



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102039249 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 201010502923. 9

(22) 申请日 2010. 09. 28

(66) 本国优先权数据

200910179820. 0 2009. 10. 13 CN

(71) 申请人 E. I. 杜邦内穆尔公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 陈龙成 李国祯 杨翔能 陈勤达

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司  
代理人 刘国伟

(51) Int. Cl.

B05C 5/00 (2006. 01)

B05C 11/10 (2006. 01)

B05C 13/02 (2006. 01)

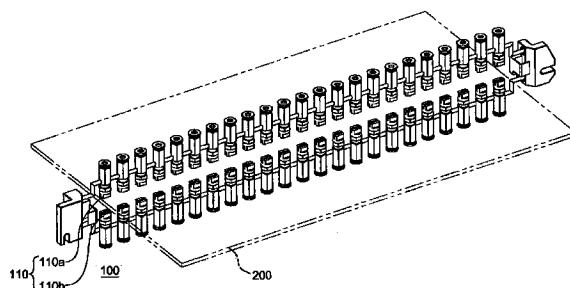
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

喷液装置

(57) 摘要

本发明提供一种用于图像转移工艺的喷液装置，其包括至少一个以上的喷液头，流体被供应至各喷液头中，以通过所述喷液头在衬底上喷涂一层液体膜。此外，还提供一种用于双流体的喷液装置，由液体及气体混合而成的双流体同样通过喷液装置的至少一个以上的喷液头在衬底上喷涂一层液体膜，借以形成一层更薄且更为均匀的液体膜。



1. 一种用于图像转移工艺的喷液装置,其包括:

至少一个以上的喷液头,流体被供应至各所述喷液头中,以通过所述喷液头在衬底上喷涂一层液体膜。

2. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其中所述喷液头包括多个第一喷液头以及与所述第一喷液头相对配置的多个第二喷液头,所述第一喷液头与所述第二喷液头之间相隔一距离,使所述衬底可通过所述第一喷液头与所述第二喷液头之间。

3. 根据权利要求 2 所述的喷液装置,其中所述第一喷液头与所述衬底之间的距离实质上等于所述第二喷液头与所述衬底之间的距离。

4. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其中各所述第一喷液头以及各所述第二喷液头与所述衬底之间的所述距离介于 10 ~ 200 毫米。

5. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其进一步包括辅助滚轮,所述辅助滚轮设置于所述衬底通过所述喷液头之处的一侧,适于引导所述衬底通过所述喷液头。

6. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其进一步包括含液体滚轮单元,所述含液体滚轮单元设置于所述衬底远离所述喷液头而行之处的一侧。

7. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其中所述液体膜为水膜。

8. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其中由各所述喷液头喷出的液体的平均粒径介于 100 ~ 400 微米。

9. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其中由各所述喷液头喷出的液体的温度约为室温~60℃。

10. 根据权利要求 1 所述的喷液装置,其中流体导入各所述喷液头的压力约为 1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>。

11. 根据权利要求 10 所述的喷液装置,其中流体导入各所述喷液头的所述压力优选地约为 2kg/cm<sup>2</sup>。

12. 一种用于图像转移工艺的喷液装置,其包括:

至少一个以上的喷液单元,各所述喷液单元包含有第一入口管道、第二入口管道、以及与所述第一入口管道及所述第二入口管道连接的喷液头,液体及气体分别被导引入所述第一入口管道及所述第二入口管道中,并经混合而成为多个雾状液珠且由所述喷液头喷出,以在衬底上喷涂一层液体膜。

13. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中所述喷液头包括多个第一喷液头及与所述第一喷液头相对配置的多个第二喷液头,所述第一喷液头与所述第二喷液头之间相隔一距离,使所述衬底可通过所述第一喷液头与所述第二喷液头之间。

14. 根据权利要求 13 所述的喷液装置,其中所述第一喷液头与所述衬底之间的距离实质上等于所述第二喷液头与所述衬底之间的距离。

15. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中各所述第一喷液头以及各所述第二喷液头与所述衬底之间的所述距离介于 10 ~ 200 毫米。

16. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其进一步包括辅助滚轮,所述辅助滚轮设置于所述衬底通过所述喷液头之处的一侧,适于引导所述衬底通过所述喷液头。

17. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其进一步包括含液体滚轮单元,所述含液体滚轮单元设置于所述衬底远离所述喷液头而行之处的一侧。

18. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中所述液体膜为水膜。
19. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中由各所述喷液头喷出的液体的平均粒径介于 20 ~ 100 微米。
20. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中由各所述喷液头喷出的液体的温度约为室温~ 60℃。
21. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中液体以虹吸的方式导入各所述喷液头的所述第一入口管道。
22. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中液体以液压的方式导入各所述喷液头的所述第一入口管道。
23. 根据权利要求 22 所述的喷液装置,其中液体以液压方式导入各所述喷液头的所述第一入口管道的压力约为 1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>。
24. 根据权利要求 12 所述的喷液装置,其中气体导入各所述喷液头的所述第二入口管道的压力约为 0.1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>。

