162] 此外,图12中虽示出设置一个处理槽,使被处理物2从处理槽1的上方垂下而装入的构成例,但本发明并不限于此,如上述图11所示,也可在处理槽1的壁面设置闸门,将被处理物2从水平方向装入处理槽1内,或与处理槽1分开设置满水槽1a。

[0163] 图13与上述图11相同,是用于说明使用具有图1所示的喷射部旋转机构31的第一表面处理装置对被处理物2实施表面处理的其他顺序的示意图,在图13中,设置有两个喷射部旋转机构31。另外,图13与图11不同,未设置满水槽1a。对与上述附图相同的部位标注相同的附图标记,不再重复说明。

[0164] 在图13中,被处理物2的被处理面以向外的方式配置,与各个被处理面相对设置有喷射部。喷射部在与被处理物2的被处理面平行的面内旋转。

[0165] 如图13的(b)所示,从搬送装置4a向处理槽1装入被处理物2时,首先,使安装在搬送装置4a上的被处理物2与夹具5一起水平滑动到处理槽1的上方。接着,使由夹具5保持的被处理物2向处理槽1内垂下,并可以由设置在处理槽1内的夹具导向件6固定。处理槽1内可以预先贮存液体3。

[0166] 将被处理物2搬送至处理槽1内后,通过图13的(b)中未图示的喷射部旋转机构31使喷射部旋转,同时对被处理物2的表面实施处理即可。在被处理物2的表面处理后,只要以相反的顺序从处理槽1取出被处理物2即可。

[0167] 本申请主张2017年9月20日申请的日本专利申请第2017-180414号为基础的优先权的利益。2017年9月20日申请的日本专利申请第2017-180414号的说明书的全部内容,引入到本发明中作为参考。

[0168] 实施例

[0169] 以下,通过举出实施例对本发明进行更具体的说明,本发明并不受下述实施例的限制,在符合前后文的主旨的范围内可以进行适当地变更实施,它们均包含在本发明的技术范围内。

[0170] 使用图1所示的第一表面处理装置,对被处理物的被处理面实施表面处理。使用带有图案和通孔的印刷电路板作为被处理物,并进行电镀作为表面处理。在被处理物的表层形成有作为凹部的通孔。通孔的开口部的圆当量直径为40 $\mu\text{m}$ 。电镀时的镀浴温度为30 $^{\circ}\text{C}$ ,平均电流密度为10A/dm<sup>2</sup>。在表面处理时,使喷射部在与被处理物的被处理面平行的面内旋

转,同时从喷射部向被处理物的被处理面喷射处理液。

[0171] 上述喷射部为10个,设置于各喷射部的喷射孔的孔径为2mm,相邻的喷射孔的平均距离为50mm(即,喷射孔上下左右均各离开50mm),喷射孔的平面排列为矩形格子状。从上述喷射孔喷射的处理液的喷射方向为水平方向(0度)。设置有上述喷射孔的区域的面积相对于上述被处理面的面积的比例为110%。上述喷射孔与上述被处理面的距离为35mm。

[0172] 使上述喷射部旋转时的圆当量直径为75mm(旋转半径为37.5mm),旋转方向为正方向(顺时针方向),平均旋转速度为600mm/分钟。从上述喷射部喷射的上述处理液的平均流速为10m/秒。

