



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105163864 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201480024555. 8

B05B 13/02(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 26

B05B 15/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

B05D 1/32(2006. 01)

2013-244106 2013. 11. 26 JP

B05D 3/02(2006. 01)

F16D 55/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/005916 2014. 11. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/079685 EN 2015. 06. 04

(71) 申请人 曙制动器工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 大澤知将 岩田幸雄 增田淳吾

庭野祐也

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 曹正建

(51) Int. Cl.

B05B 5/08(2006. 01)

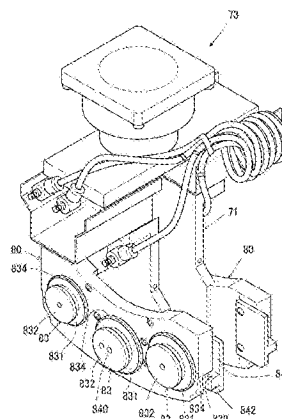
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54) 发明名称

绝缘支撑工具

(57) 摘要

本发明提供了能够比现有技术更容易地进行遮掩的技术。支撑工具(71)用于将粉末静电附着至工件(1)的粉末涂装系统(70)中并且支撑所述工件(1),其中,在所述支撑工具(71)中,与所述工件(1)中的不需要粉末的区域的部分接触的区域由绝缘体形成,并且抑制粉末附着至所述工件(1)中的所述不需要粉末的区域的部分。



1. 一种用于粉末涂装系统的支撑工具,所述粉末涂装系统将粉末静电附着至工件,所述支撑工具被固定至机械手臂并且支撑所述工件,

其中,在所述支撑工具中,与所述工件中的不需要粉末的区域的部分接触的区域由绝缘体形成并且抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分。

2. 如权利要求 1 所述的支撑工具,

其中,所述工件包括开口部以及与所述开口部连通的凹入部;并且

所述支撑工具从内部支撑所述工件的所述凹入部,并且所述支撑工具在内部包括空气流动的空气通道。

3. 如权利要求 2 所述的支撑工具,

其中,所述支撑工具包括以密封状态被安装到所述工件的所述凹入部的一部分中的安装部,

所述安装部由导电部件构成并且被电接地,且

粉末被静电附着至处于电接地状态下的所述工件。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的支撑工具,

其中,所述支撑工具在与所述工件接触的表面的边缘部包含倾斜部,所述倾斜部使附着至所述工件的粉末的厚度朝着所述不需要粉末的区域逐渐变薄。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的支撑工具,

其中,在所述工件的所述凹入部中,所述工件包括从所述凹入部进一步凹陷的凹部,且所述支撑工具包括突出设置部,所述突出设置部进入所述凹部并包括喷射空气以抑制粉末附着至所述凹部的内表面的出气口。

6. 一种将粉末静电附着至工件的粉末涂装系统,其包括:

支撑工具,所述支撑工具支撑所述工件;以及

能够移动的机械手臂,所述支撑工具被固定至所述机械手臂,

其中,在所述支撑工具中,与所述工件中的不需要粉末的区域的部分接触的区域由绝缘体形成并且抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分。

7. 如权利要求 6 所述的粉末涂装系统,其还包括:

去除装置,所述去除装置通过喷射或抽吸中的至少一种方式来抑制粉末附着至被位于所述机械手臂的末端部的所述支撑工具支撑的所述工件中的所述不需要粉末的区域,或者去除附着至粉末附着区域的粉末。

8. 如权利要求 7 所述的粉末涂装系统,

其中,所述去除装置包括以下装置中的至少任一者:

第一喷射装置,其通过喷射空气来抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域;

第二喷射装置,其通过喷射空气来去除附着至所述不需要粉末的区域的粉末;以及

抽吸装置,其通过抽吸来去除附着至所述不需要粉末的区域的粉末。

9. 如权利要求 7 所述的粉末涂装系统,

其中,所述去除装置包括通过喷射空气来抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域的的第一喷射装置,