## 喷液装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷液装置，明确地说涉及一种用于图像转移工艺中在衬底上喷涂一层液体膜以增加衬底与后续压合于其上的干膜光致抗蚀剂之间的填覆性的喷液装置。

### 背景技术

[0002] 印刷电路板 (Printed Circuit Board 简称 PCB) 是依电路设计将连接电路零件的电气布线绘制成布线图形，然后再以设计所指定的机械加工、表面处理等方式在绝缘体上使电气导体重现所构成的电路板而言；换句话说，印刷电路板是搭配电子零件之前的衬底。所述类产品的作用是将各项电子零件以电路板所形成的电子电路，发挥各项电子零组件的功能，以达到信号处理的目的。由于印刷电路板设计质量的优劣，不但直接影响电子产品的可靠度，还可左右系统产品整体的性能及竞争力。而铜箔衬底 (Copper Clad Laminate 简称 CC1) 则是制造印刷电路板的关键性基础材料，其是利用绝缘纸、玻璃纤维布或其它纤维材料经树脂含浸的粘合片 (Prepreg) 叠合而成的积层板，在高温高压下于单面或双面覆加铜箔而得名。而电路板的制造工艺是应用印刷、照相、蚀刻及电镀等技术来制造精密的配线，做为支撑电子零件及零件之间电路相互接续的组装基地。因此，高密度化及多层化的配线形成技术成为印刷电路板制造业发展的主流。

[0003] 以下将概略说明印刷电路板上的线路图案的制作方式。首先，将铜箔衬底裁切成适合加工生产的尺寸大小。接下来，通常需先用刷磨、微蚀将衬底上的铜箔做适当的粗化处理，以作为压膜前的准备。接着，再以适当的温度及压力以滚压的方式使干膜光致抗蚀剂密合贴附其上。之后，将贴好干膜光致抗蚀剂的铜箔衬底送入紫外线曝光机中曝光，光致抗蚀剂在底片透光区域受紫外线照射后会产生聚合反应（所述区域的干膜在稍后的显影、蚀铜步骤终将被保留下当作蚀刻阻剂），而将底片上的线路图像移转到板面干膜光致抗蚀剂上。撕去膜面上的保护胶膜后，先以  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶剂将膜面尚未受光照的区域显影去除，再用  $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2$  混合溶剂将裸露出来的铜箔腐蚀去除，以形成所需的线路图案。

[0004] 其中，干膜光致抗蚀剂为应用于印刷电路板线路的图像转移工艺上重要的感光原料，其能将所设计的精密线路清楚地反应在电路板上，以能够生产出具有高密度及轻薄多层结构的衬底。然而，在滚压干膜光致抗蚀剂的过程中，有可能因外来粉尘或是滚压过程中所产生的微小空隙等因素而使得干膜光致抗蚀剂无法紧密地贴附于衬底上。此贴附性不佳的问题将会影响到后续图像转移工艺的精准度，进而降低所制作而成的印刷电路板的成品率。

### 发明内容

[0005] 有鉴于上述问题，本发明提供一种应用于图像转移工艺的喷液装置。所述喷液装置在衬底上喷涂上一层液体膜，以增加衬底与后续压合于其上的干膜光致抗蚀剂间的填覆性，进而提升后续图像转移工艺的精准度。

[0006] 本发明提供一种单流体的喷液装置。所述喷液装置用于图像转移工艺，且其包括

至少一个以上的喷液头。流体被供应至各喷液头中,以通过所述喷液头在衬底上喷涂一层液体膜。

[0007] 在本发明的实施例中,所述喷液头包括多个第一喷液头及与所述第一喷液头相对配置的多个第二喷液头,所述第一喷液头与第二喷液头之间相隔一距离,使衬底可通过所述第一喷液头与第二喷液头之间。

[0008] 在本发明的实施例中,所述第一喷液头与衬底之间的距离实质上等于所述第二喷液头与衬底之间的距离。

[0009] 在本发明的实施例中,各第一喷液头以及各第二喷液头与衬底之间的距离介于10 ~ 200 毫米。

[0010] 在本发明的实施例中,所述喷液装置进一步包括辅助滚轮,所述辅助滚轮设置于所述喷液头的一侧,适于引导衬底通过所述喷液头。

[0011] 在本发明的实施例中,所述喷液装置进一步包括含液体滚轮单元,所述含液体滚轮单元设置于所述喷液头的另一侧。

[0012] 在本发明的实施例中,所述液体膜为水膜。

[0013] 在本发明的实施例中,由各喷液头喷出的液体的平均粒径介于 100 ~ 400 微米。

[0014] 在本发明的实施例中,由各所述喷液头喷出的液体的温度约为室温~ 60℃。

[0015] 在本发明的实施例中,流体导入各喷液头的压力约为 1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>。

