

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23K 1/008 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480040104.X

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1902021A

[22] 申请日 2004.12.21

[21] 申请号 200480040104.X

[30] 优先权

[32] 2004.1.7 [33] JP [31] 001539/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2004/019061 2004.12.21

[87] 国际公布 WO2005/065876 日 2005.7.21

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.7

[71] 申请人 千住金属工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中村秀树 加贺谷智丈 桧山勉

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
代理人 高龙鑫

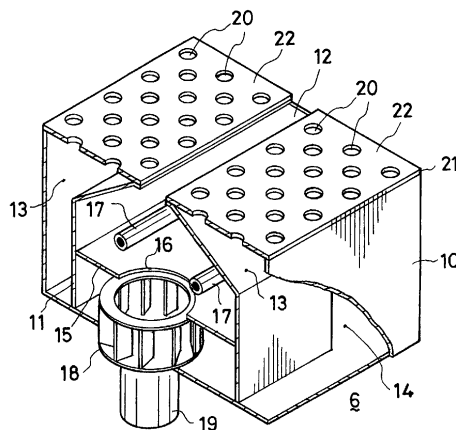
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

[54] 发明名称

回流炉及热风吹出式加热器

[57] 摘要

以往的使用热风吹出式加热器的回流炉，使 Δt 减小，或者使氧气浓度在较低状态稳定是困难的，另外，以往的热风吹出式加热器很难使热风从孔板的热风吹出孔均匀地吹出。（解决手段）本发明的回流炉，在设置于主加热区的热风吹出式加热器的孔板上贯穿设置的吹出孔的单位面积中的合计面积，是在设置于预热区的热风吹出式加热器的孔板上贯穿设置的吹出孔的单位面积中的吹出孔的合计面积的1.5~5倍而较大。另外，热风吹出式加热器的主体被间隔壁分为3个室，两侧的吹出部的面积比中央吸入部的面积大。



1. 一种回流炉，在预热区和主加热区设置有热风吹出式加热器，其特征在于，在热风吹出式加热器的热风吹出部设置有贯穿设置了多个吹出孔的孔板，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的合计面积，是设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的合计面积的 1.5~5 倍。

2. 如权利要求 1 所述的回流炉，其特征在于，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中贯穿设置的吹出孔的数量，和设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量相同，但是设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径比设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径大。

3. 如权利要求 1 所述的回流炉，其特征在于，设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径和设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径相同，但是设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量，比设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量多。

4. 如权利要求 1 所述的回流炉，其特征在于，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量，比设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量多，而且设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径比设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径大。

5. 一种热风吹出式加热器，其特征在于，在箱状的主体内排列有电热加热器，该主体通过两片间隔壁而被分离成中央是吸入部、其两侧是吹出部，吸入部的上部通过向内侧倾斜的两片间隔壁而成为狭窄的吸入部，另外，在两片间隔壁的下部形成有连通吸入部和吹出部的开口，同时在吸入部的下部设置有鼓风机，而且各吹出部的面积比吸入部的面积大，在该吹出部的上部设置有贯穿设置了多个吹出孔的孔板。

6. 如权利要求 5 所述的热风吹出式加热器，其特征在于，上述孔板的表面覆盖有黑色陶瓷。

回流炉及热风吹出式加热器

技术领域

本发明涉及一种对印刷基板和电子部件进行焊接的回流炉及适用于回流炉的热风吹出式加热器。

背景技术

使用回流炉的焊接，是用印刷装置或喷出装置将焊膏适量地涂敷于印刷基板的焊接部，在该涂敷部装载了电子部件后，使用回流炉进行加热，使焊膏熔融，从而进行印刷基板和电子部件的焊接。

在回流炉中设置有预热区、主加热区、冷却区。用回流炉进行印刷基板的焊接时，在预热区使焊膏中的溶剂挥发，同时缓和主加热区的相对于高温加热的热冲击。然后在主加热区，使焊膏中的焊粉熔融，浸润扩散于印刷基板的焊接部。然后，在冷却区，将高温加热了的印刷基板急速冷却，使熔融了的焊剂凝固，并防止对电子部件的热影响。

一般，通过回流炉对印刷基板进行焊接时，为了在预热区使焊膏中的溶剂挥发的同时，缓和主加热区的急速加热引起的热冲击，以较低温度加热较长时间，来对整个印刷基板进行均匀加热，在主加热区，以焊膏的焊粉的熔点以上的温度，急速加热较短时间。即，回流炉从较长的预热温度急速上升到主加热温度，在主加热区为了防止对电子部件和印刷基板的热损伤，而缩短加热时间。

作为回流炉的加热器，有只使用电热加热器的远红外线加热器、从多个孔或喷嘴吹出热风的热风吹出式加热器、远红外线和热风并用的远红外线热风加热器等。

只使用远红外线的加热器，远红外线能够浸透到被加热物的内部进行加热，但由于无法到达电子部件的下部和背部，因此，难以进行均匀加热。只使用热风的热风的热风能够蔓延到电子部件的下部和背部进行加热，但不能充分对被加热物的内部进行加热。远红外线和热风并用的加热器可以发挥

远红外线和热风的优点，既可以充分对被加热物的内部进行加热，又可以对电子部件的下部和背部进行加热，因此，现在为许多的回流炉所采用。

可是，如计算机和通讯设备这样组装到要求高可靠性的电子设备中的印刷基板中，通过回流炉焊接后，若在印刷基板上残存焊接残渣，则成为电子设备性能劣化的原因。即，在焊接残渣中残存有添加到助熔剂中的活性剂，该活性剂容易吸湿，因此会吸收空气中的水分，腐蚀导体或使相邻的导体间的绝缘阻抗下降。因此，对于组装到要求高可靠性的电子设备中的印刷基板，必须在焊接之后进行清洗而除去焊接残渣。