[0173] 表面处理后,通过截面观察测定被处理物的表层,观察凹部是否实施镀覆,评价表面处理品质。其结果是,电镀被实施至凹部的深处,表面处理品质良好。

[0174] 附图标记说明

[0175] 1:处理槽

[0176] 1a:满水槽

[0177] 2:被处理物

[0178] 2a、2b:被处理面

[0179] 3:液体

[0180] 3a:液面

[0181] 4:搬送机构

[0182] 4a:搬送装置

[0183] 5:夹具

[0184] 6:夹具导向件

[0185] 7:阳极

[0186] 8:循环路径

[0187] 8a、8b:路径

[0188] 9:泵

[0189] 10:过滤器

[0190] 21:喷射机构

[0191] 22、22a、22b:喷射部

[0192] 23、23a、23b:喷射管

[0193] 24:喷射孔

[0194] 25:倾斜机构

[0195] 31:喷射部旋转机构

[0196] 32:管支撑件

[0197] 33:框架

[0198] 34:托架

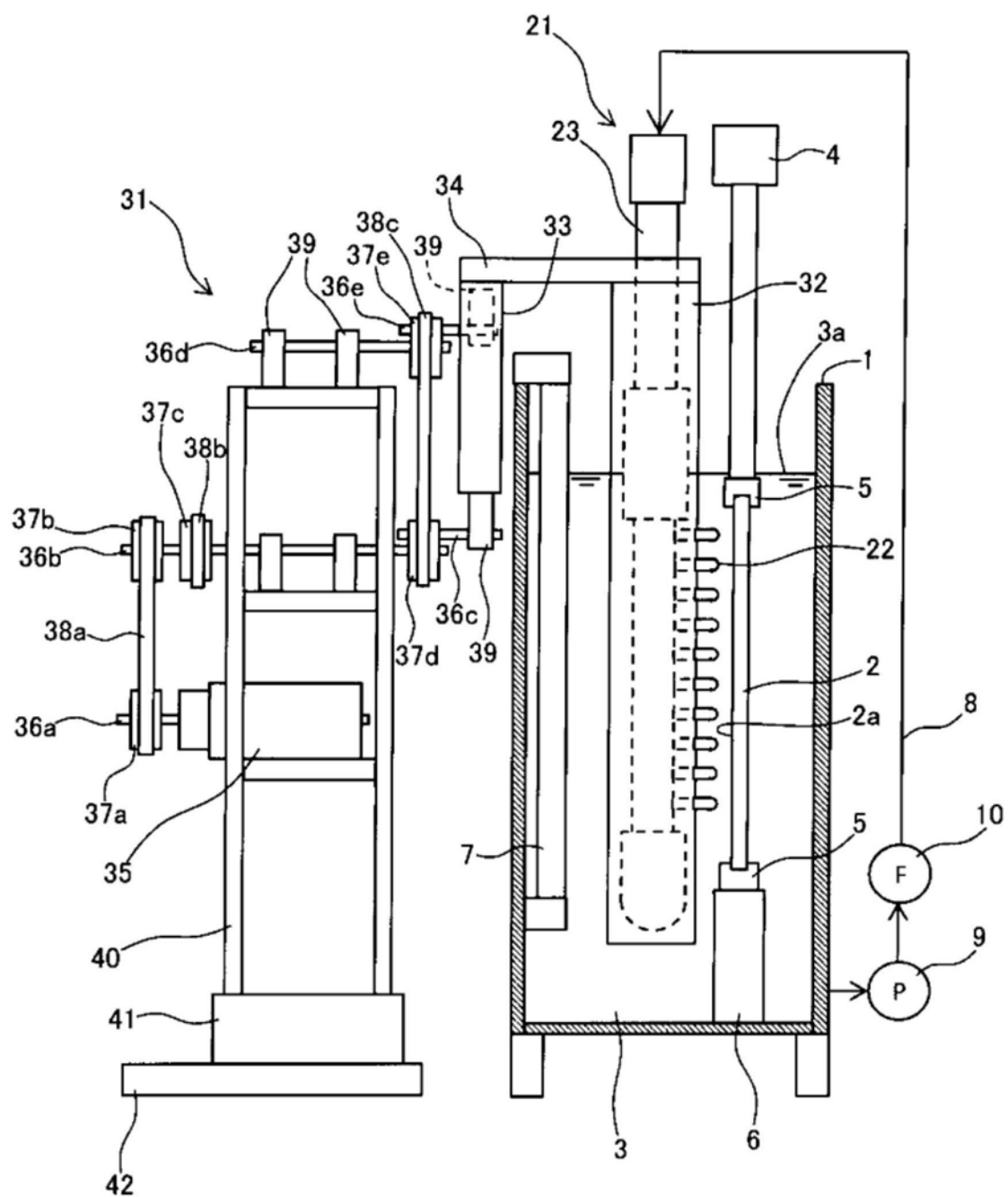
[0199] 35:电机

[0200] 36a~36e、36i~36k、36h:轴

[0201] 37a~37i:正时带轮

[0202] 38a~38f:正时皮带

- [0203] 39: 轴承
- [0204] 40: 框架
- [0205] 41: 移动台座
- [0206] 42: 轨道
- [0207] 43: 水平框架
- [0208] 44: 垂直框架
- [0209] 45: 供给口
- [0210] 52a、52b: 固定件
- [0211] 53: 夹具支撑件
- [0212] 54: 夹具导向件
- [0213] 55a、55b: 固定件
- [0214] 61: 被处理物旋转机构
- [0215] 71: 轨道
- [0216] 81a、81b: 闸门