[0016] 在本发明的实施例中,流体导入各喷液头的压力优选地约为 2kg/cm<sup>2</sup>。

[0017] 本发明另外提供一种双流体的喷液装置。所述喷液装置用于图像转移工艺,且其包括至少一个以上的喷液单元。各喷液单元包含有第一入口管道、第二入口管道、以及与第一入口管道及第二入口管道连接的喷液头。液体及气体分别被导引入第一入口管道及第二入口管道中,并经混合而成为多个雾状液珠且由所述喷液头喷出,以在衬底上喷涂一层液体膜。

[0018] 在本发明的实施例中,所述喷液头包括多个第一喷液头以及与所述第一喷液头相对配置的多个第二喷液头,所述第一喷液头与第二喷液头之间相隔一距离,使衬底可通过所述第一喷液头与第二喷液头之间。

[0019] 在本发明的实施例中,所述第一喷液头与衬底之间的距离实质上等于所述第二喷液头与衬底之间的距离。

[0020] 在本发明的实施例中,各第一喷液头以及各第二喷液头与衬底之间的距离介于10 ~ 200 毫米。

[0021] 在本发明的实施例中,所述喷液装置进一步包括辅助滚轮,所述辅助滚轮设置于所述喷液头的一侧,适于引导衬底通过所述喷液头。

[0022] 在本发明的实施例中,所述喷液装置进一步包括含液体滚轮单元,所述含液体滚轮单元设置于所述喷液头的另一侧。

[0023] 在本发明的实施例中,所述液体膜为水膜。

[0024] 在本发明的实施例中,由各喷液头喷出的液体的平均粒径介于 20 ~ 100 微米。

[0025] 在本发明的实施例中,由各所述喷液头喷出的液体的温度约为室温~ 60℃。

[0026] 在本发明的实施例中,液体以虹吸方式导入各喷液头的第一入口管道。

[0027] 在本发明的实施例中,液体以液压方式导入各喷液头的第一入口管道。

[0028] 在本发明的实施例中,液体以液压方式导入各喷液头的第一入口管道的压力约为 $1 \sim 5\text{kg/cm}^2$ 。

[0029] 在本发明的实施例中,气体导入各喷液头的第二入口管道的压力约为 $0.1 \sim 5\text{kg/cm}^2$ 。

[0030] 本发明的喷液装置主要应用于图像转移工艺中,通过所述喷液装置在衬底的表面上喷涂上一层液体膜,以增加衬底与后续压合于其上的干膜光致抗蚀剂间的填覆性,进而避免因衬底与干膜之间贴附性不佳造成衬底的成品率下降的问题。

[0031] 除了单一流体的喷涂之外,本发明还提供由液体及气体混合而成的双流体喷涂,以在衬底上形成更薄且更为均匀的液体膜,进而达到衬底与干膜之间更为紧密的贴附性。

## 附图说明

[0032] 图 1 为根据本发明的第一实施例的喷液装置的立体示意图;

[0033] 图 2A 及图 2B 分别为图 1 中所示的喷液装置的不同侧上加装辅助滚轮与含液体滚轮单元的立体示意图;及

[0034] 图 3 为根据本发明的第二实施例的喷液装置的立体示意图。

## 具体实施方式

[0035] 图 1 为根据本发明的第一实施例的喷液装置的立体示意图。所述喷液装置 100 应用于图像转移工艺(例如印刷电路板的图像转移工艺)中,且用于提供流体的喷涂。在实际应用时,主要是使衬底(例如铜箔衬底、玻璃衬底等)200 通过所述喷液装置 100,利用喷液装置 100 在衬底 200 的表面上喷涂上一层液体膜,以增加衬底 200 与后续压合于其上的干膜光致抗蚀剂(图中未示出)之间的填覆性。

[0036] 请参考图 1 所示,所述喷液装置 100 包括至少一个以上的对所述衬底 200 进行喷液程序的喷液头 110。在所述实施例中,所述喷液头 110 包括呈上下两排形式排列的多个第一喷液头 110a 以及多个第二喷液头 110b,所述第二喷液头 110b 与所述第一喷液头 110a 相对地配置,以同时对衬底 200 的上下表面进行喷液程序。然而,用户还可根据其使用需求而仅设置有一排喷液头,以在衬底的单一表面上进行喷液程序。本发明对于喷液头的数量及其排列方式不作任何限制。

