



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106132628 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201480077378.X

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2014.12.12

代理人 柯瑞京

(30)优先权数据

2014-075133 2014.04.01 JP

(51)Int.Cl.

B23K 26/10(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.21

B23K 37/04(2006.01)

H05K 3/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/006191 2014.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/151141 JA 2015.10.08

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本国大阪府

(72)发明人 西原学 村越利一 佐佐木义典

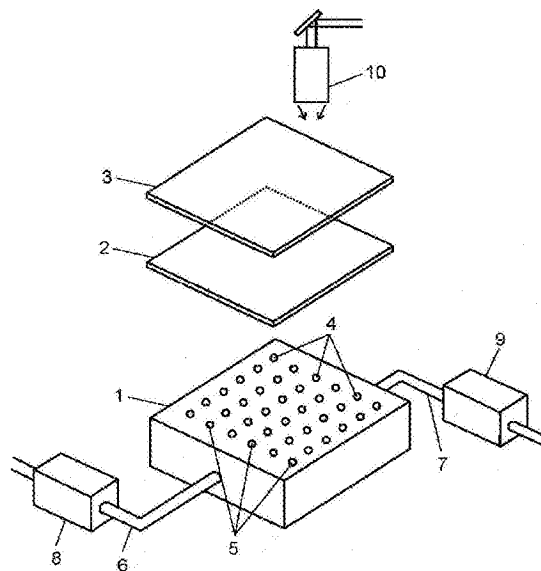
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

## (54)发明名称

激光加工机以及激光加工方法

## (57)摘要

在现有的激光加工机以及激光加工方法中，在将工件从加工台取下时，设置于加工台与工件之间的多孔质片可能剥离或偏离。本公开的激光加工机具备：具有多个第1贯通孔(4)和多个第2贯通孔(5)的加工台(1)、第1流路(6)、第2流路(7)、第1泵(8)、第2泵(9)、和激光照射单元(10)。多个第2贯通孔与多个第1贯通孔独立。第1流路与多个第1贯通孔连接。第2流路与第1流路独立，与多个第2贯通孔连接。第1泵与第1流路连接，具有吸气功能。第2泵与第2流路连接，具有排气功能。



1. 一种激光加工机,具有:  
加工台,其具有多个第1贯通孔、和与所述多个第1贯通孔独立的多个第2贯通孔;  
第1流路,其与所述多个第1贯通孔连接;  
第2流路,其与所述多个第2贯通孔连接,并与所述第1流路独立;  
第1泵,其与所述第1流路连接,具有吸气功能;  
第2泵,其与所述第2流路连接,具有排气功能;和  
激光照射单元,其被设置于所述加工台的上方,照射激光。
2. 根据权利要求1所述的激光加工机,其中,  
所述第2泵还具有吸气功能。
3. 根据权利要求1或者2所述的激光加工机,其中,  
所述第1泵还具有排气功能。
4. 根据权利要求1~3的任意一项所述的激光加工机,其中,  
所述第2泵在与所述第2流路相反的一侧,具有对通过的气体的流量进行调节的阀。
5. 根据权利要求1~4的任意一项所述的激光加工机,其中,  
所述多个第1贯通孔之中的任意一个与所述多个第2贯通孔之中的至少一个相邻。
6. 根据权利要求5所述的激光加工机,其中,  
所述多个第2贯通孔之中的任意一个与所述多个第1贯通孔之中的至少一个相邻。
7. 根据权利要求5或者6所述的激光加工机,其中,  
所述多个第1贯通孔被配置为构成在所述加工台在第1方向延伸的多个第1列,  
所述多个第2贯通孔被配置为构成在所述加工台在所述第1方向延伸的多个第2列,  
所述多个第1列和所述多个第2列在所述加工台的与所述第1方向正交的第2方向上,被交替配置。
8. 一种激光加工方法,具有:  
第1设置工序,在具有多个第1贯通孔和与所述多个第1贯通孔独立的多个第2贯通孔的加工台,设置多孔质片;  
第2设置工序,在所述多孔质片上设置工件;  
激光加工工序,从所述多个第1贯通孔进行吸气,对所述工件进行激光加工;和  
第1除去工序,将所述工件从所述多孔质片除去,  
在所述第1除去工序中,从所述多个第1贯通孔进行吸气,从所述多个第2贯通孔进行排气。
9. 根据权利要求8所述的激光加工方法,其中,  
在所述第1设置工序中,从所述多个第1贯通孔进行吸气。
10. 根据权利要求8或者9所述的激光加工方法,其中,  
在所述第2设置工序中,从所述多个第1贯通孔进行吸气。
11. 根据权利要求8~10的任意一项所述的激光加工方法,其中,  
在所述激光加工工序中,从所述多个第2贯通孔进行吸气。
12. 根据权利要求8~11的任意一项所述的激光加工方法,其中,  
在所述第1除去工序之后,还具有将所述多孔质片从所述加工台除去的第2除去工序,  
在所述第2除去工序中,从所述多个第2贯通孔进行排气。

13. 根据权利要求12所述的激光加工方法,其中,  
在所述第2除去工序中,从所述多个第1贯通孔进行排气。

## 激光加工机以及激光加工方法

### 技术领域

[0001] 本公开是激光加工机以及激光加工方法,特别涉及经由多孔质片来使工件吸附于加工台的激光加工机以及激光加工方法。

### 背景技术

[0002] 使用图12来对现有的激光加工机以及激光加工方法进行说明。

[0003] 如图12所示,现有的激光加工机具有:二氧化碳激光振荡器101、外部光学系统102、加工台103、真空泵104、自动控制装置105、多孔质板106、基板107。

[0004] 现有的激光加工方法是从二氧化碳激光振荡器101输出的激光经由外部光学系统102而照射到基板107,进行基板107的加工。此时,加工台103以及外部光学系统102被自动控制装置105在X轴、Y轴以及Z轴的方向驱动,基板107被加工。基板107经由多孔质板106而被搭载于加工台103上。由于加工台103被真空泵104吸引,因此基板107经由多孔质板106而被吸附于加工台103。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第4046913号公报

### 发明内容

[0008] -发明要解决的课题-

[0009] 但是,在现有的激光加工机以及激光加工方法中,在将基板107从加工台103取下时,设置于加工台103与基板107之间的多孔质板106可能剥离或偏离。若多孔质板106剥离或偏离,则在将下一个基板107放置于多孔质板106上之前,需要将多孔质板106再次返回到适当的状态,作业效率降低。

[0010] 为了解决上述课题,本公开的激光加工机具备:具有多个第1贯通孔和多个第2贯通孔的加工台、第1流路、第2流路、第1泵、第2泵、和激光照射单元。多个第2贯通孔与多个第1贯通孔独立。第1流路与多个第1贯通孔连接。第2流路与第1流路独立,并与多个第2贯通孔连接。第1泵与第1流路连接,具有吸气功能。第2泵与第2流路连接,具有排气功能。激光照射单元被设置于加工台的上方,照射激光。

[0011] 此外,本公开的激光加工方法具有:第1设置工序、第2设置工序、激光加工工序、第1除去工序、和第2除去工序。在第1设置工序中,在具有多个第1贯通孔、和与多个第1贯通孔独立的多个第2贯通孔的加工台上,设置多孔质片。在第2设置工序中,在多孔质片上设置工件。在激光加工工序中,从多个第1贯通孔进行吸气,对工件进行激光加工。在第1除去工序中,将工件从多孔质片除去。在第1除去工序中,从多个第1贯通孔进行吸气,从多个第2贯通孔进行排气。

[0012] 本公开的激光加工机以及激光加工方法在将工件从加工台取下时,没有设置于加工台与工件之间的多孔质片剥离或偏离的情况。由此,在将下一个工件放置于多孔质片上