三氯乙烯、氟氯化碳、酒精等有机溶剂适合作为焊接残渣的清洗液，但是，由于这些溶剂成为破坏围绕着地球的臭氧层、并覆盖在地球表面使地球温暖化等的地球环境破坏的原因，所以限制使用这些溶剂。因此，在高可靠性的电子设备用印刷基板的焊接中，使用在焊接之后不进行焊接残渣的清洗也可的所谓“免清洗焊膏”。

免清洗焊膏是成为吸湿原因的活性剂的添加量极少、或使用活性性能弱的活性剂的焊膏。所谓焊接助熔剂用活性剂是这样一种物质，其还原去除焊接时覆盖在印刷基板的焊接部和焊粉表面的氧化膜，使熔融焊剂充分地浸润扩散在焊接部，从而进行无不良的焊接，另外，使焊粉完全地熔融，防止产生导致短路或绝缘阻抗低下的微小焊球。

即，在高可靠性电子设备用印刷基板上，使用免清洗焊膏即可，但当在空气中使用免清洗焊膏时，在焊接部的浸润扩散会恶化，而且会产生大量的微小焊球。这是由于其受空气中氧气的影响较大，较少的活性剂或弱活性剂的作用力度小。但是，在没有氧气的状态下，即，惰性环境中使用免清洗焊膏时，熔融了的焊剂在焊接部会充分地浸润扩散，而且不产生微小的焊球，而能够良好地进行焊接。因此，当今在焊接组装于要求高可靠性的电子设备的印刷基板时，大多是在具有惰性环境的回流炉中使用免清洗焊膏进行焊接。

惰性环境的回流炉（以下简称为回流炉）的氧气浓度必须尽可能得低，但在使用热风吹出式加热器的回流炉中，由于热风在炉内流动，使外面的气体容易从回流炉的出入口进入，使氧气的浓度变高或容易变得不稳定。但是，使用热风吹出式加热器的回流炉与单独使用远红外线的回流炉相比，更容易

制作适合于印刷基板加热的温度曲线，因此，在回流炉中，大多使用与远红外线并用的加热器。

另外，回流炉必须能够以装载了电子部件的印刷基板的所有部分的温度分布均匀而使温度差较小的方式进行加热。即，可以在印刷基板上随机装载如芯片部件那样的小的电子部件和如集成电路部件那样的大电子部件，但由于小电子部件的热容量小，其焊接部的温度上升快，另一方面由于大电子部件的热容量大，其焊接部的温度上升的慢。这样，将温度上升快、温度先升高的焊接部和温度上升慢、温度升不高的焊接部的温度差称为 Δt ($\text{delta} \cdot t$)，在回流炉中优选 Δt 尽可能的小。原因是，当使回流炉的主加热区的设定温度符合温度上升快的部分时，即使涂敷在该部分的焊膏熔融，涂敷在温度上升慢的部分的焊膏也没有完全地熔融，或即使焊膏熔融，但由于熔融了的焊剂的表面活性力弱，并没有在焊接部完全地浸润扩散。相反，当使该设定温度符合温度上升慢的部分时，涂敷在该部分的焊膏熔融时，这次温度上升快的部分会变得过热，造成电子部件和印刷基板的热损伤。

以往，为了使 Δt 变小，大多提出了这样的回流炉的方案，即，在热风吹出式加热器（包括远红外线热风并用的加热器）中，改变吹出热风的孔的大小或改变孔的位置。JP 特开平 2-137691 号（专利文献 1）记载了这样的装置，其在加热部设置红外线加热器和热风吹出喷嘴，喷嘴设置在与搬运方向垂直的方向上，而且，设置在喷嘴上的多个小孔沿着搬运方向按次序变大。JP 特开平 10-284831 号（专利文献 2）记载了这样的装置，其以从热风吹出板的孔吹出的热风风量在搬进侧多、在搬出侧少的方式来设定热风孔的数量和孔面积。另外，JP 特开 2000-22325 号（专利文献 3）记载了这样的装置，其在热风吹出口设置有被贯穿设有多个孔的掩模，并在与不耐过热的电子部件对应的掩模部分设置阻止热风通过的覆盖物。另外，JP 特开 2003-33867 号（专利文献 4）记载的是使在板状构件上设置的多个贯穿孔位于随机的位置。

专利文献 1 的热风吹出式加热器的结构是这样的，相对于搬运方向成直角设置多根管，在这些管上开孔，使热风从该孔吹出。专利文献 2 的热风吹出式加热器的结构是这样的，在外腔室和内腔室之间设置有贯穿孔，从该贯穿孔流入的热风从吸入导入口通过加热室进入热风供给口，然后，热风从设置在内腔室的热风吹出板热风孔吹出。专利文献 3 的热风吹出式加热器的结

构是这样的，在炉壁内设置有隔板，在隔板的下部设置鼓风机，在隔板的一侧设置加热器，并且在隔板的上部设置多个自由装卸的吹出孔掩模。专利文献 4 的结构是这样的，从孔板的两侧将气体吸入，从中央将热风吹出。