[0037] 由图中可知:所述第一喷液头 110a 与所述第二喷液头 110b 之间相隔一距离,使衬底 200 可通过所述第一喷液头 110a 与所述第二喷液头 110b 之间。基本上,所述第一喷液头 110a 与衬底 200 之间的距离实质上等于所述第二喷液头 110b 与衬底 200 之间的距离。更进一步来说,各第一喷液头 110a 以及各第二喷液头 110b 与衬底 200 之间的距离介于 $10 \sim 200$  毫米,以达到优选的喷液效果。

[0038] 在实际操作时,流体(例如:水)被供应至各喷液头 110 中,以利用所述喷液头 110 在衬底 200 的表面上喷涂一层液体膜(例如:水膜)。如此,在后续压合干膜时,可通过所述液体膜增加衬底 200 与干膜之间的填覆性,以解决因干膜的贴附性不佳而影响到图像转移工艺的精准度的问题。

[0039] 一般来说,供应至各喷液头 110 的流体为水,还可以是其它种类的流体,本发明并不予以限制。而在本发明的实施例中,由各喷液头 110 喷出的液体的优选温度约为 $60^\circ\text{C}$ 。

此外,由各喷液头 110 喷出的液体的平均粒径介于 100 ~ 400 微米。在本发明的实施例中,流体导入各喷液头 110 的压力约为 1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>;更进一步来说,流体导入各喷液头 110 的压力优选地约为 2kg/cm<sup>2</sup>。以上操作条件为发明人经实验后所得出的优选操作参数,然而本发明不限于上述操作条件。

[0040] 图 2A 及图 2B 分别为图 1 中所示的喷液装置的不同侧上加装辅助滚轮与含液体滚轮单元的立体示意图。在本发明的实施例中,请参考图 2A 所示,所述喷液装置 100 在所述喷液头 110 的一侧设置有辅助滚轮 120,衬底 200 会先通过所述辅助滚轮 120,并通过所述辅助滚轮 120 引导而通过所述喷液头 110。

[0041] 在本发明的另一实施例中,请参考图 2B 所示,所述喷液装置 100 在所述喷液头 110 的另一侧设置有含液体滚轮单元 130,且所述含液体滚轮单元 130 的表面涂覆有液体(例如水)。衬底 200 会先通过所述喷液头 110,以在衬底 200 的上下表面上形成液体膜,接着,再使衬底 200 通过含液体滚轮单元 130,以确保衬底 200 的表面上完全涂覆有液体膜。用户可根据其使用需求而在喷液装置 100 中设置辅助滚轮 120(参图 2A)及含液体滚轮单元 130 中的一者或两者,本发明对于辅助滚轮 120 及含液体滚轮单元 130 的设置与否不作任何限制。

[0042] 图 3 为根据本发明的第二实施例的喷液装置的立体示意图。请参考图 3 所示,所述喷液装置 300 用于双流体的喷涂,且其包含至少一个以上的喷液单元 310。各所述喷液单元 310 包含有第一入口管道 312a、第二入口管道 312b、以及与第一入口管道 312a 及第二入口管道 312b 连接的喷液头 314。液体(例如:水)及气体(例如:空气)分别被导引入第一入口管道 312a 及第二入口管道 312b 中,且经混合以形成多个雾状液珠并由各喷液头 314 喷出,以在衬底(图中未示出)上喷涂一层液体膜(例如:水膜)。由于液体与气体混合之后会形成粒径更小的雾状液珠,因此,所形成的液体膜将更为均匀,且厚度会更薄,以进一步增加衬底与后续压合于其上的干膜之间的贴附性。

[0043] 在本发明的实施例中,由各喷液头 314 喷出的液体的优选温度约为 60℃。此外,由各喷液头 314 喷出的液体的平均粒径介于 20 ~ 100 微米。液体可以虹吸或液压的方式导入各喷液头 314 的第一入口管道 312a。当液体以液压的方式导入各喷液头 314 的第一入口管道 312a 时,液体导入各喷液头 314 的第一入口管道 312a 的压力约为 1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>。在本发明的实施例中,气体导入各喷液头 314 的第二入口管道 312b 的压力约为 0.1 ~ 5kg/cm<sup>2</sup>;以上操作条件为发明人经实验后所得出的优选操作参数,然而本发明不限于上述操作条件。

[0044] 由于所述喷液装置 300 的细部结构配置、操作参数及其可搭配使用的辅助机构(例如:图 2A 所示的辅助滚轮 120)均与图 1 中所示的喷液装置 100 相同,所以在此不再多作赘述。

[0045] 此外,本发明还可通过于各喷液头设置多个入口管道来形成多流体混合的喷涂。由于其技术思想不脱离前述的实施例,因此在此不多加赘述。

[0046] 综上所述,本发明的喷液装置主要应用于图像转移工艺中。通过所述喷液装置在衬底的表面上喷涂上一层液体膜,以增加衬底与后续压合于其上的干膜光致抗蚀剂之间的填覆性,进而避免因衬底与干膜之间贴附性不佳所造成衬底的成品率下降的问题。