之前不需要将多孔质片再次返回到适当的状态,作业效率提高。

### 附图说明

- [0013] 图1是实施方式所涉及的激光加工机的立体图。
- [0014] 图2是实施方式所涉及的激光加工机的俯视图。
- [0015] 图3A是对实施方式的激光加工方法的工序进行说明的剖视图。
- [0016] 图3B是对实施方式的激光加工方法的工序进行说明的剖视图。
- [0017] 图3C是对实施方式的激光加工方法的工序进行说明的剖视图。
- [0018] 图4A是对实施方式的激光加工方法的工序进行说明的剖视图。
- [0019] 图4B是对实施方式的激光加工方法的工序进行说明的剖视图。
- [0020] 图5是对实施方式的激光加工方法的效果进行说明的图。
- [0021] 图6是实施方式的激光加工方法的流程图。
- [0022] 图7是对实施方式的激光加工方法的效果进行说明的图。
- [0023] 图8A是对实施方式的激光加工方法的效果进行说明的图。
- [0024] 图8B是对实施方式的激光加工方法的效果进行说明的图。
- [0025] 图8C是对实施方式的激光加工方法的效果进行说明的图。
- [0026] 图9是实施方式的另一激光加工机的俯视图。
- [0027] 图10A是实施方式的另一激光加工机的俯视图。
- [0028] 图10B是实施方式的另一激光加工机的俯视图。
- [0029] 图11A是实施方式的另一激光加工机的俯视图。
- [0030] 图11B是实施方式的另一激光加工机的俯视图。
- [0031] 图12是现有的激光加工机的构成图。

### 具体实施方式

[0032] 以下,参照附图来对具体实施方式进行说明。

[0033] (实施方式)

[0034] 首先,使用图1~图6,来对本实施方式的激光加工机以及激光加工方法进行说明。

[0035] 图1是本实施方式的激光加工机的立体图。图2是本实施方式的激光加工机的俯视图。图3A~图4B是对本实施方式的激光加工方法的工序进行说明的剖视图。图5是对本实施方式的激光加工方法的效果进行说明的图。图6是本实施方式的激光加工方法的流程图。

[0036] 如图1所示,本实施方式的激光加工机具有:加工台1、贯通孔4(第1贯通孔)、贯通孔5(第2贯通孔)、配管6(第1流路的一部分)、配管7(第2流路的一部分)、泵8(第1泵)、泵9(第2泵)、和激光头10(激光照射单元)。此外,在激光加工时,在加工台1上,多孔质片2以及工件3被依次设置。泵8至少具有吸气功能,也可以还具有排气功能。此外,泵9至少具有排气功能,也可以还具有吸气功能。激光头10通过f $\theta$ 透镜来对入射的激光进行聚光,并照射到工件3。

[0037] 另外,所谓本实施方式中的“吸气”,是指从加工台1的外部经由贯通孔而向加工台1内部产生空气的流动。所谓本实施方式的“排气”,是指从产生加工台1的内部经由贯通孔而向加工台1外部的空气的流动。也就是说,泵8、9从加工台1排出空气是“吸气”,泵8、9向加

工台1送入空气是“排气”。

[0038] 此外,如图2所示,在加工台1的内部,设置有气体流路11(第1流路的一部分)和气体流路12(第2流路的一部分)。气体流路11将贯通孔4与配管6连接,是管状。气体流路12将贯通孔5与配管7连接,是管状。此外,贯通孔4、5被设置为矩阵状,气体流路11、12在列方向(图2的上下方向、第1方向)延伸,与贯通孔的行方向(图2的左右方向、第2方向)交替连接。也就是说,由多个贯通孔4构成的列(第1列)与由多个贯通孔5构成的列(第2列)交替配置。具体而言,气体流路11、12是梳型,位于相对的位置以使得气体流路11、12被交替配置。

[0039] 接下来,使用图3A~图6来对本实施方式的激光加工方法进行说明。

[0040] 首先,如图3A以及图6的步骤1所示,通过真空吸盘13来使多孔质片2吸附的同时进行输送,在加工台1上设置多孔质片(第1设置工序)。另外,此时,优选使泵8(未图示)进行动作以使得从加工台1吸入空气,经由配管6以及气体流路11(合起来为第1流路)来从贯通孔4向加工台1吸入空气。由此,多孔质片2能够更加被吸附于加工台1,多孔质片2能够更加稳定地被设置于加工台1上。另外,不是必须进行基于泵8的从贯通孔4的吸入,也可以仅以多孔质片2的重量设置于加工台1上。

[0041] 接下来,如图3B以及图6的步骤2所示,通过真空吸盘13来使工件3吸附的同时进行输送,在多孔质片2上设置工件3(第2设置工序)。另外,此时,优选使泵8(未图示)进行动作以使得从加工台1吸入空气,经由配管6以及气体流路11来从贯通孔4向加工台1吸入空气。由此,工件3经由多孔质片2而被吸附于加工台1,工件3能够更加稳定地设置于多孔质片2上。另外,不是必须进行基于泵8的从贯通孔4的吸入,也可以仅以工件3的重量设置于多孔质片2上。

[0042] 接下来,如图3C以及图6的步骤3所示,从位于加工台1的上方的激光头10向工件3照射激光,对工件3进行加工(激光加工工序)。此时,使泵8(未图示)进行动作以使得从加工台1吸入空气,经由配管6以及气体流路11来从贯通孔4向加工台1吸入空气。由此,工件3经由多孔质片2而被吸附于加工台1,工件3更加稳定,因此能够正确地进行工件3的加工。此外,此时,优选使泵9(未图示)进行动作以使得从加工台1吸入空气,经由配管7以及气体流路12(合起来为第2流路)来从贯通孔5向加工台1吸入空气。另外,不是必须进行基于泵9的从贯通孔5的吸入。

[0043] 接下来,如图4A以及图6的步骤4所示,将加工结束的工件3通过真空吸盘13来从多孔质片2除去(第1除去工序)。此时,使泵8(未图示)进行动作以使得从加工台1吸入空气,经由配管6以及气体流路11来从贯通孔4向加工台1吸入空气。同时,使泵9(未图示)进行动作以使得从加工台1排出空气,也经由配管7以及气体流路12来从贯通孔5排出空气。

[0044] 使用图5来对该工序具体进行说明。

[0045] 如图5所示,在从多孔质片2除去工件3时,从贯通孔4吸入空气并且从贯通孔5排出空气。此时,在多孔质片2的内部,产生如图5的虚线箭头那样从贯通孔4向贯通孔5的流动。因此,虽然向加工台1的工件3的吸附力降低,但多孔质片2的吸附力不降低。因此,能够在将多孔质片2稳定保持在加工台1的情况下,仅除去工件3。

[0046] 通过步骤2~4,工件3的加工结束。然后,在不更换多孔质片2地对下一个工件3进行加工的情况下,再次进行步骤2~4。也就是说,如图6所示,若工件3的加工片数未达到最初设定的N片,就返回到步骤2。通过反复步骤2~4,通过1片多孔质片2来对多个工件3进行

加工。然后,若工件3的加工片数达到N片,则接着步骤4,进行图6的步骤5,更换多孔质片2。该加工片数N由多孔质片2的劣化程度等决定。

[0047] 最后,如图4B以及图6的步骤5所示,通过真空吸盘13来将劣化的多孔质片2从加工台1除去(第2除去工序)。此时,使泵9(未图示)进行动作以使得从加工台1排出空气,经由配管7以及气体流路12来从贯通孔5排出空气。此外,此时,优选也使泵8(未图示)进行动作以使得从加工台1排出空气,经由配管6以及气体流路11来从贯通孔4排除空气。另外,不是必须进行基于泵8的从贯通孔4的的空气的排出。然后,如图3A所示,通过将新的多孔质片2设置于加工台1,能够进一步进行激光加工。

[0048] 如以上那样,能够通过步骤1~5的工序,使用1片多孔质片2对多个工件3进行加工。并且,如图4A以及图5所示,在将工件3从加工台1取下时,不会存在设置于加工台1与工件3之间的多孔质片2剥离或偏离的情况。由此,在将下一个工件3放置于多孔质片2上之前不需要将多孔质片2再次返回到适当的状态,作业效率提高。

[0049] 接下来,使用图7以及图8A~图8C,来对图4A以及图5所示的除去工件3的工序以及图4B所示的多孔质片2的除去工序进一步详细进行说明。另外,对于与图1~图6中使用的部件相同的构成赋予同一符号,省略说明。

[0050] 如图7所示,在加工台21的配管6设置阀22和压力计23。进一步地,在泵9的外侧(与配管7相反的一侧)设置阀24。然后,如图8A~图8C所示,使用图7的加工台1,在各种条件下对工件3和多孔质片2进行基于真空吸盘25的输送。