专利文献 1：JP 特开平 2-137691 号

专利文献 2：JP 特开平 10-284831 号

专利文献 3：JP 特开 2000-22325 号

专利文献 4：JP 特开 2003-33867 号

发明的公开

发明要解决的问题

可是，在设置吹出口有多个孔的热风吹出式加热器的以往的回流炉中，当要使 Δt 变小时，不能充分地降低氧气浓度，而且，要使氧气浓度充分地降低，则 Δt 就不能变小，即如果满足一方，则另一方就得不到满足，相反，如果满足另一方，则这一方就得不到满足，如此，不能使各方都得到满足。另外，以往的热风吹出式加热器，从孔板吹出的热风不均匀，一部分吹出的量多，一部分吹出的量少。本发明提供一种即使能够使 Δt 变小也能够充分地降低氧气浓度的回流炉以及能够使从所有的孔均匀的吹出热风的热风吹出式加热器。

用于解决问题的手段

本发明人们着眼点在于，在回流炉中进行的印刷基板加热，通过热风来输入热量是重要的，各区的热风量对制作适合于各种印刷基板的温度曲线影响非常大。而且，本发明人们对以往的回流炉不能同时满足 Δt 和氧气浓度两方、以及不能绘出理想的温度曲线的原因专心反复进行了研究。其结果查明，以往的回流炉不能同时满足双方的原因在于，预热区中的热风量不适合在低温下进行长时间地加热，另外，主加热区中的热风量不适合印刷基板的急速升温，进一步，从预热区吹出的热风和从主加热区吹出的热风的相对平衡不合适。即，为了使焊膏中的助熔剂的溶剂充分地挥发，回流炉中的预热与主加热相比，必须处于比较稳定的加热状态。原因是，当使预热和主加热同样增大风量、增多输入热量时，焊膏中的助熔剂会突沸，使焊膏四处飞溅。

另外，为了使印刷基板整体温度均匀，必须在预热区中以低温加热比在

主加热区更长的时间，但是在以往的回流炉中，设置在预热区和主加热区的热风吹出式加热器的热风吹出孔的大小和贯穿设置数量相同，或是预热区的热风吹出式加热器的热风吹出孔的总面积比主加热区的热风吹出式加热器的热风吹出孔的总面积大，进而从预热区吹出的热风量 and 从主加热区吹出的热风量的平衡不适合炉内的氧气浓度的稳定。即，以往的回流炉的预热区中的加热状态和主加热区的加热状态相同，或是前者输入热量更多的加热状态，因此在 Δt 和氧气浓度方面发生了问题。

本发明人们着眼于下述方面而完成了本发明的回流炉，即，如果使主加热区的风量比预热区的风量多，则可以使 Δt 变小，另外，如果设置在主加热区的热风吹出式加热器的热风吹出孔的总面积适当地大于设置在预热区的热风吹出式加热器的热风吹出孔的总面积，则不会对氧气浓度产生影响。

权利要求 1 的发明是一种回流炉，在预热区和主加热区设置热风吹出式加热器，其特征在于，在热风吹出式加热器的热风吹出部配设有贯穿设有多个吹出孔的孔板，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的合计面积，是设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的合计面积的 1.5~5 倍。

权利要求 2 的发明是如权利要求 1 所述的回流炉，其特征在于，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中贯穿设置的吹出孔的数量，和设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量相同，但是设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径比设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径大。

权利要求 3 的发明是如权利要求 1 所述的回流炉，其特征在于，设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径和设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径相同，但是设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量，比设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量多。

权利要求 4 的发明是如权利要求 1 所述的回流炉，其特征在于，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量，比设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的数量多，而且设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的直径比设置在预热区的热

风吹出式加热器的吹出孔的直径大。

权利要求 5 的发明是一种热风吹出式加热器，其特征在于，在箱状的主体内排列有电热加热器，该主体被两片间隔壁分离为中央是吸入部、两侧是吹出部，吸入部的上部通过向内侧倾斜的两片间隔壁而成为狭窄的吸入部，另外在两片间隔壁的下部形成有连通吸入部和吹出部的开口，同时在吸入部的下部设置有鼓风机，而且各吹出部的面积比吸入部的面积大，在该吹出部的上部设置着贯穿设有多个吹出孔的孔板。

权利要求 6 的发明是如权利要求 5 所述的热风吹出式加热器，其特征在于，在上述孔板的表面覆盖有黑色陶瓷。

实施发明的最佳方式

在本发明中，当设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的总合计面积比设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的总合计面积的 1.5 倍小时，向主加热区中的印刷基板输入的热量会减少，不会急速地加热到高温，而当设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出孔的总合计面积超过设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出孔的总合计面积的 5 倍时，从预热区和主加热区吹出的热风量的平衡会被打破，炉内的热风紊乱，氧气浓度也变得不稳定。因此，设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的合计面积为设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板的单位面积中的吹出孔的合计面积 1.5~5 倍即可。进一步优选 3.5 倍最适合。

实施例 1

以下，基于附图针对本发明的回流炉进行说明。图 1 是本发明回流炉的主视剖面图，图 2 是图 1 的 A-A 线剖面图，图 3 是本发明使用的热风吹出式加热器的中央剖面图，图 4 是本发明使用的热风吹出式加热器的中央剖面立体图，图 5 是设置在主加热区和预热区的吹出口的放大俯视图，图 6 是设置在主加热区和预热区的其他的吹出口的放大俯视图，图 7 是设置在主加热区和预热区的另外其他的吹出口的放大俯视图。