[0047] 在本发明的喷液装置中,除了单一流体(例如:水)的喷涂之外,本发明还将气体

与液体混合,以形成雾状液珠,并将其喷涂于衬底上,以形成更均匀且更薄的液体膜,进而达到更好的填覆效果。

[0048] 通过参考以下实例将更清晰地理解本发明的优点。

[0049] 实例 1

[0050] 在此实例中,将常规湿层压装置与双流体喷液装置比较便可看出光致抗蚀剂填覆到具有不同凸块高度的衬底有多好。常规湿层压装置使用一对海绵卷以通过接触衬底而将水层施加到衬底的表面上。本发明的双流体喷液装置较有效,如上文所陈述。在此实例中,用于将气体驱动到每一喷液头的 314 的第二入口管道 312b 中的压力为  $2\text{kg}/\text{cm}^2$  且在 40cm 高度的重力供应模式下将水驱动到每一喷液头 314 的第一入口管道 312a 中。

[0051] 在此实例中,将要处理的衬底在其表面上具有若干凸块。凸块的高度分别为  $4\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$  及  $14\mu\text{m}$ 。所述衬底的馈送速度为 1.5 米 / 分。在涂覆水之后,用干膜光致抗蚀剂层压所述衬底以便看出所述衬底与所述光致抗蚀剂之间的填覆性。

[0052] 在测试之后,发现所述常规湿层压装置及所述双流体喷液装置两者对具有以下凸块高度的衬底均具有良好的表现 : $4\mu\text{m}$  及  $7\mu\text{m}$ 。也就是说,在通过常规湿层压装置或本发明的双流体喷液装置用水膜涂覆衬底之后,可将光致抗蚀剂密合贴附到具有  $4\mu\text{m}$  及  $7\mu\text{m}$  凸块高度的衬底上。

[0053] 然而,在通过常规湿层压装置用水膜涂覆衬底之后,无法将光致抗蚀剂密合贴附到具有  $14\mu\text{m}$  凸块高度的衬底上。相反,在通过本发明的双流体喷液装置用水膜涂覆衬底之后,仍可将光致抗蚀剂密合贴附到具有  $14\mu\text{m}$  凸块高度的衬底上。

[0054] 实例 2

[0055] 在此实例中,将常规干层压装置、常规湿层压装置及本发明的双流体喷液装置比较便可看出光致抗蚀剂填覆到衬底有多好。

[0056] 常规干层压装置在不首先施加水膜的情况下将干膜光致抗蚀剂直接施加在衬底上。常规湿层压装置及本发明的双流体喷液装置较有效,如上文所陈述。

[0057] 在此实例中,衬底形成有具有凸块的 10 条平行凸块线,所述凸块具有  $14\mu\text{m}$  凸块高度。凸块线垂直于衬底到层压装置或本发明的双流体喷液装置的馈送方向。首先通过湿层压装置或本发明的双流体喷液装置用水膜涂覆衬底(用于干层压装置的衬底不用水膜涂覆)。在涂覆水膜之后,用干膜光致抗蚀剂层压衬底且接着对其进行曝光及显影。最后,蚀刻所述衬底以在其上形成 10 条平行导电线。导电线为交叉的且垂直于所述凸块线。因此,所述导电线上存在 100 个交叉点,其中在所述导电线上检查 90 个点以查看是否无缺陷地充分蚀刻了所述导电线。在导电线为  $75\mu\text{m}$  宽且凸块为  $75\mu\text{m}$  宽时,在通过常规干层压装置处理的衬底上发现 90 个检查点中有 71 个缺陷,在通过常规湿层压装置处理的衬底上发现 5 个缺陷而在通过本发明的双流体喷液装置处理的衬底上未发现缺陷。在导电线为  $85\mu\text{m}$  宽且凸块为  $75\mu\text{m}$  宽时,在通过常规干层压装置处理的衬底上发现 90 个检查点中有 46 个缺陷,在通过常规湿层压装置处理的衬底上发现 1 个缺陷而在通过本发明的双流体喷液装置处理的衬底上未发现缺陷。