[0051] 图8A是表示状态A的图,将加工台21的大小设为 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ,将与加工台21几乎相同的大小的多孔质片2和工件3设置于加工台21。表1~5中表示在该状态A下,将泵9的喷射流量 $D(\text{L}/\text{min})$ 如表1~5的左端栏那样改变的情况下压力计23所示的真空压力 $V(\text{kPa})$ 以及基于真空吸盘25的工件3的输送结果。另外,真空吸盘25将两端的吸附部的间隔设为 $212.1\text{mm}$ ,沿着工件3的对角方向配置。

[0052] 图8B是表示状态B的图,相对于状态A,将工件3的大小设为 $97\text{mm} \times 97\text{mm}$ ,将真空吸盘25的两端的吸附部的间隔设为 $106.1\text{mm}$ ,其他条件相同。表1~5中表示在该状态B下,将泵9的喷射流量 $D$ 如表1~5的左端栏那样改变的情况下真空压力 $V$ 以及基于真空吸盘25的工件3的输送结果。

[0053] 图8C是表示状态C的图,相对于状态A,是除去了工件3的状态,其他条件相同。表1~5中表示在该状态C下,将泵9的喷射流量 $D$ 如表1~5的左端栏那样改变的情况下的真空压力 $V$ 。其结果,观察到若真空压力 $V$ 为 $-1.0\text{kPa}$ 以上,则多孔质片2不能稳定保持于加工台21(表1~5的※标记)。

[0054] 接下来,对表1~表5进行说明。各表的左端栏是通过阀24的控制而改变的泵9的喷射流量 $D(\text{L}/\text{min})$ 。各表的中央是状态A~C时的压力计23所示的真空压力 $V(\text{kPa})$ 。各表的右栏是状态A、B时的工件3的输送结果。

[0055] 对各表的右栏的输送结果进行说明。“△”表示工件3保持在多孔质片2的状态。“○”表示工件3能够从多孔质片2顺畅地输送。不能测定的栏表示由于真空压力 $V$ 为 $-1.0\text{kPa}$ 以上,因此多孔质片2不稳定(对应于表1~5的※标记)。

[0056] 表1中,在喷射流量 $D$ 为 $0\text{L}/\text{min}$ 时,使泵8进行动作以使得在状态A下真空压力 $V$ 为 $-10\text{kPa}$ 。在此时的状态A~C下,使喷射流量 $D$ 变到 $0 \sim 24\text{L}/\text{min}$ ,表示状态A~C的真空压力 $V$ 和

状态A、B的输送结果。

[0057] 【表1】

[0058]

喷射流量 D[L/min]	真空压力 V[kPa]			基于真空吸盘的工件输送结果	
	状态 A	状态 B	状态 C	状态 A	状态 B
0	-10.0	-1.8	-1.4	△	○
5	-7.6	-1.7	-1.3	○	○
10	-6.9	-1.6	-1.3	○	○
15	-5.5	-1.5	-1.2	○	○
16	-5.2	-1.4	-1.2	○	○
17	-4.9	-1.4	-1.2	○	○
18	-4.6	-1.3	-1.1	○	○
19	-4.2	-1.3	-1.0※	○	○
20	-3.9	-1.2	-1.0※	○	○
21	-3.6	-1.1	-0.9※	○	○
22	-3.3	-1.1	-0.9※	○	○
23	-3.1	-1.0※	-0.8※	○	
24	-2.8	-1.0※	-0.8※	○	

[0059] 表2中,在喷射流量D为0L/min时,使泵8进行动作以使得在状态A下真空压力V为-11kPa。在此时的状态A~C下,使喷射流量D变到0~30L/min,表示状态A~C的真空压力V和状态A、B的输送结果。

[0060] 【表2】

[0061]

喷射流量 D[L/min]	真空压力 V[kPa]			基于真空吸盘的工件输送结果	
	状态 A	状态 B	状态 C	状态 A	状态 B
0	-11.0	-1.8	-1.6	△	○
5	-8.2	-1.7	-1.4	○	○
10	-7.6	-1.6	-1.4	○	○
15	-6.5	-1.5	-1.3	○	○
20	-4.5	-1.3	-1.3	○	○
22	-4.0	-1.2	-1.1	○	○
24	-3.4	-1.2	-0.9※	○	○
26	-3.0	-1.1	-0.7※	○	○
28	-2.2	-1.0※	-0.6※	○	
30	-1.4	-0.7※	-0.5※	○	

[0062] 表3中,在喷射流量D为0L/min时,使泵8进行动作以使得在状态A下真空压力V为-12kPa。在此时的状态A~C下,使喷射流量D变到0~30L/min,表示状态A~C的真空压力V和状态A、B的输送结果。

[0063] 【表3】



[0064]

喷射流量 D[L/min]	真空压力 V[kPa]			基于真空吸盘的工件输送结果	
	状态 A	状态 B	状态 C	状态 A	状态 B
0	-12.0	-2.1	-1.9	△	○
5	-9.8	-2.1	-1.8	△	○
10	-9.0	-2.0	-1.8	○	○
15	-7.5	-1.9	-1.7	○	○
20	-5.4	-1.7	-1.5	○	○
22	-4.7	-1.6	-1.4	○	○
24	-4.5	-1.5	-1.3	○	○
26	-4.0	-1.4	-1.2	○	○
28	-3.5	-1.4	-1.1	○	○
30	-2.9	-1.3	-1.0※	○	○

[0065] 表4中,在喷射流量D为0L/min时,使泵8进行动作以使得在状态A下真空压力V为-13kPa。在此时的状态A~C下,使喷射流量D变到0~35L/min,表示状态A~C的真空压力V和状态A、B的输送结果。

[0066] 【表4】

[0067]

喷射流量 D[L/min]	真空压力 V[kPa]			基于真空吸盘的工件输送结果	
	状态 A	状态 B	状态 C	状态 A	状态 B
0	-13.0	-2.3	-2.0	△	○
5	-10.4	-2.1	-1.8	△	○
10	-9.5	-2.1	-1.8	△	○
15	-8.3	-2.0	-1.7	○	○
20	-6.4	-1.7	-1.5	○	○
25	-5.1	-1.5	-1.3	○	○
30	-3.5	-1.3	-1.0※	○	○
35	-1.2	-0.8※	-0.7※	○	

[0068] 表5中,在喷射流量D为0L/min时,使泵8进行动作以使得在状态A下真空压力V为-14kPa。在此时的状态A~C下,使喷射流量D变到0~38L/min,表示状态A~C的真空压力V和状态A、B的输送结果。

[0069] 【表5】

[0070]

喷射流量 D[L/min]	真空压力 V[kPa]			基于真空吸盘的工件输送结果	
	状态 A	状态 B	状态 C	状态 A	状态 B
0	-14.0	-2.6	-2.3	△	△
5	-11.5	-2.5	-2.1	△	○
10	-10.7	-2.4	-2.1	△	○
15	-8.8	-2.3	-2.0	○	○
20	-7.1	-2.1	-1.8	○	○
22	-6.4	-2.0	-1.7	○	○
24	-6.0	-1.9	-1.7	○	○
26	-5.3	-1.8	-1.6	○	○
28	-4.9	-1.7	-1.5	○	○
30	-4.2	-1.6	-1.4	○	○
32	-3.5	-1.5	-1.2	○	○
34	-2.7	-1.3	-1.0※	○	○
36	-1.8	-1.0※	-0.9※	○	
38	-1.0※	-0.8※	-0.8※		

[0071] 根据以上的结果,考察状态A,若真空压力V为-9.5kPa以下,则工件3的输送结果是“△”(特别地,参照表4),若真空压力V为-9.0kPa以上,则工件3的输送结果是“○”(特别地,参照表3)。由此,在状态A下,优选真空压力V小于-1.0kPa且为-9.0kPa以上。同样地,考察状态B,若真空压力V为-2.6kPa以下,则工件3的输送结果是“△”(特别地,参照表5),若真空压力V为-2.5kPa以上,则工件3的输送结果是“○”(特别地,参照表5)。由此,在状态B下,优选真空压力V小于-1.0kPa且为-2.5kPa以上。因此,优选调整阀22、24并驱动泵8、9,以使得真空压力V落入该范围。

[0072] 此外,在图2中,将贯通孔4、5与配管6、7分别连接的气体流路11、12是设置于加工台1内的管状流路,但也可以如图9所示,设置将贯通孔4以及贯通孔5分离的分离壁33,作为气体流路31(第1流路)和气体流路32(第2流路)。