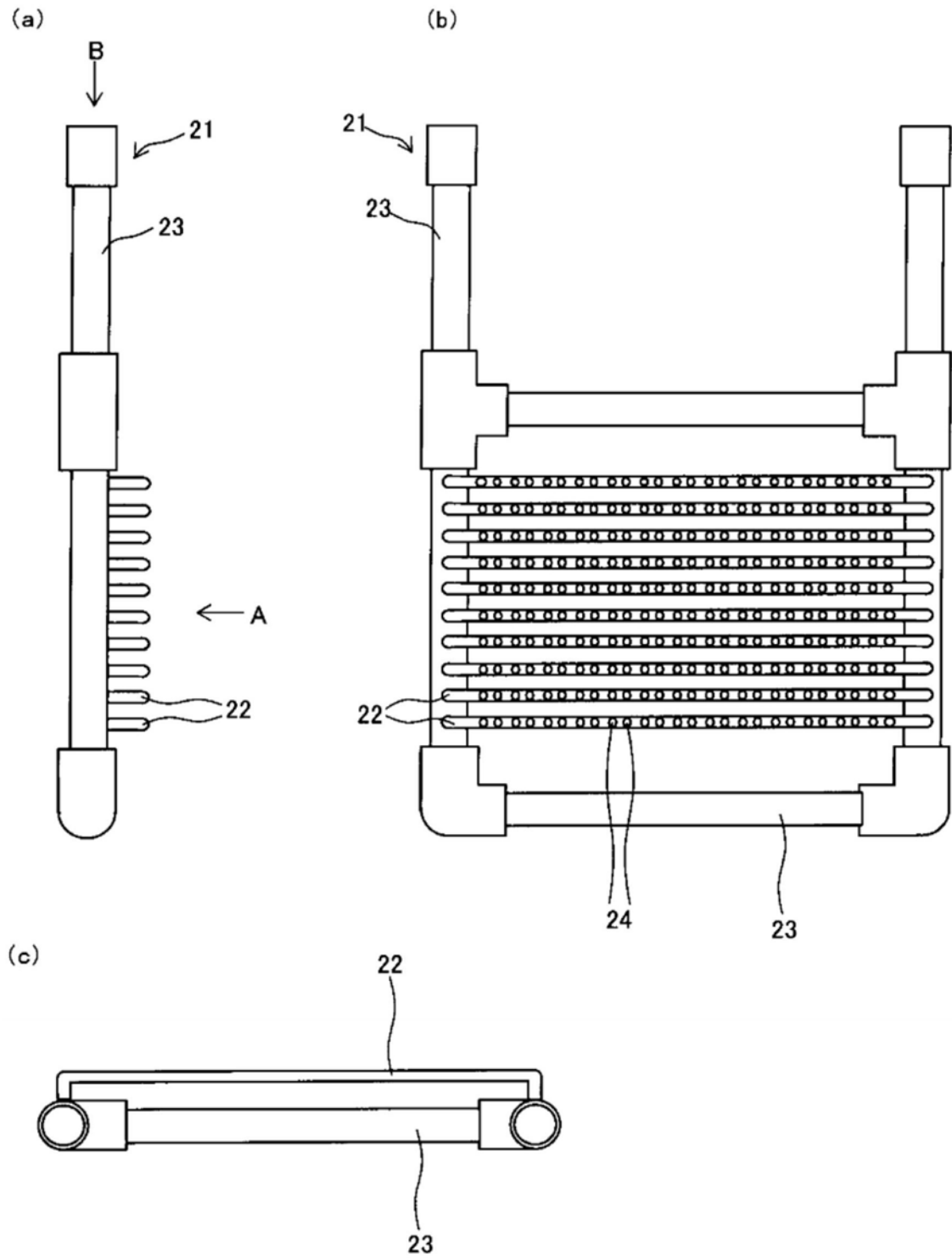


图2

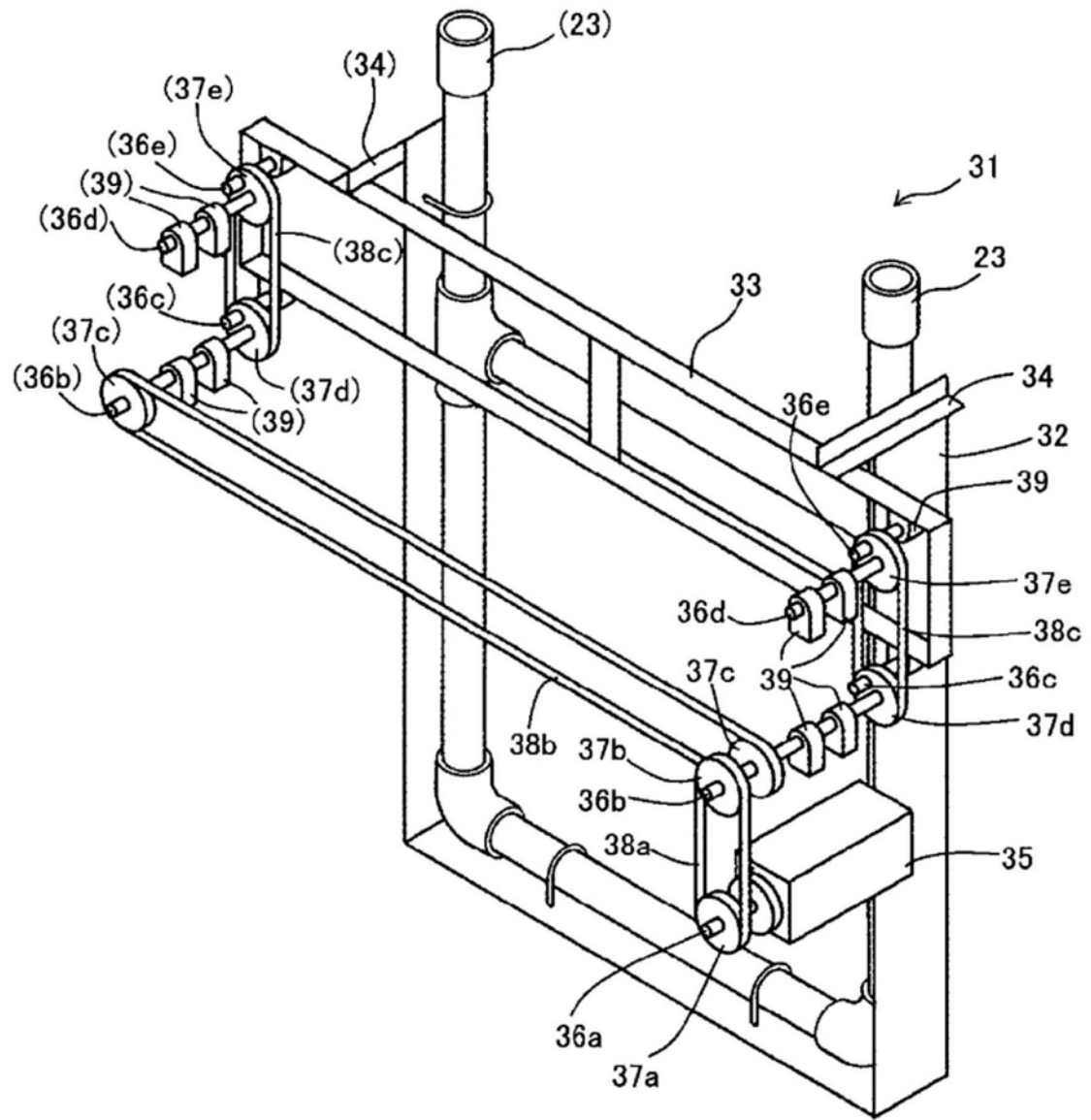