所述工件包括开口部以及与所述开口部连通的凹入部,

所述支撑工具从内部支撑所述工件的所述凹入部,并且所述支撑工具在内部包括空气

通过的空气通道,并且

所述第一喷射装置经由所述支撑工具的所述空气通道喷射空气,并且从所述工件的内部抑制粉末附着至所述开口部的内表面。

10. 如权利要求 6 所述的粉末涂装方法,

其中,所述去除装置包括通过喷射空气来去除附着至所述不需要粉末的区域的粉末的第二喷射装置,且

所述第二喷射装置将喷嘴插入到所述工件的开口部中,喷射空气,并去除附着至所述工件的所述开口部的内表面的粉末。

11. 权利要求 6 至 10 中任一项所述的粉末涂装系统,

其中,所述支撑工具包括以密封状态被安装至所述工件的凹入部的一部分中的安装部,

所述安装部由导电部件构成并且被电接地,且

粉末被静电附着至处于电接地状态下的所述工件。

12. 如权利要求 6 至 11 中任一项所述的粉末涂装系统,

其中,所述工件是用于制动器的卡钳,在所述工件的所述凹入部的一部分中设置有气缸,且所述不需要粉末的区域的一部分是刹车片夹具安装部和扭矩接收部。

13. 一种将粉末静电附着至工件的粉末涂装方法,包括以下步骤:

通过被固定至能够移动的机械手臂的末端部的支撑工具来支撑所述工件,并通过使所述支撑工具的与所述工件的不需要粉末的区域的部分接触的区域为绝缘体来抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分。

14. 如权利要求 13 所述的粉末涂装方法,还包括:

粉末去除步骤:通过喷射或抽吸中的任一种方式来抑制粉末附着至被固定至所述机械手臂的所述末端部的所述支撑工具支撑的所述工件中的所述不需要粉末的区域,或去除附着至粉末附着区域的粉末。

15. 如权利要求 14 所述的粉末涂装方法,还包括:

粉末涂装步骤:将粉末附着至所述工件;以及

加热步骤:对附着有粉末的所述工件进行加热。

16. 一种通过如权利要求 6 至 12 所述的粉末涂装系统制造的卡钳。

17. 如权利要求 16 所述的卡钳,

其中,所述卡钳被形成为膜厚度从粉末附着区域朝着不需要粉末的区域逐渐变薄。

绝缘支撑工具

技术领域

[0001] 本发明涉及支撑工具、粉末涂装系统、粉末涂装方法和卡钳。

背景技术

[0002] 为了防锈和装饰等目的,需要对工业产品进行涂装。在工业产品中存在不需要涂装的区域,因而对这些不需要涂装的区域实施遮掩,使得涂料不会粘附至这些不需要涂装的区域。作为常规的遮掩方法,存在将用于遮掩的带子和帽盖附着至不需要涂装的区域并在涂装之后拆除用于遮掩的带子和帽盖的技术。另外,例如,专利文件 1 披露了在中心盖板型的车轮的轮毂孔和螺栓孔的内圆周表面上抽吸粉末涂料的技术。另外,专利文件 2 披露了通过在涂装时利用喷枪喷射压缩空气来进行待涂装的部件的遮掩的遮掩装置。专利文件 2 中所披露的遮掩装置在喷枪的操作期间经由供气管、旋转接头、主轴中的通道以及工作板的内部将调节至期望压力的压缩空气喷射至待涂装的部件中需要遮掩的部分。另外,专利文件 3 披露了用于支撑待涂装的具有多个开口部的中空物体的涂装支撑装置。专利文件 3 中所披露的涂装支撑装置包括装配支撑部、内部的空气通道以及供气装置,所述装配支撑部是通过被装配到多个开口部之中的一个开口部中的方式来支撑待涂装的物体的装配支撑部,并且当使涂料附着至待涂装的物体的时候或在涂料被附着至待涂装的物体之后,所述供气装置经由所述空气通道将空气提供至待涂装的物体的中空部。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利引用 1 :日本专利特开第 2002-346464 号

[0006] 专利引用 2 :日本实用新型特开第 5-67361 号

[0007] 专利引用 3 :日本专利特开第 2009-233510 号

发明内容

[0008] 在将用于遮掩的带子和帽盖附着至不需要涂装的区域并在涂装之后拆除用于遮掩的带子和帽盖的常规遮掩方法中,需要粘附和拆除用于遮掩的带子和帽盖。因此,遮掩的操作复杂,且存在如下问题:待涂装的物体上的涂膜和附着至用于遮掩的带子和帽盖的涂膜可能成为一体,且当拆除用于遮掩的带子和帽盖时,待涂装的物体上的涂膜可能容易剥落。

[0009] 本发明是针对上述问题而提出的,且其目的在于提供一种能够比现有技术更容易地进行遮掩的技术。

[0010] 在本发明中,为了解决上述问题,对于用于支撑工件的支撑工具,与所述工件中的不需要粉末的区域的部分接触的区域由绝缘体构成,并抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的部分。

[0011] 更详细地,本发明是被用于将粉末静电附着至工件的粉末涂装系统中的支撑工具,所述支撑工具被固定至机械手臂并支持所述工件,其中,在所述支撑工具中,与所述工