[0073] 此外,贯通孔4以及贯通孔5不是必须按照每1列交替配置,作为加工台1的整体在某个程度上分散配置即可。例如,如图10A所示,存在贯通孔4以及贯通孔5为2列的地方,也可以分别与气体流路11以及气体流路12连接。此外,在该情况下,也可以如图10B所示,设置将贯通孔4以及贯通孔5分离的分离壁33,作为气体流路31(第1流路)和气体流路32(第2流路)。进一步地,也可以如图11A所示,包含贯通孔4以及贯通孔5交替配置的列,贯通孔4以及贯通孔5的列被交替配置,分别与气体流路11以及气体流路12连接。此外,在该情况下,也可以如图11B所示,设置将贯通孔4以及贯通孔5分离的分离壁33,作为气体流路31(第1流路)和气体流路32(第2流路)。

[0074] 也就是说,除了图2、图9,也可以如图10A~图11B那样,贯通孔4与贯通孔5的配置是在加工台1上某个程度上分散地配置,换言之,对于任意的贯通孔4配置至少一个贯通孔5即可。进一步地,如果对于任意的贯通孔5配置至少一个贯通孔4,也优选。

[0075] 产业上的可利用性

[0076] 本公开的激光加工机以及激光加工方法在将工件从加工台取下时,设置于加工台与工件之间的多孔质片没有剥离或偏离地进行切断、贯通、焊接等激光加工中有用。

[0077] -符号说明-

[0078] 1、21 加工台

[0079] 2 多孔质片

[0080] 3 工件

[0081] 4、5 贯通孔

[0082] 6、7 配管

[0083] 8、9 泵

[0084] 10 激光头

[0085] 11、12、31、32 气体流路

[0086] 13、25 真空吸盘