回流炉 1 在长轴方向形成有洞道 (tunnel) 2，该洞道由预热区 3、主加热区 4、冷却区 5 构成。在预热区 3 的上下部设置有三对预热用的热风吹出式加热器 6...，在主加热区 4 的上下部设置有两对主加热用的热风吹出式加

热器 7...，另外在冷却区 5 的上下部设置有一对没有明示的冷却机 8、8。在洞道 2 中，搬运印刷基板的输送机 9 在从预热区 3 向冷却区 5 的方向进行移动。

如图 3、4 所示，热风吹出式加热器 6、7 的箱状主体 10 被两片间隔壁 11、11 分离为吸入部 12 和吹出部 13、13。该间隔壁的上部向中央倾斜，使吸入部 12 的上部变得狭窄。间隔壁 11、11 的相反的端部（一端没有图示）分别开口，该开口成为流出口 14。在吸入部 12 中配设有横板 15，在该横板 15 的大致中央贯穿设置有流入口 16。在吸入部 12 的上部排列着电热加热器 17、17，另外，在流入口 16 的下部设置有多叶片式风扇（sirocco fan）18。多叶片式风扇 18 和安装在主体 10 的外部的电机 19 连动。

在两侧的吹出部 13、13 的上部，装载有贯穿设置了多个吹出孔 20...的孔板 21。在孔板 21 的外表面覆盖有加热时照射远红外线的黑色的陶瓷 22。

针对上述结构的热风吹出式加热器的运转状态进行说明。首先，当电热加热器 17、17 通电时，电热加热器的附近被加热。然后，当使电机 19 运转，多叶片式风扇 18 转动时，从吸入部 12 吸入气体。被吸入到吸入部 12 的上部的气体被电热加热器 17、17 加热而形成热风，该热风通过多叶片式风扇 18 被吸入，并流入吸入部 12 的下部。流入到吸入部 12 的下部的热风分别从间隔壁 11、11 的流出口 14 流入吹出部 13。然后，流入到吹出部 13 的热风从孔板 21 的吹出孔 20...流出，对通过孔板 21 附近的印刷基板进行加热。此时，热风也对覆盖孔板 21 的陶瓷 22 进行加热，从而从被加热了的陶瓷照射远红外线，并与热风一同对印刷基板进行加热。

在本发明中，设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出部的每单位面积的吹出孔的合计总面积，为设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出部的每单位面积的吹出孔的合计总面积的 1.5~5 倍。在图 5 表示的实施例中，A 是设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出部的孔板，B 是设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出部的孔板。A 和 B 的吹出孔的大小相同，但 A 的单位面积（是虚线包围的部分，A 和 B 的面积相同）中的贯穿设置数量多。A 的单位面积中贯穿设置的吹出孔 20a 的数量为 45 个，B 的单位面积中贯穿设置的吹出孔 20b 的数量为 23 个，A 的面积约是 B 的面积 2.4 倍。

在图 6 表示的实施例中，A 是设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔

板，B 是设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板。虽然单位面积的 A 和 B 的贯穿设置数量相同，但 A 的一个热风吹出孔的尺寸大。贯穿设置在 A 上的吹出孔 20a 的直径为 4mm，贯穿设置在 B 上的吹出孔 20b 的直径为 2.5mm，A 的面积约是 B 的面积 2.5 倍。

在图 7 表示的实施例中，A 是设置在主加热区的热风吹出式加热器的孔板，B 是设置在预热区的热风吹出式加热器的孔板。在 A 和 B 的吹出孔的尺寸中，A 的更大，另外，单位面积中贯穿设置数量也是 A 的多。贯穿设置在 A 上的吹出孔 20a 的数量为 45 个，B 的单位面积中贯穿设置的吹出孔 20b 的数量为 23 个。而且，贯穿设置在 A 上的吹出孔 20a 的直径为 4mm，贯穿设置在 B 上的吹出孔 20b 的直径为 2.5mm。A 的面积约是 B 的面积 5 倍。

在设置有安装了上述图 5~7 的孔板的热风吹出式加热器的回流炉中，对印刷基板进行焊接时，炉内的氧气浓度稳定，而且 Δt 在 10℃ 以内。另一方面，在以往的回流炉中，即，在设置有下述热风吹出式加热器的回流炉中，炉内的氧气浓度不稳定，而且 Δt 为 15℃，该热风吹出式加热器是设置在预热区的热风吹出式加热器的吹出口的单位面积中的吹出孔的总面积，和设置在主加热区的热风吹出式加热器的吹出口的单位面积中的吹出孔的总面积相同。

附图的简单说明

图 1 是本发明的回流炉的主视剖面图。

图 2 是图 1 的 A-A 线剖面图。

图 3 是本发明使用的热风吹出式加热器的中央剖面图。

图 4 是本发明使用的热风吹出式加热器的中央剖面立体图。

图 5 是设置在主加热区和预热区的孔板的放大俯视图。

图 6 是设置在主加热区和预热区的其他的孔板的放大俯视图。

图 7 是设置在主加热区和预热区的其他的孔板的放大俯视图。

附图标记说明

6 热风吹出式加热器的主体

11 间隔壁

12 吸入部

- 13 吹出部
- 17 电热加热器
- 18 多叶片式风扇
- 20 吹出孔
- 21 孔板
- 22 陶瓷

工业上的可利用性

在本发明的实施例中，对从两侧吹出热风、从中央吸入的结构的热风吹出式加热器进行了说明，但是在本发明中，只要是从多个吹出孔吹出热风而对印刷基板进行加热的热风吹出式加热器，无论是怎样结构的热风吹出式加热器均可以采用。