图3

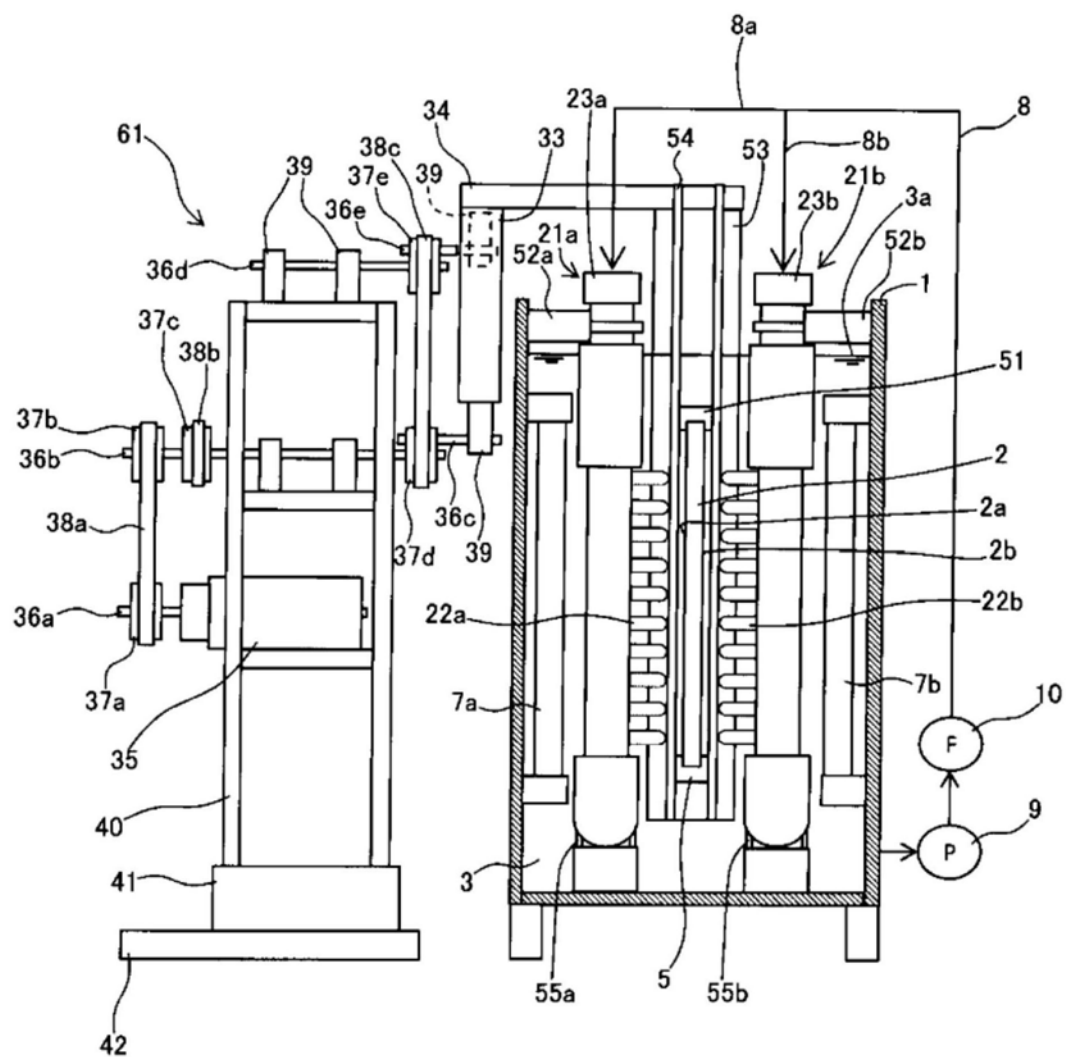


图4



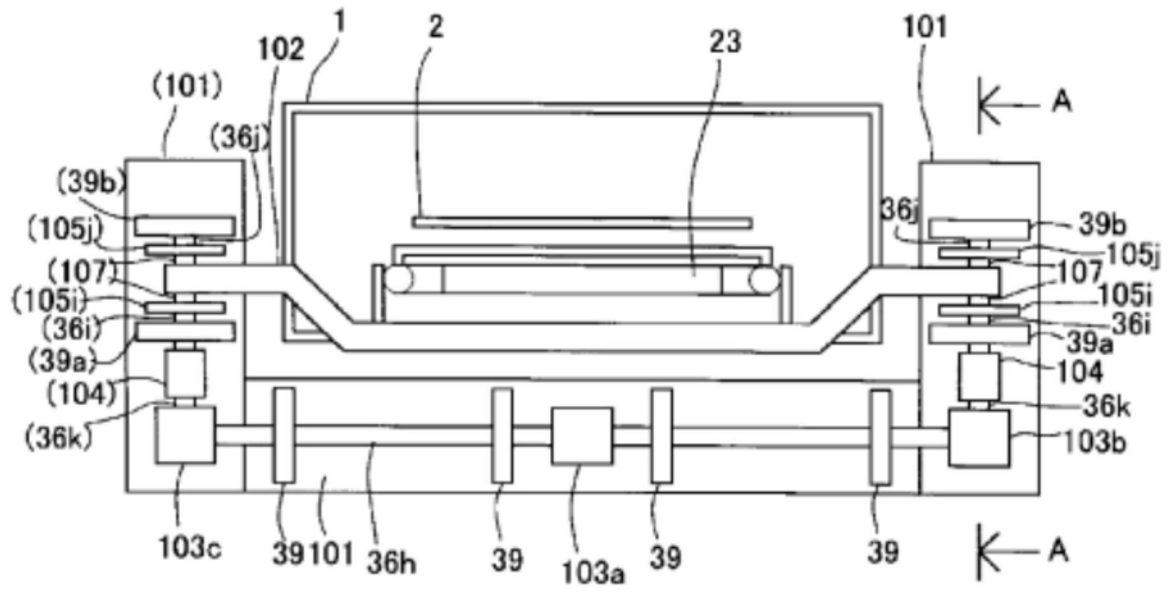