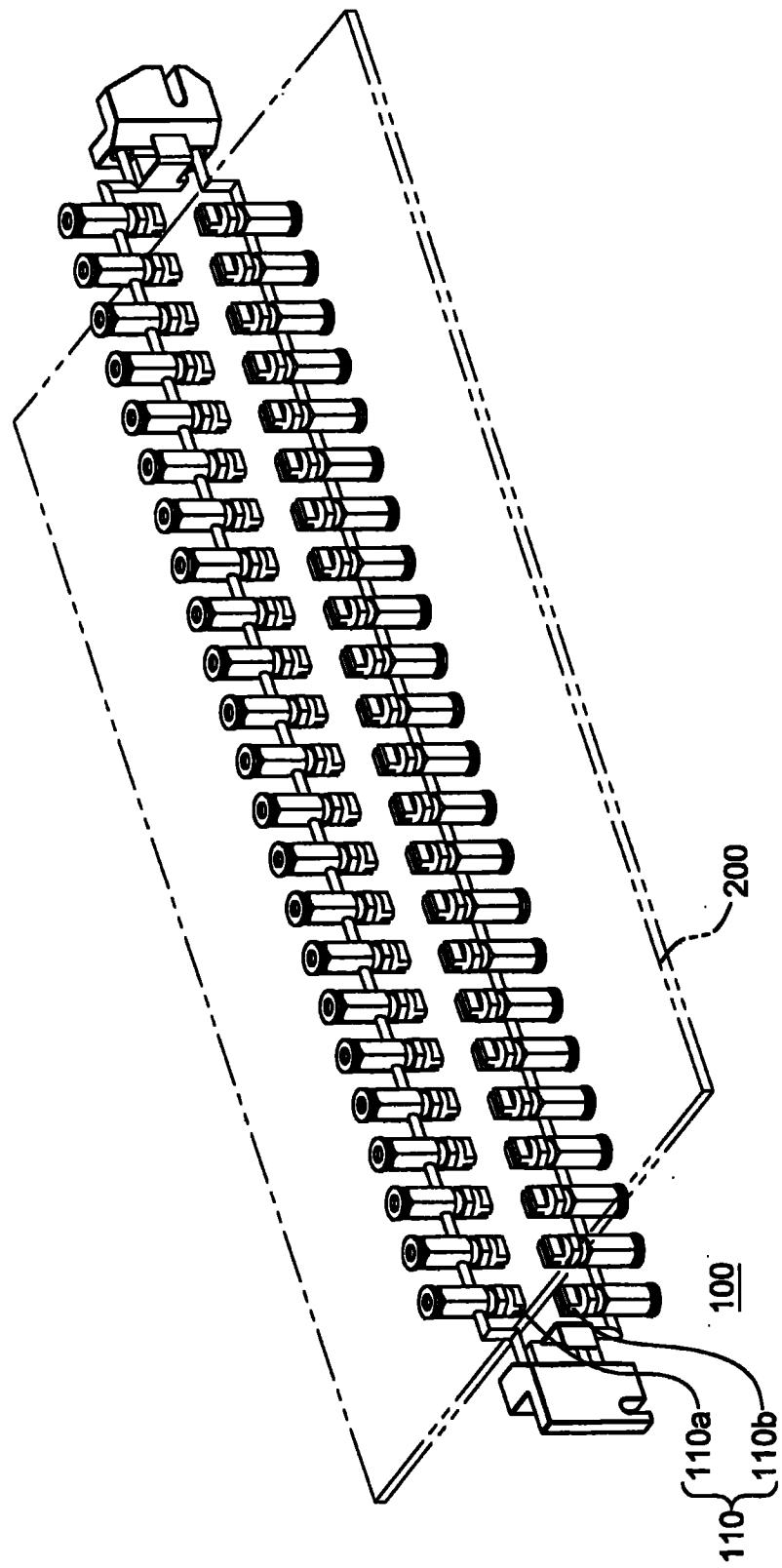


图 1