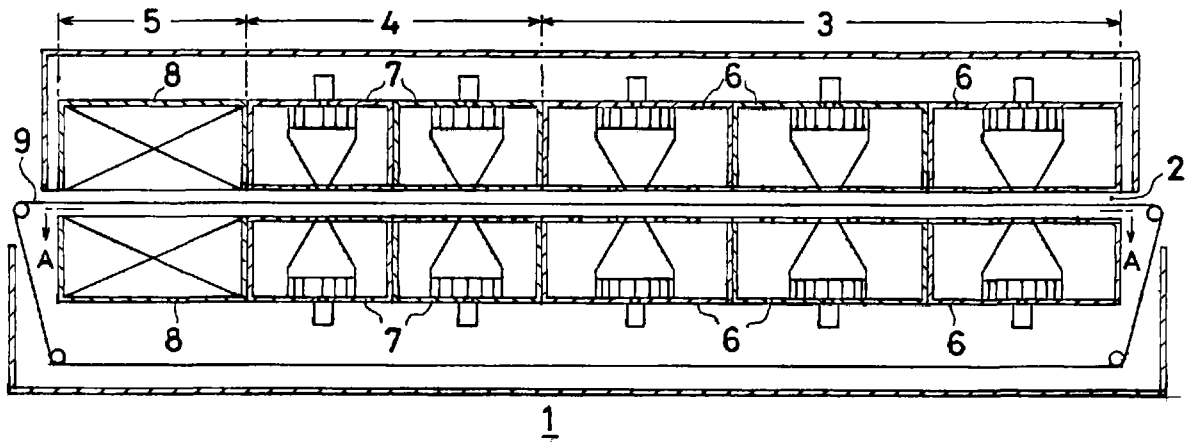


图 1

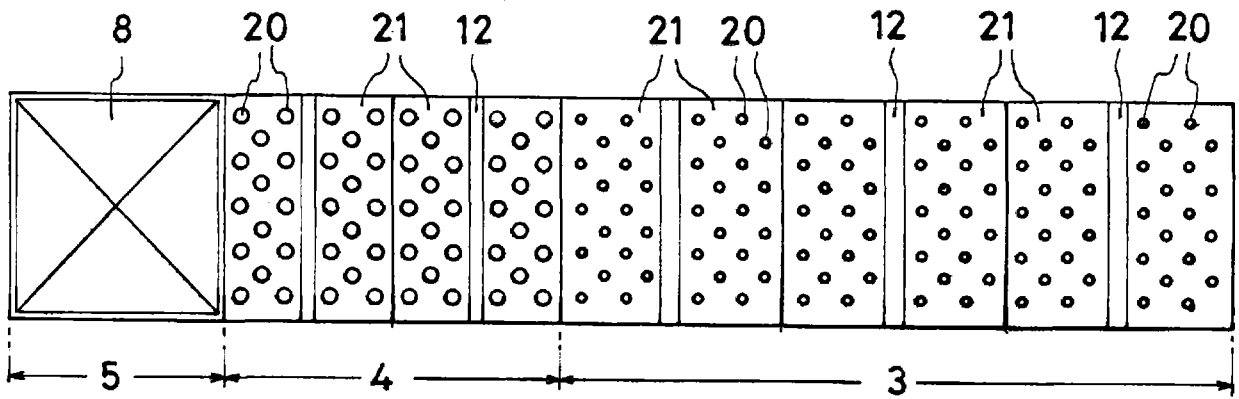