[0087] 22、24 阀

[0088] 23 压力计

[0089] 33 分离壁

[0090] 101 二氧化碳激光振荡器

[0091] 102 外部光学系统

[0092] 103 加工台

[0093] 104 真空泵

[0094] 105 自动控制装置

[0095] 106 多孔质板

[0096] 107 基板

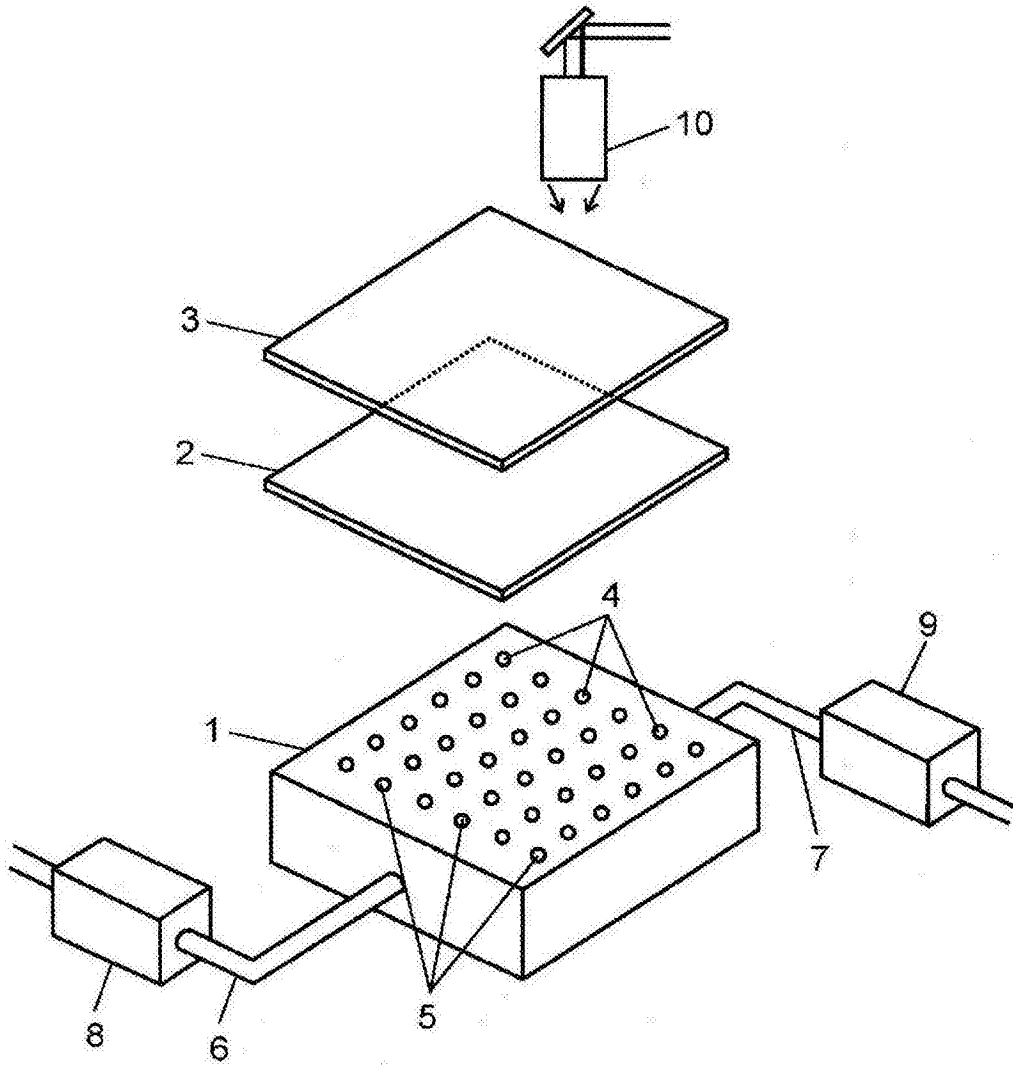


图1

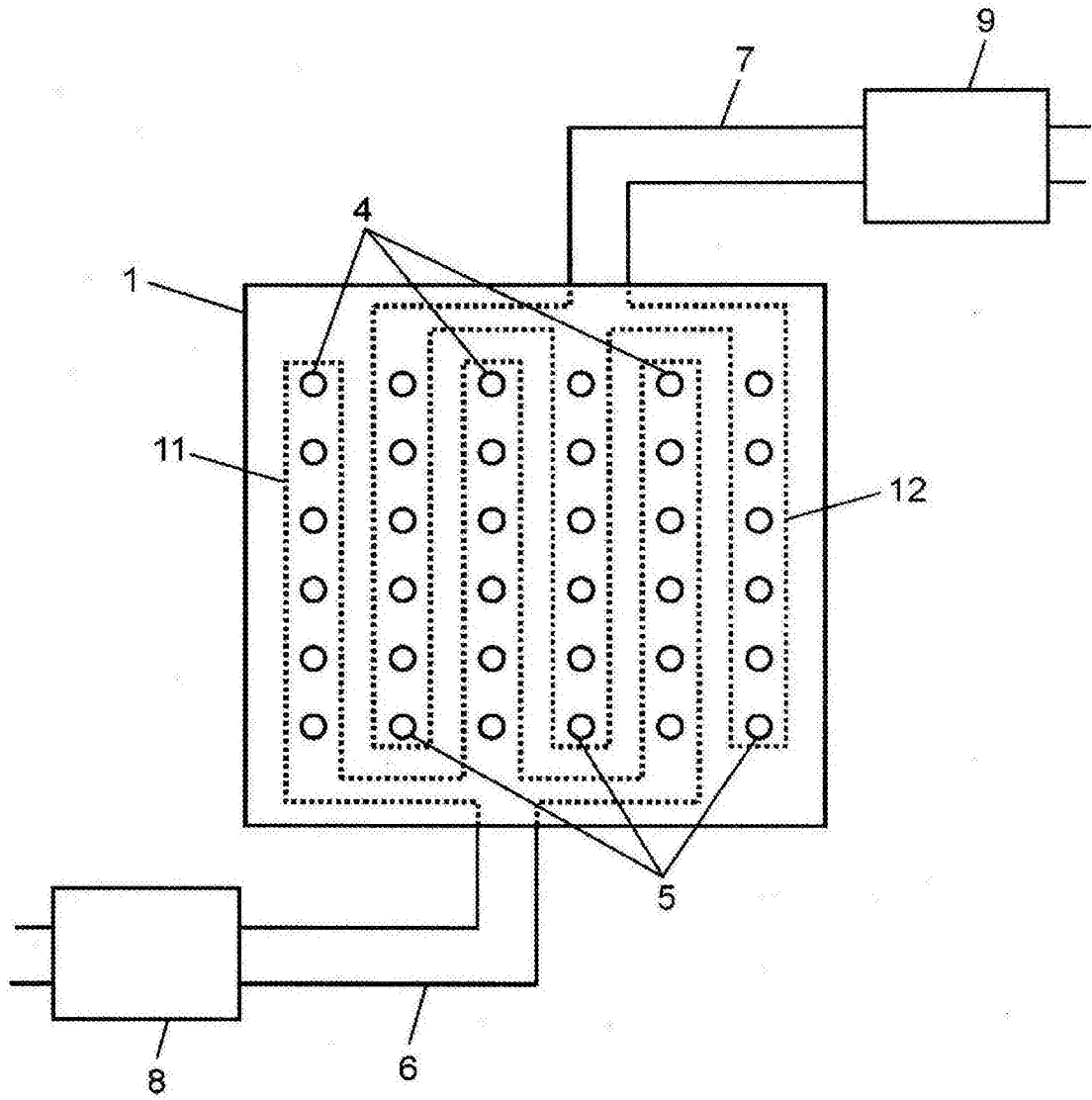


图2

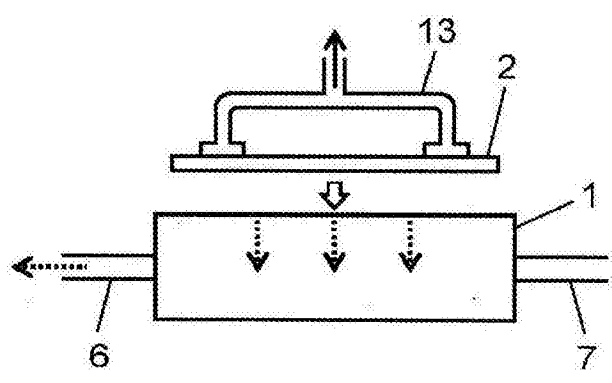


图3A

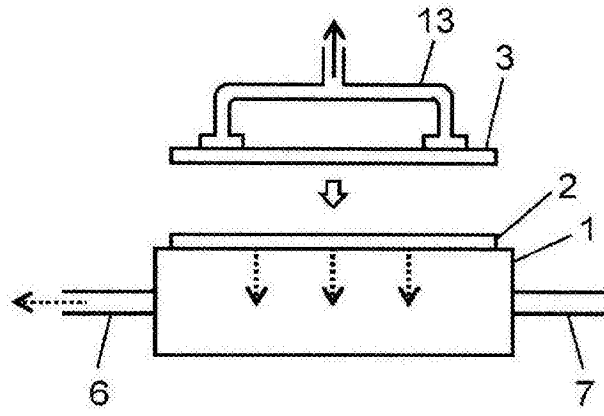


图3B