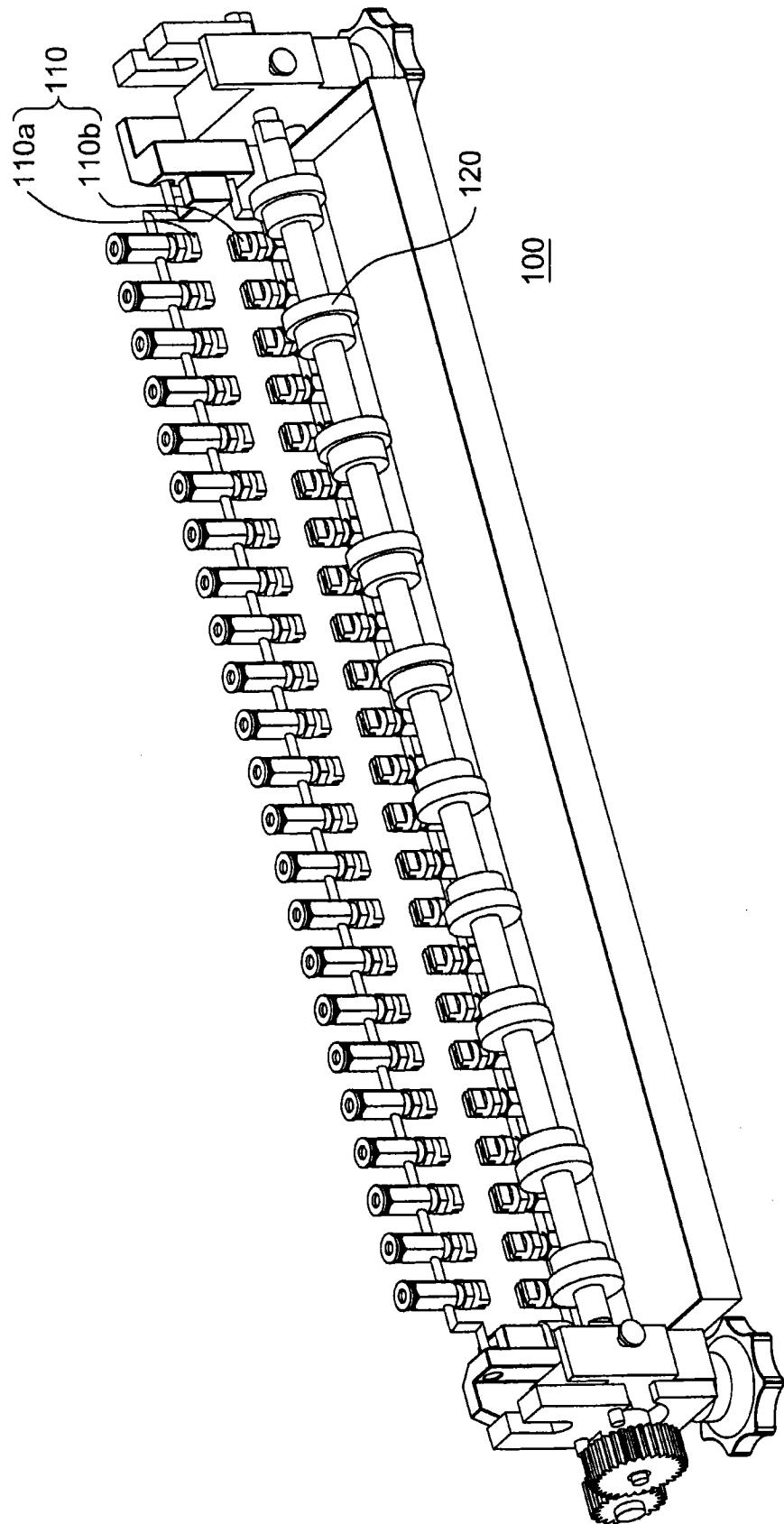


图 2A

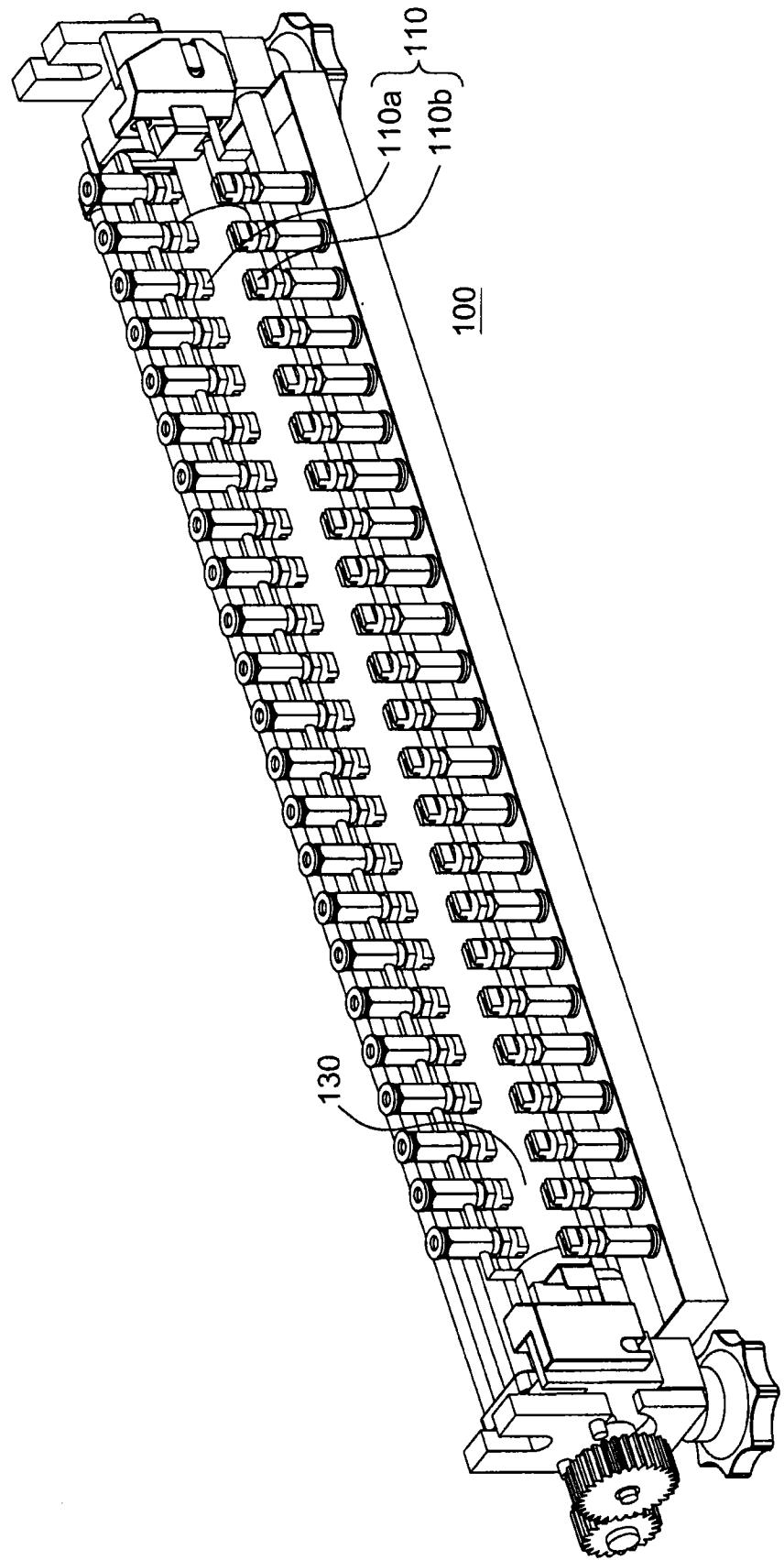