图 2

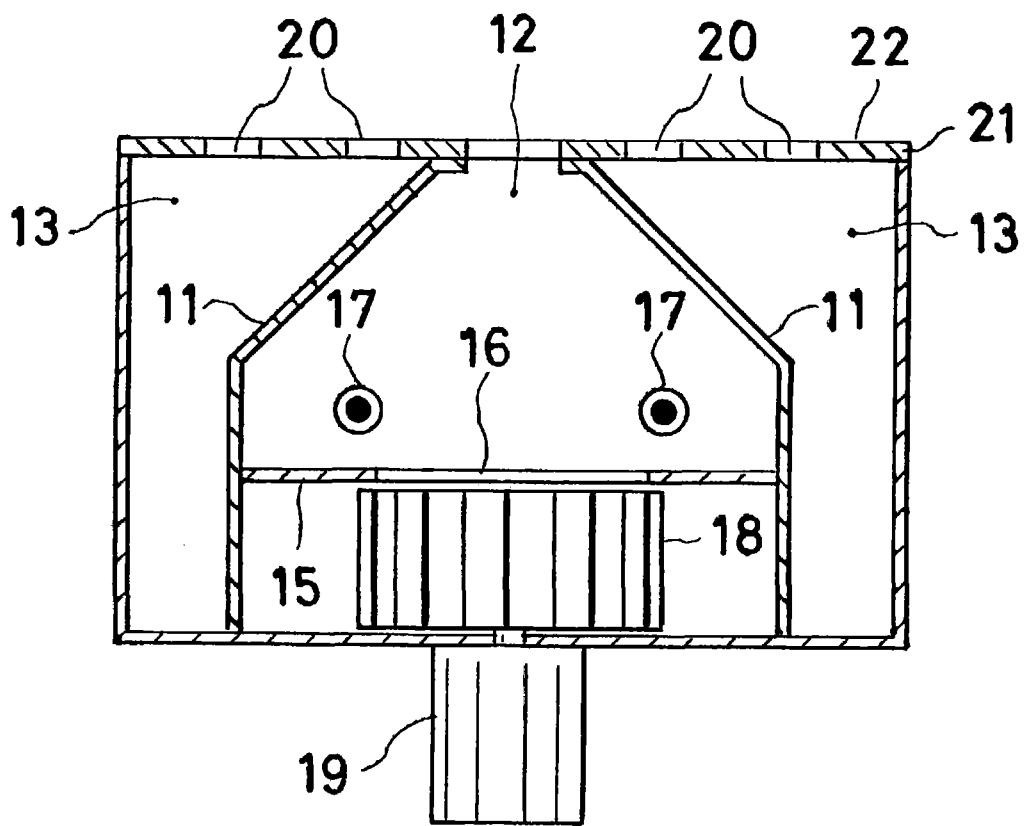


图 3

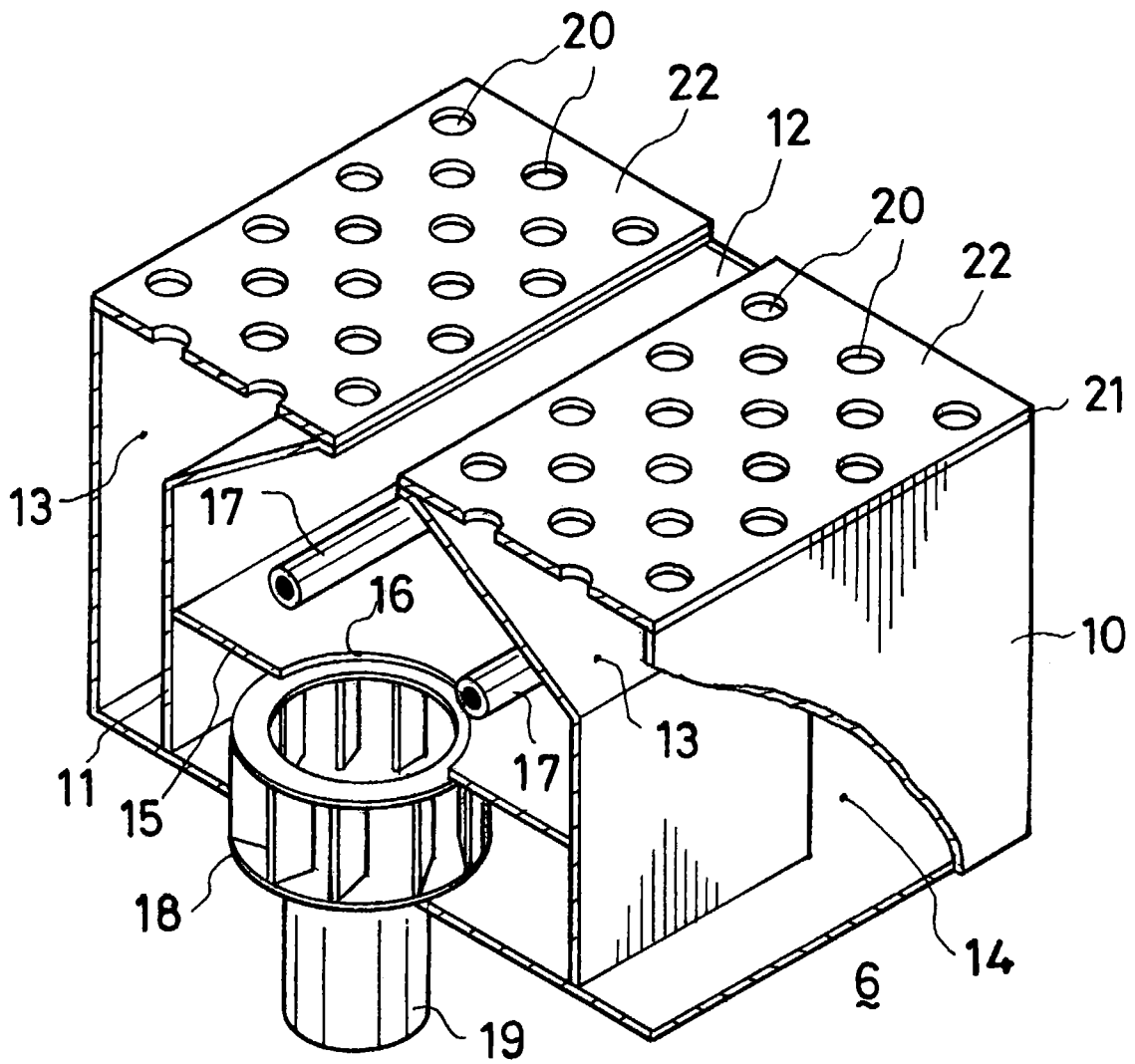