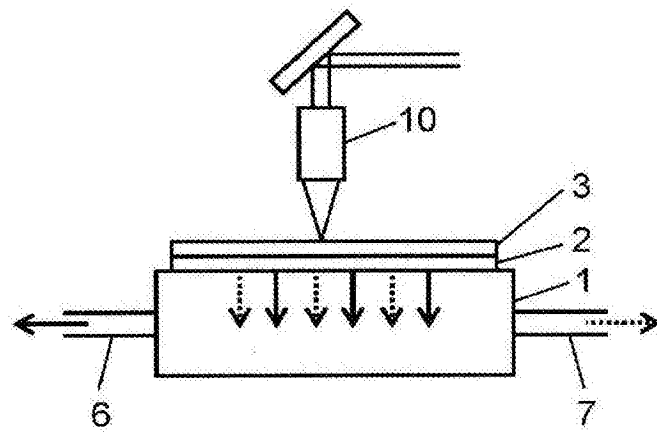


图3C

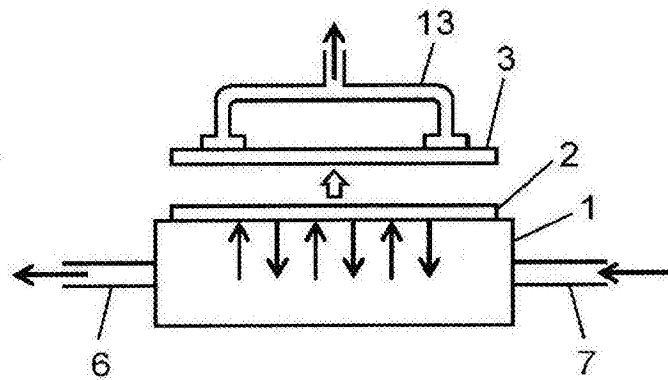


图4A

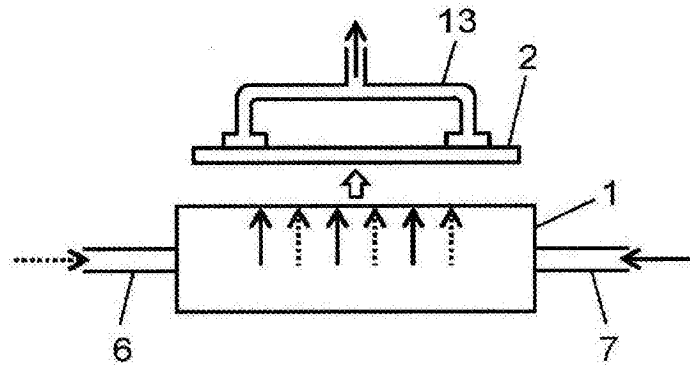


图4B

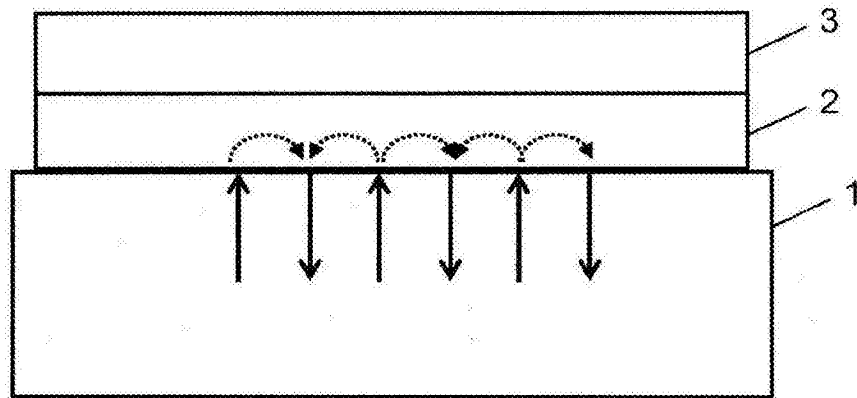


图5

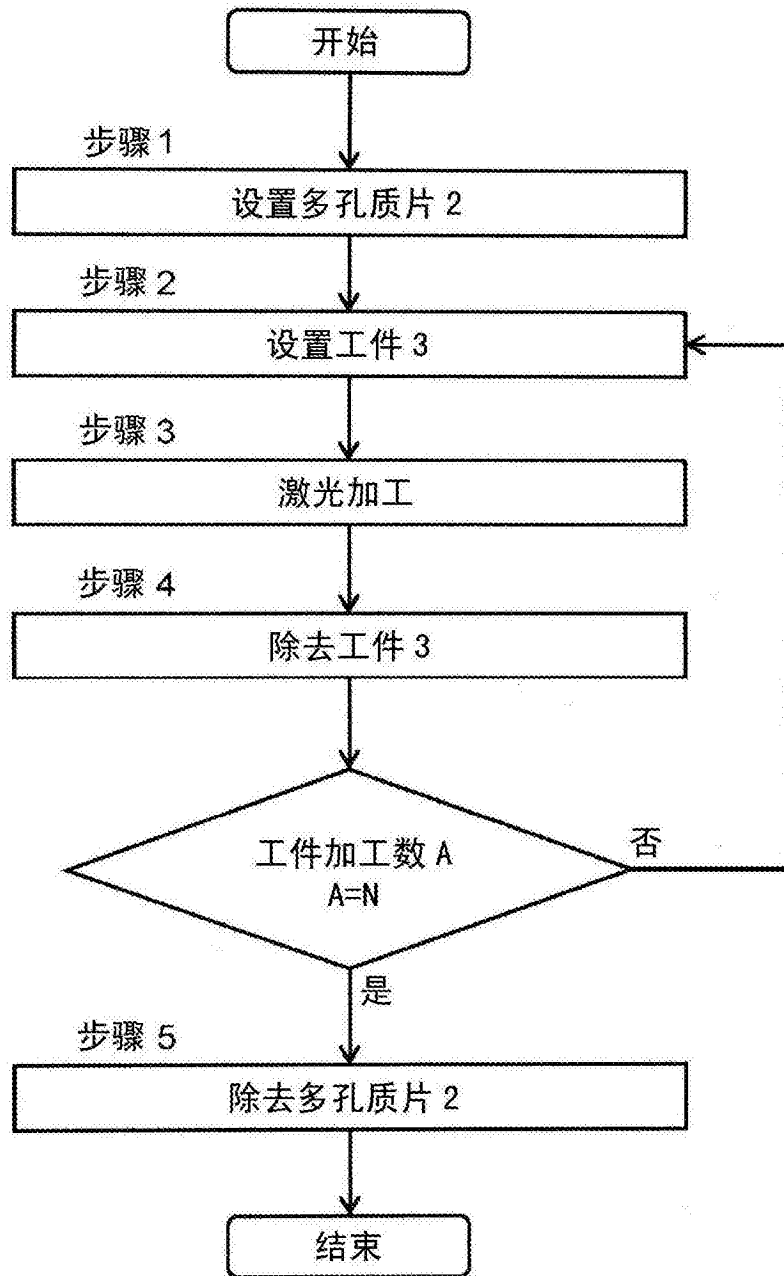


图6



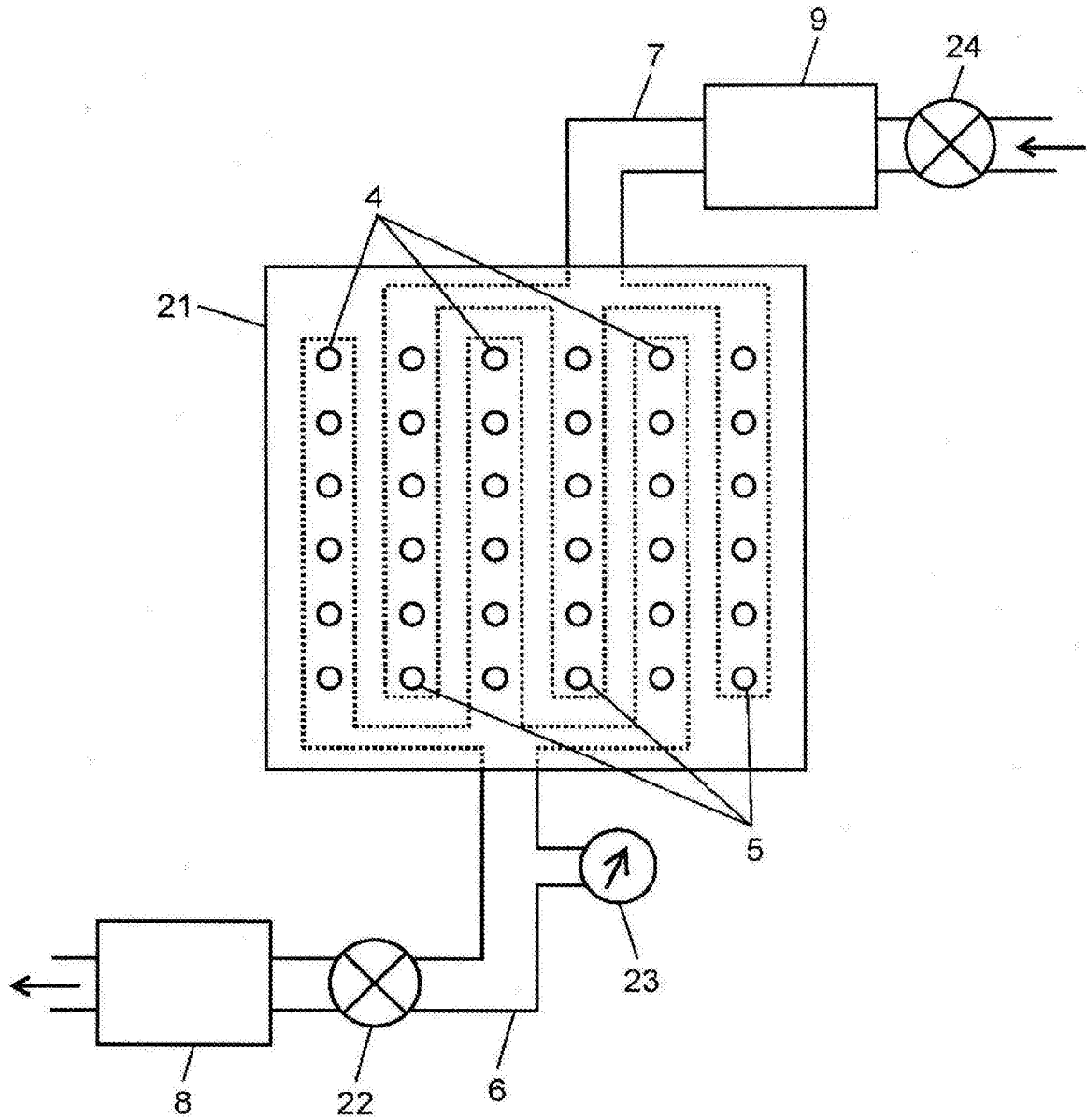


图7

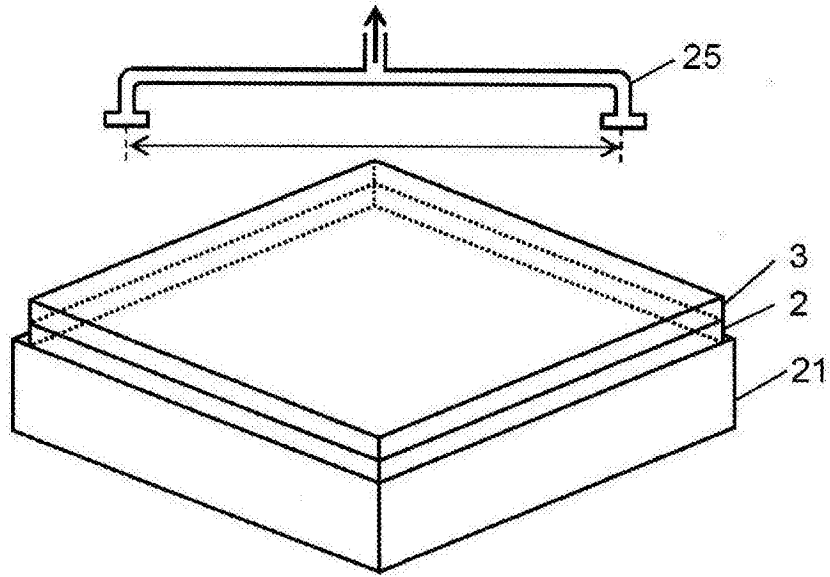


图8A

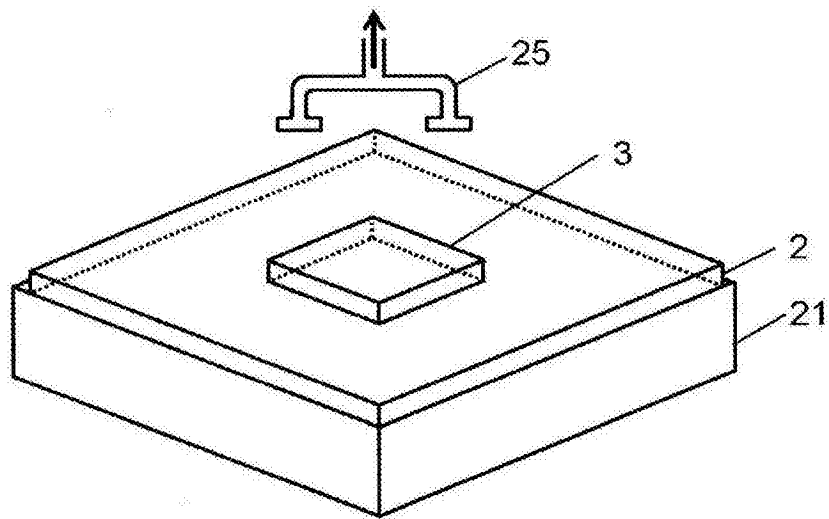