图5

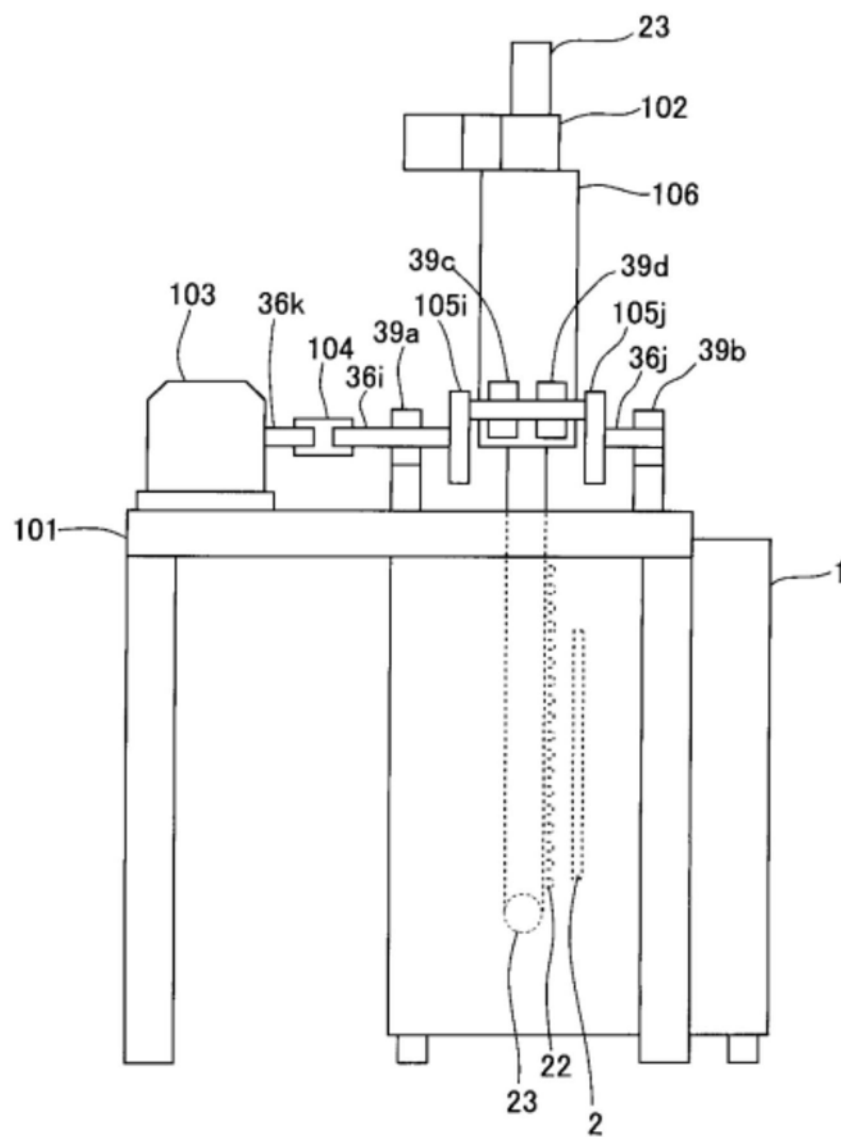


图6

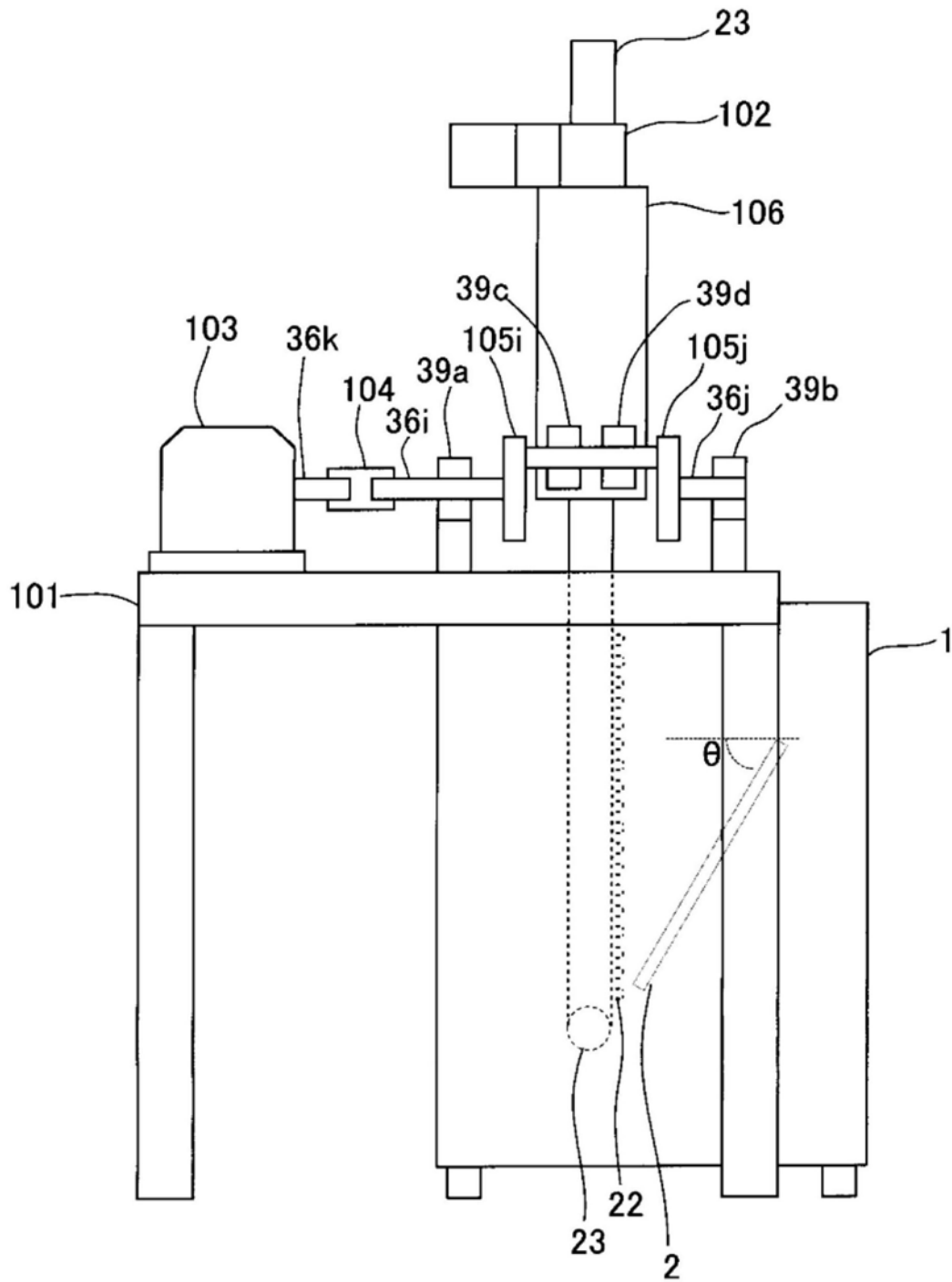