图 4

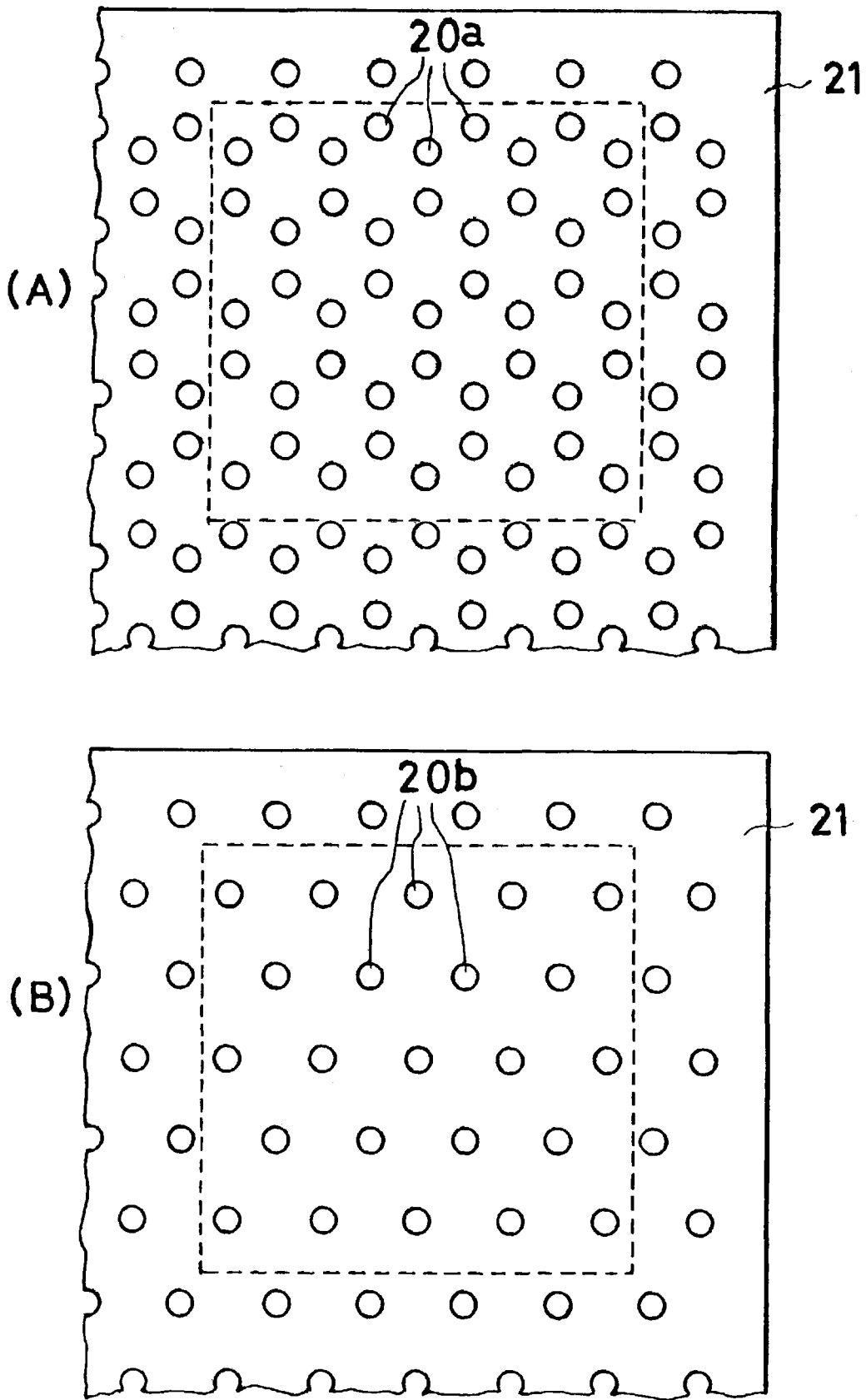


图 5