图 2B

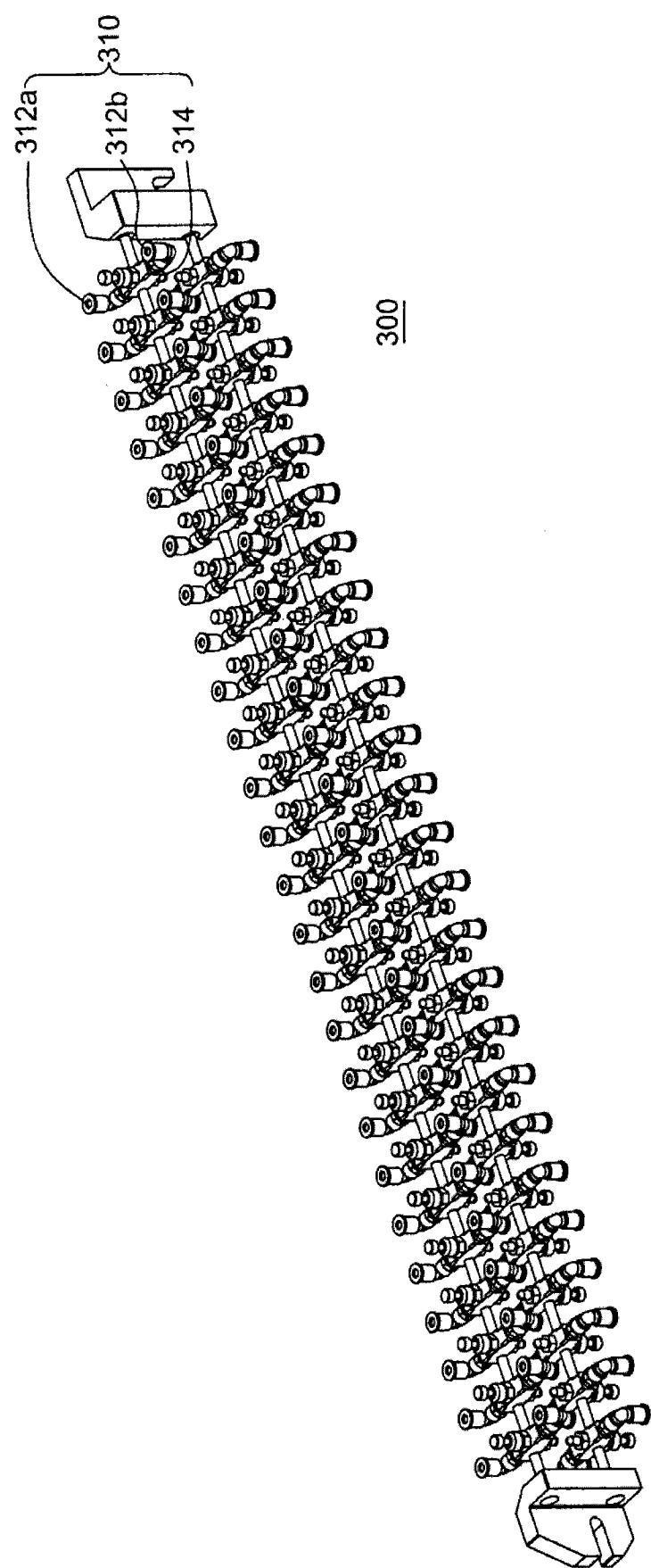


图 3