图7

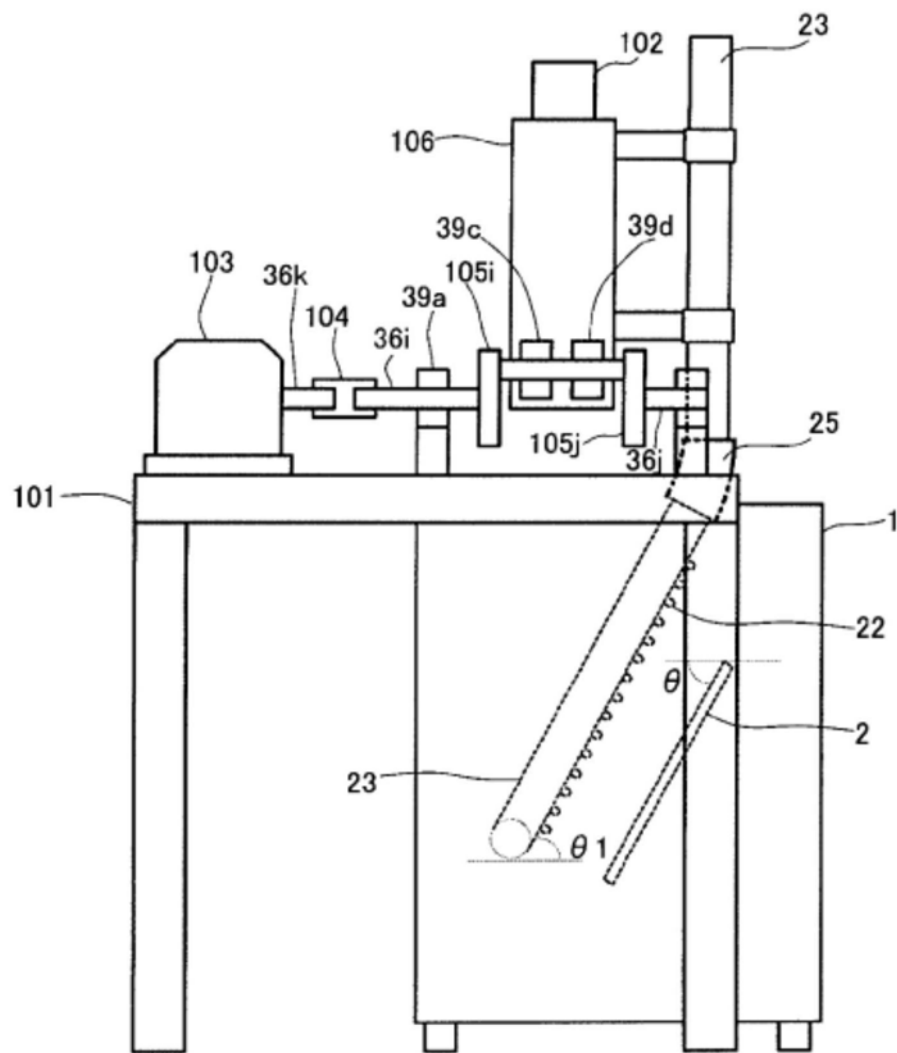


图8