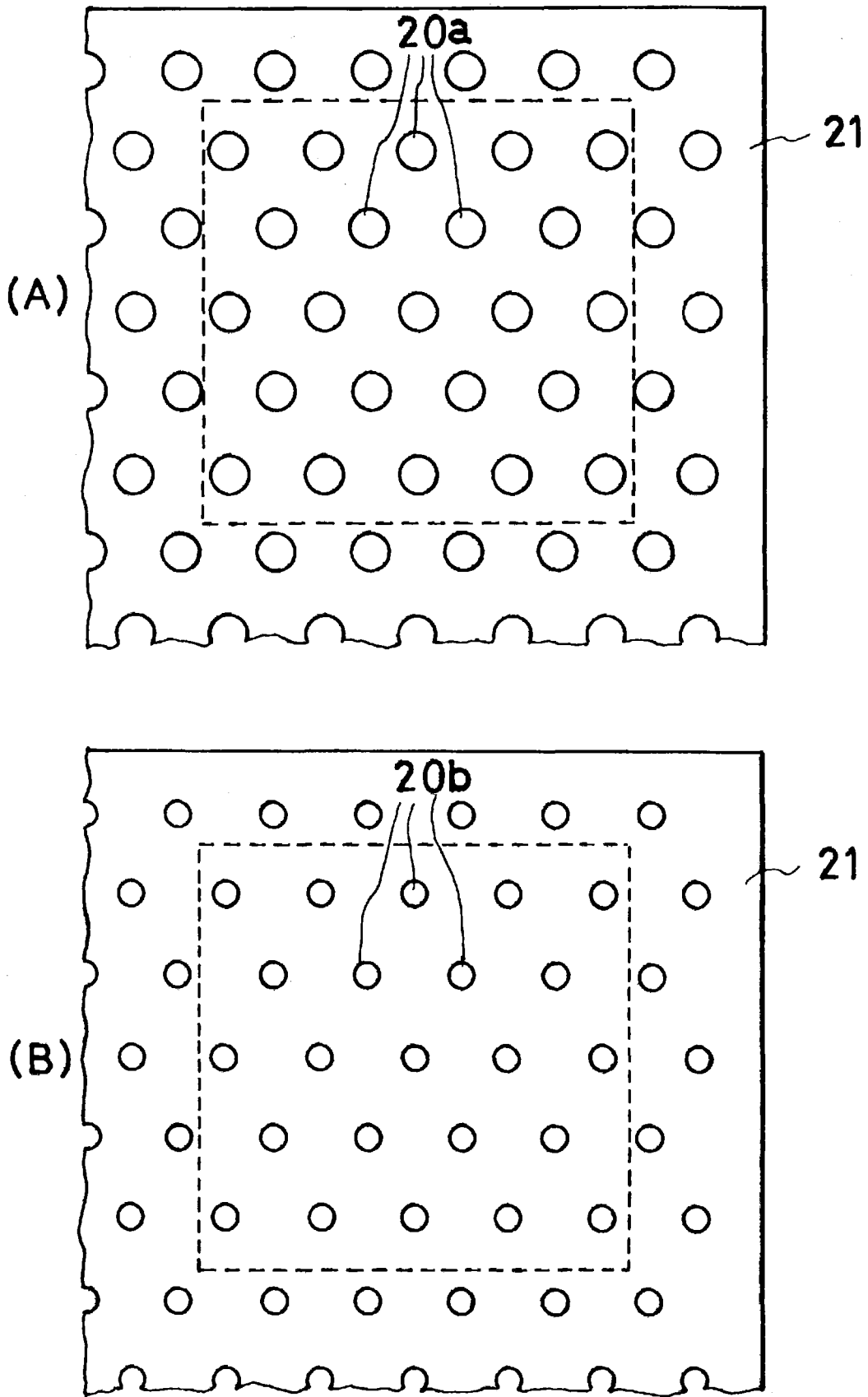


图 6

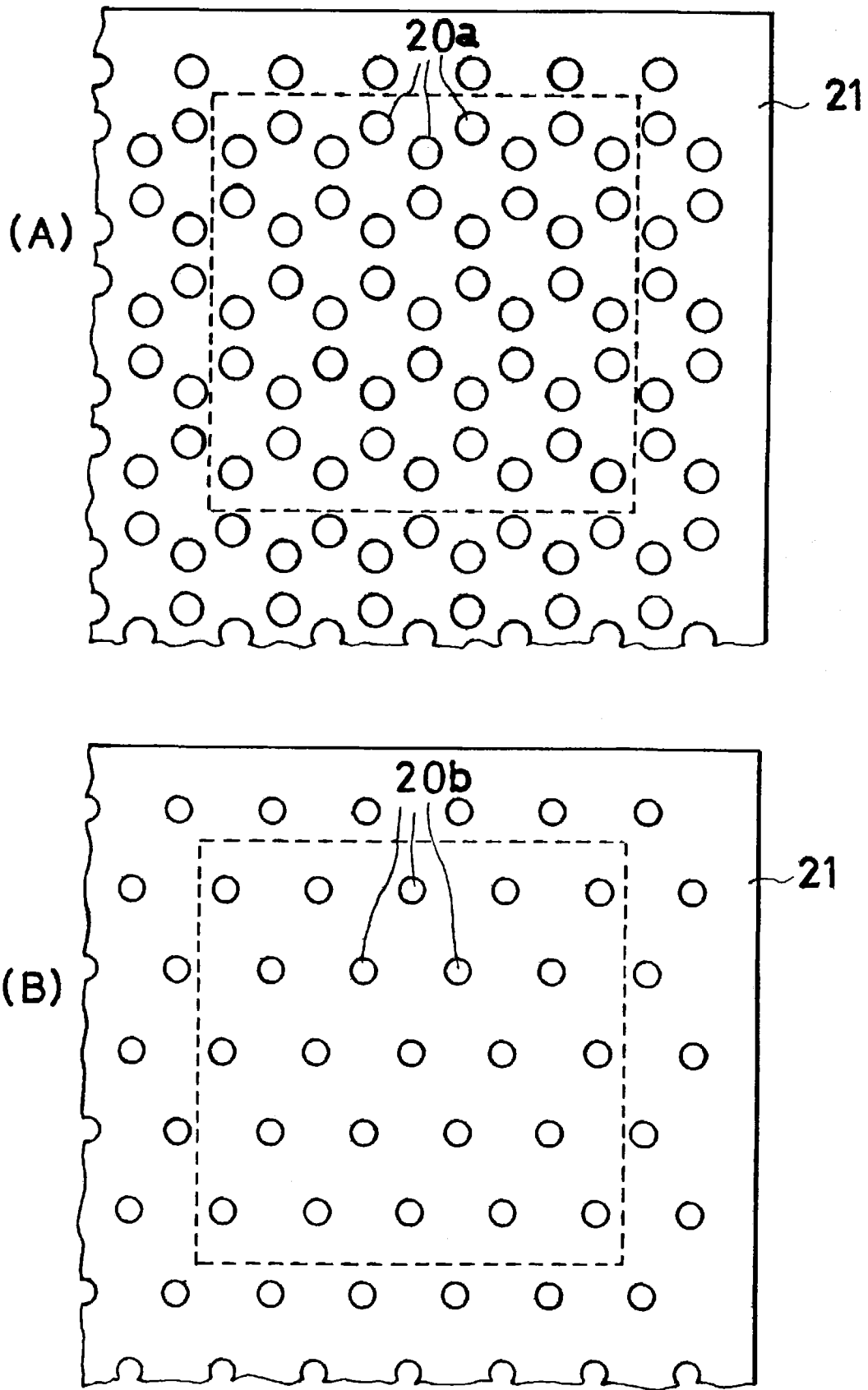


图 7