图8B

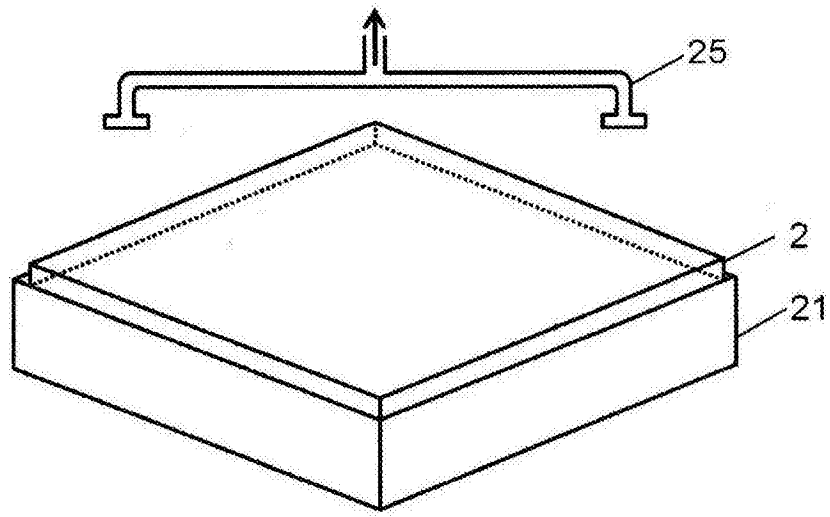


图8C

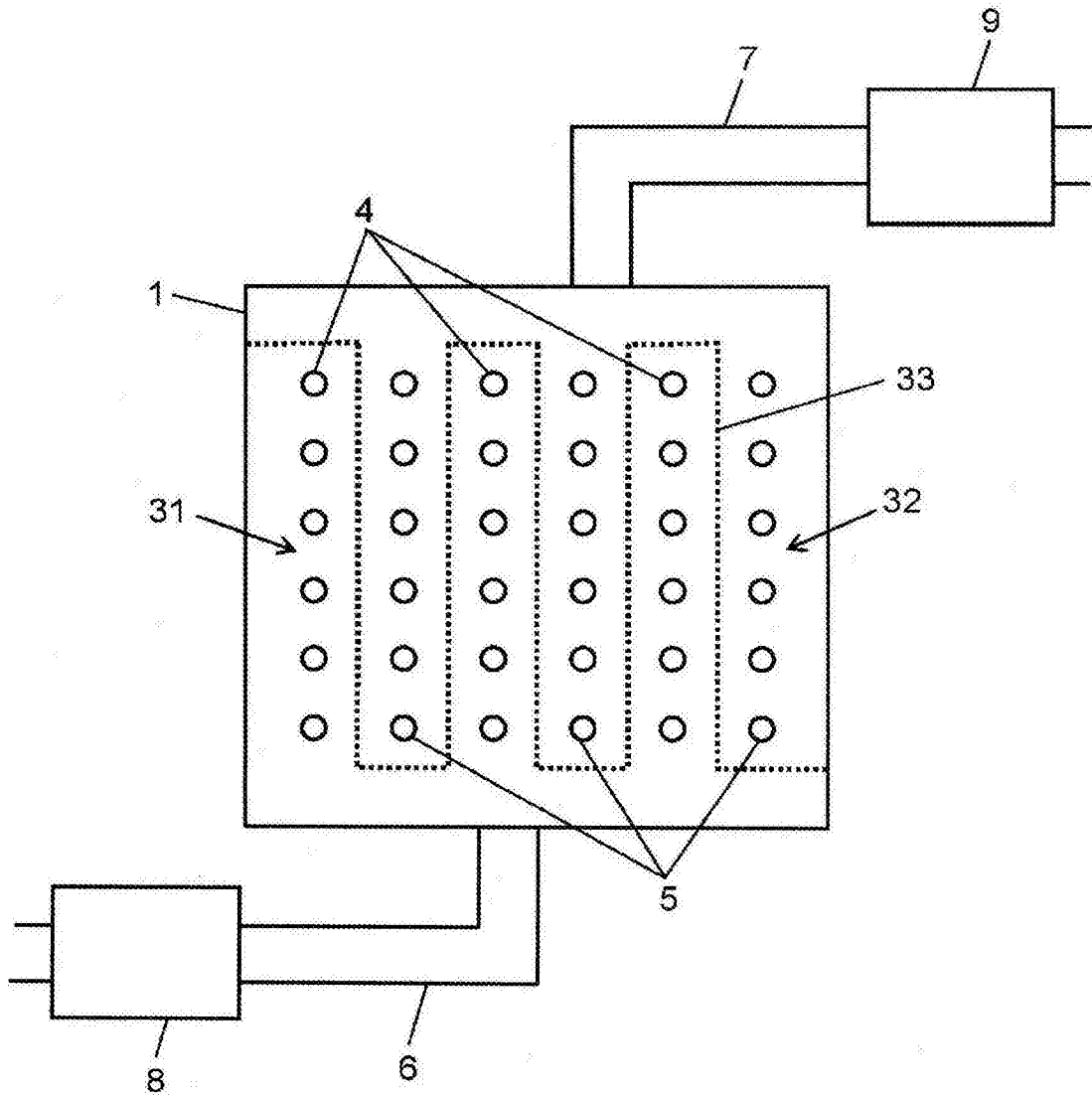


图9

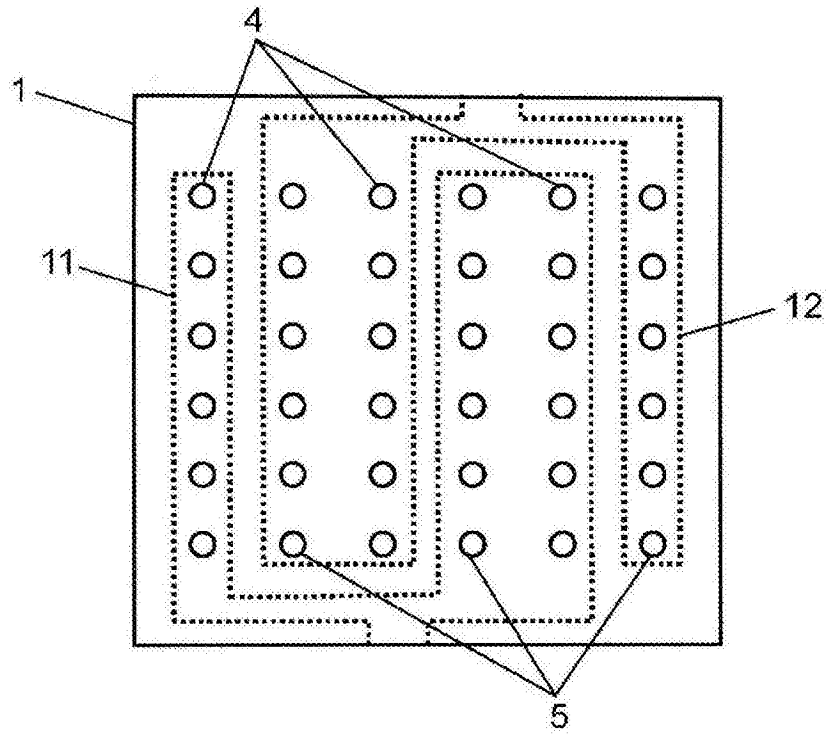


图10A

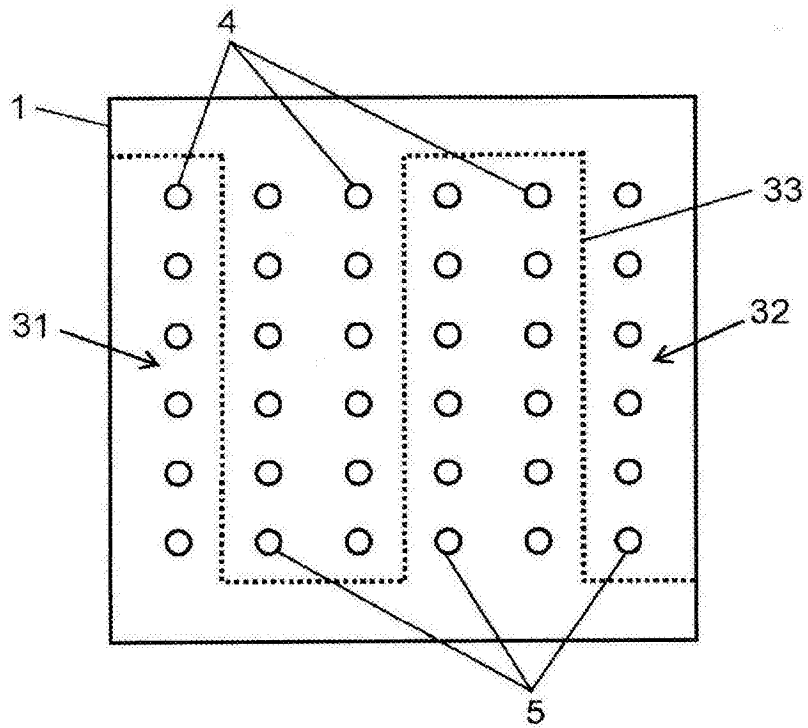


图10B

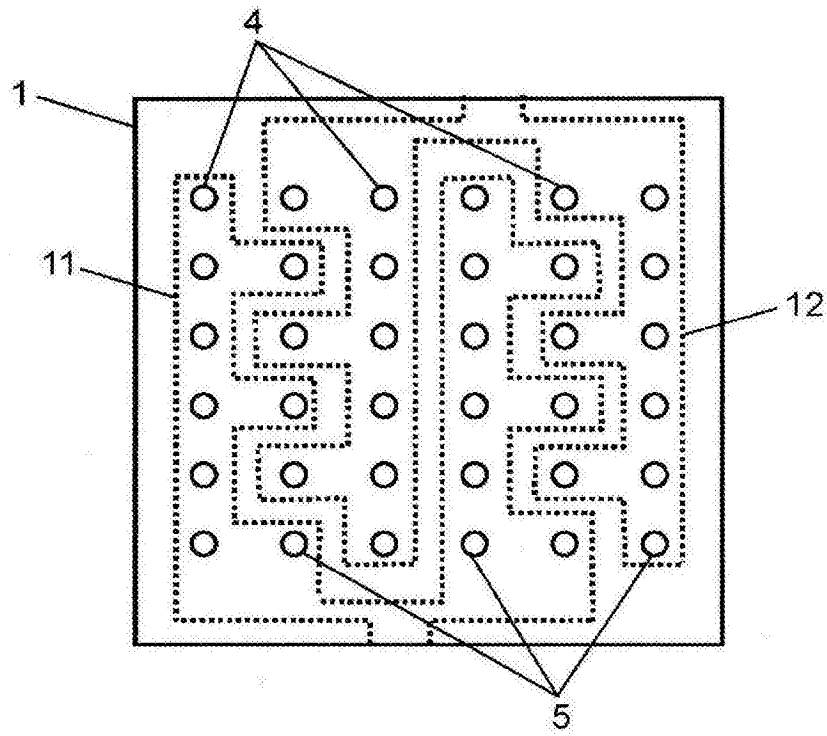


图11A

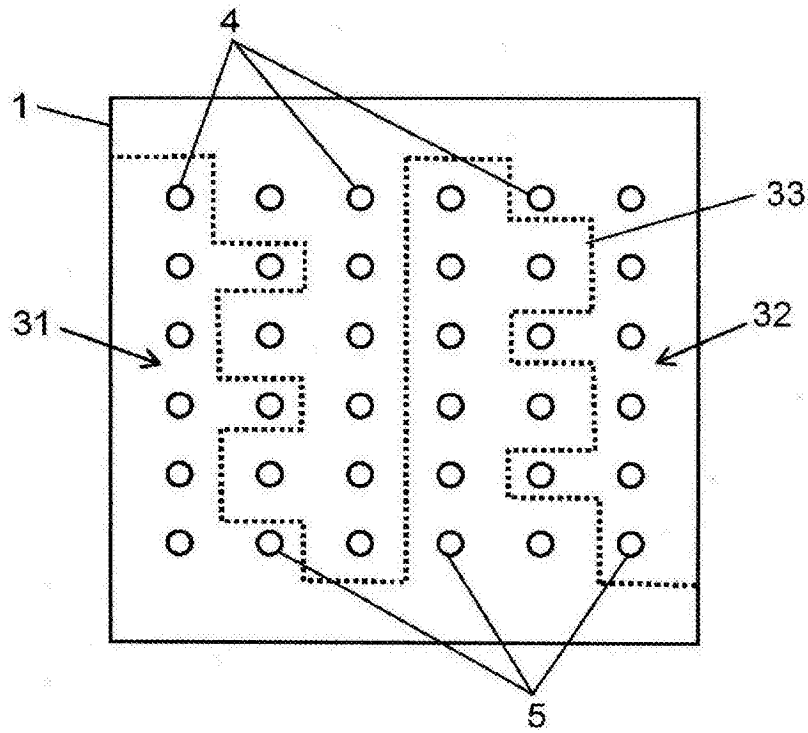


图11B

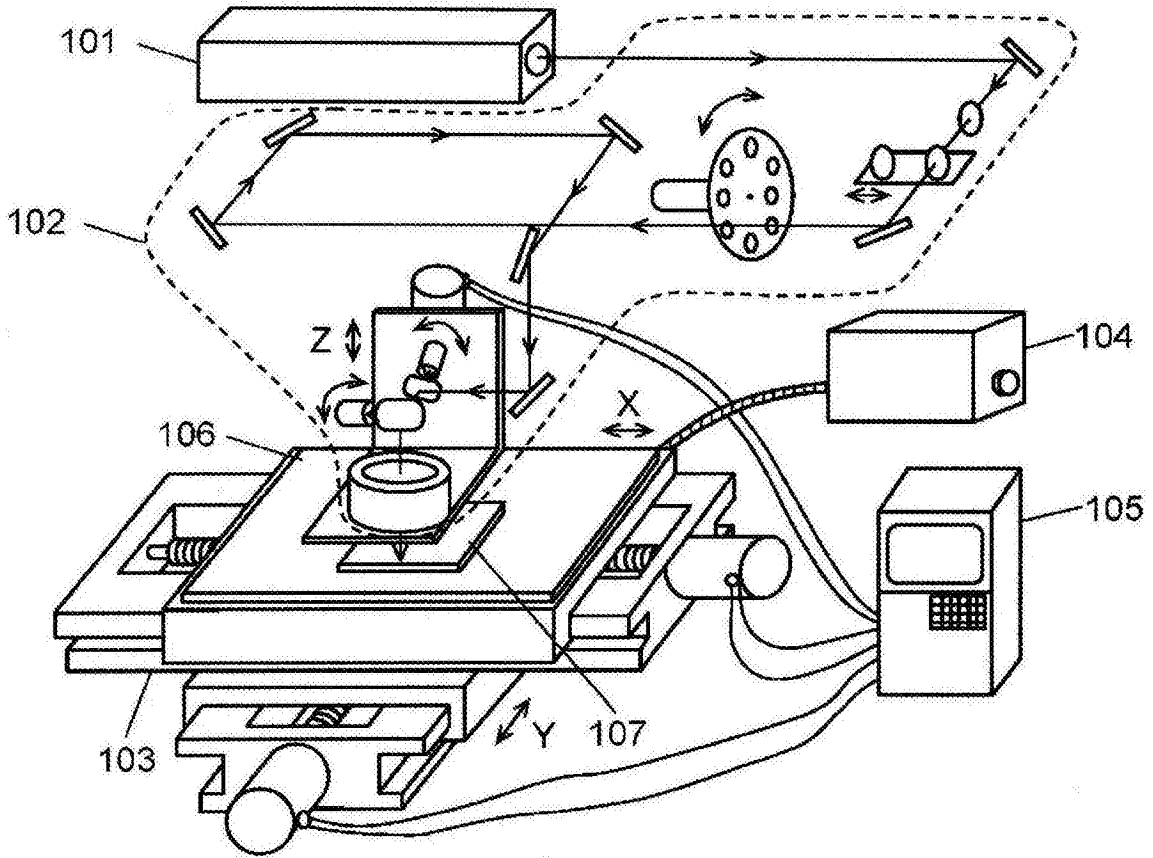


图12