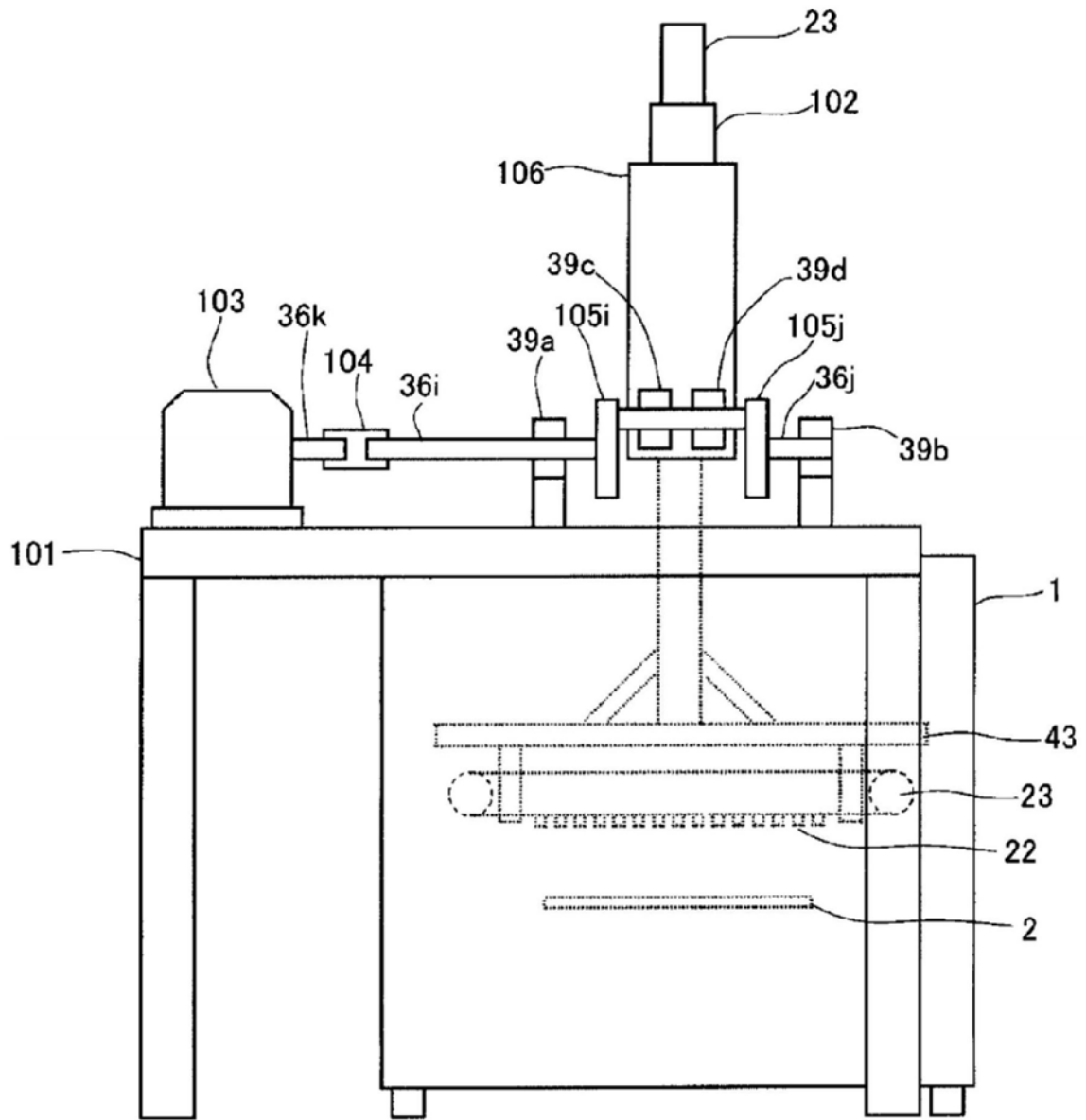


图9

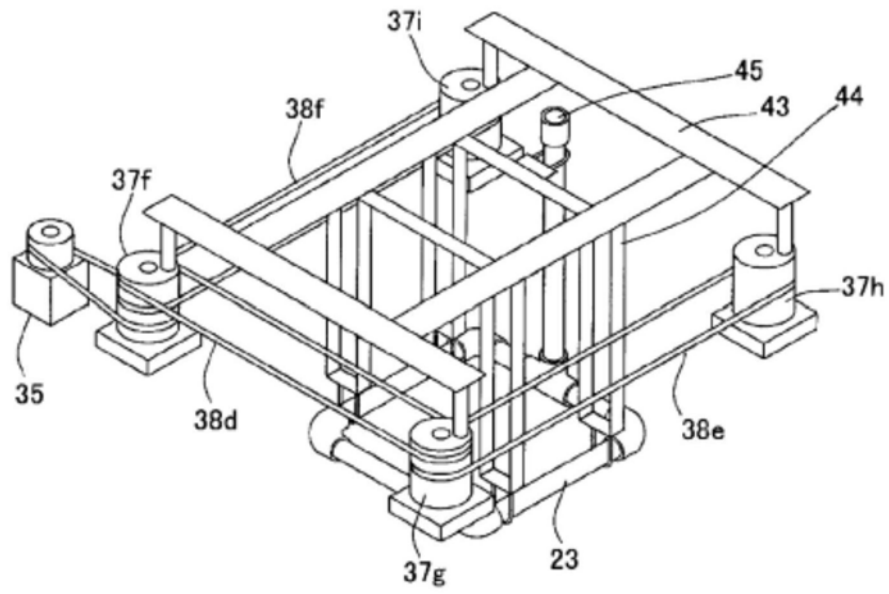


图10



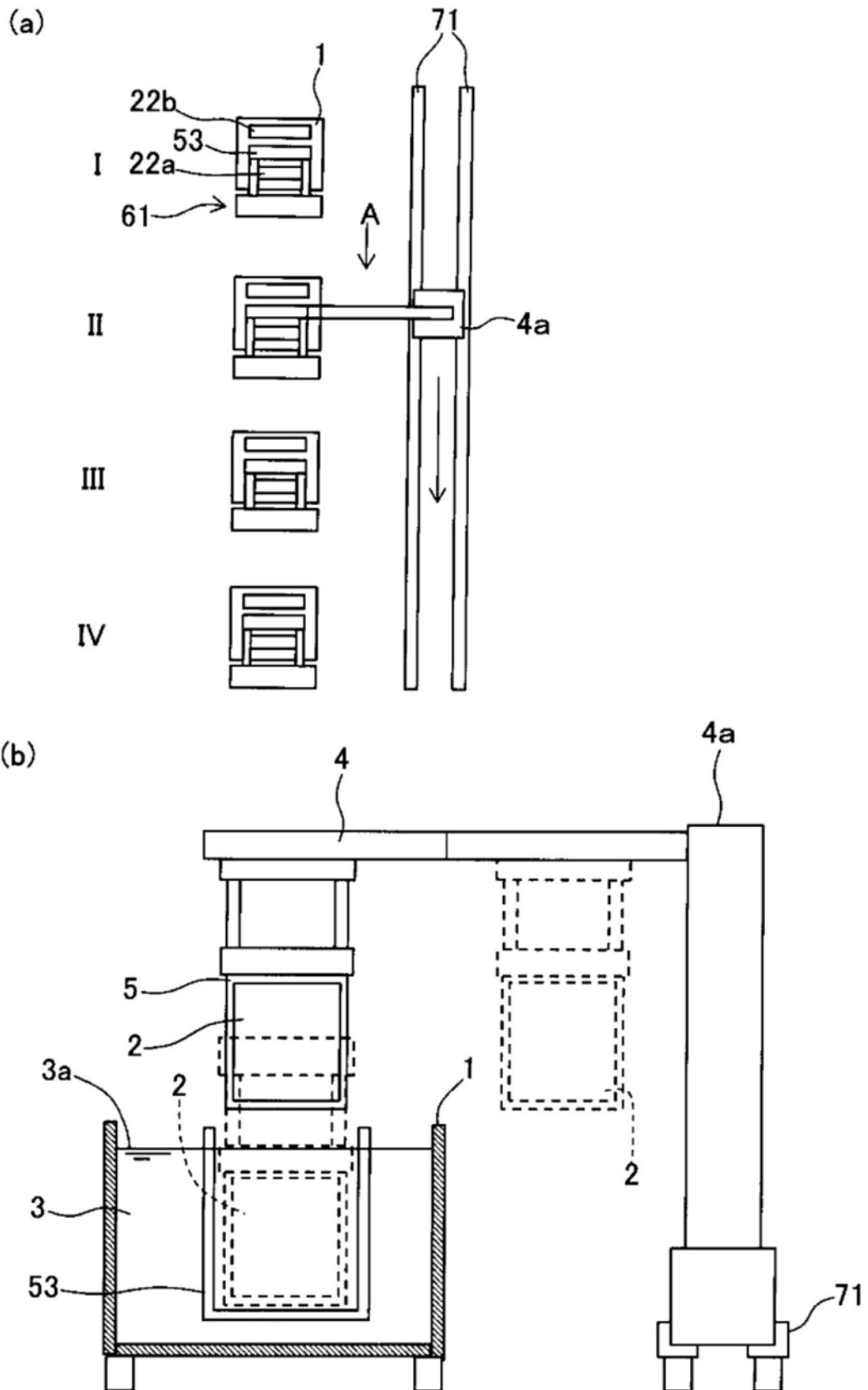


图12



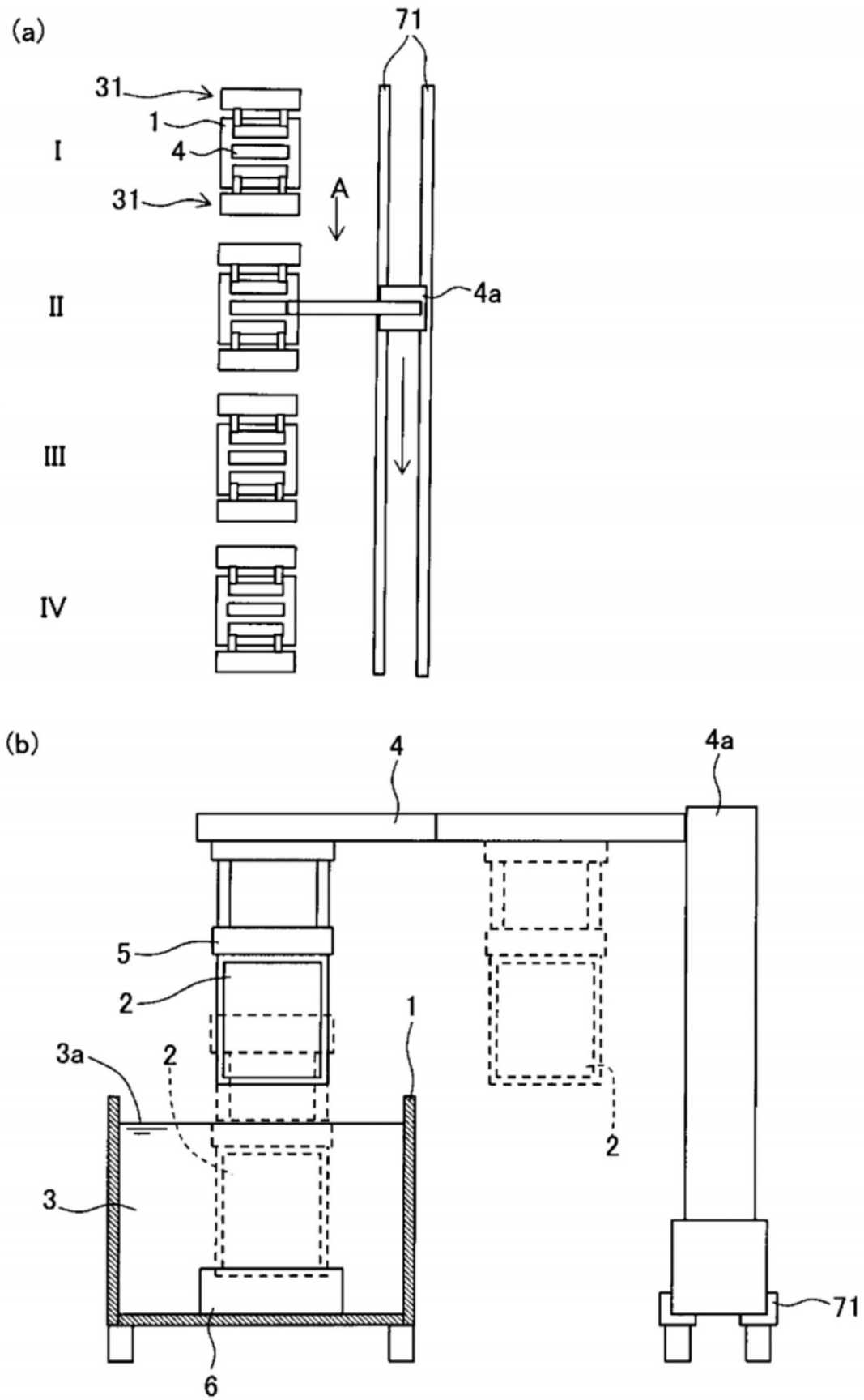


图13