件中的不需要粉末的区域的区域的部分接触的区域由绝缘体构成,并抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分。

[0012] 在本发明中,固定至所述机械手臂的所述支撑工具的与所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分接触的区域是由绝缘体构成的,由此能够抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分。因此,能够比现有技术更容易地进行遮掩。

[0013] 所述工件包括开口部以及与所述开口部连通的凹入部,且所述支撑工具可从内部支撑所述工件的所述凹入部并且在内部包括空气流动的空气通道。所述工件包括所述凹入部,从而所述支撑工具利用所述工件的形状,并能够从内部支撑所述工件的所述凹入部。另外,所述工件的所述凹入部和所述开口部彼此连通,且因此,通过经由所述支撑工具的所述空气通道喷射空气,能够通过正压力来从所述工件的内部去除附着至所述开口部的内表面的粉末。

[0014] 所述支撑工具可包括以密封状态被安装至所述工件的所述凹入部的一部件中的安装部,所述安装部可由导电部件构成并且电接地,并且粉末可以被静电附着至处于电接地状态下的所述工件。在根据本发明的所述支撑工具中,所述支撑工具能够容易地抓握住所述工件,且在静电附着粉末的技术中,能够容易地去除所述不需要粉末的区域上的粉末。

[0015] 所述支撑工具可以在与所述工件接触的表面的边缘部处包含倾斜部,所述倾斜部使附着至所述工件的粉末的厚度朝着所述不需要粉末的区域逐渐变薄。因此,能够逐渐地减小粉末附着的粉末附着区域的膜厚度与所述不需要粉末的区域的膜厚度之间的差异。换言之,所述膜厚度可从所述粉末附着区域朝着所述不需要粉末的区域逐渐变薄。因此,由粉末形成的粉末膜很难脱落。

[0016] 在所述工件的所述凹入部中,所述工件包括从所述凹入部进一步凹陷的凹部,且所述支撑工具可以包括突出设置部,所述突出设置部进入所述凹部并包括喷射空气以抑制粉末附着至所述凹部的内表面的出气口。因此,能够抑制粉末附着至所述凹部的所述内表面。

[0017] 另外,所述工件是用于制动器的卡钳,在所述工件的所述凹入部的一部分中设置有气缸,所述不需要粉末的区域的所述部分是凹入形状的刹车片夹具安装部和扭矩接收部,且所述支撑工具可包括突出设置部,所述突出设置部进入凹入形状的所述刹车片夹具安装部并包括喷射空气以抑制粉末附着至凹入形状的所述刹车片夹具安装部的内表面的出气口。因此,能够抑制粉末附着至凹入形状的所述刹车片夹具安装部的所述内表面。

[0018] 这里,本发明能够被指定为包括上述的支撑工具的粉末涂装系统。即,本发明是将粉末静电附着至工件的粉末涂装系统,并是包括用于支撑所述工件的支撑工具以及能够移动机械手臂的粉末涂装系统,所述支撑工具被固定至所述机械手臂,其中,在所述支撑工具中,与所述工件的不需要粉末的区域的区域的部分接触的区域由绝缘体构成,并抑制粉末附着至所述工件的所述不需要粉末的区域的所述部分。

[0019] 在本发明中,所述工件被固定至能够移动的所述机械手臂的所述支撑工具支撑,由此能够自由地移动所述工件。因此,可在所述工件被固定至所述机械手臂的所述支撑工具支撑的同时对所述工件进行涂装。另外,所述支撑工具的与所述工件中的所述不需要粉末的区域的区域的部分接触的区域由绝缘体构成,由此能够抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分。因此,能够比现有技术更容易地进行遮掩。

[0020] 另外,根据本发明的粉末涂装系统还可包括去除装置,所述去除装置通过喷射或抽吸中的至少一种方式来抑制粉末附着至被位于所述机械手臂的末端部处的所述支撑工具支撑的所述工件中的所述不需要粉末的区域,或者去除附着至粉末附着区域的粉末。根据本发明,在所述工件被固定至所述机械手臂的所述支撑工具支撑的同时,抑制了粉末附着至所述被支撑的所述工件中的所述不需要粉末的区域,或能够去除附着至所述粉末附着区域的粉末。

[0021] 这里,所述去除装置可以包括第一喷射装置、第二喷射装置和抽吸装置中的至少任一者,其中所述第一喷射装置通过喷射空气来抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域,所述第二喷射装置通过喷射空气来去除附着至所述不需要粉末的区域的粉末,且所述抽吸装置通过抽吸来去除附着至所述不需要粉末的区域的粉末。因此,能够通过负压力或正压力来抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域,或者去除附着至所述不需要粉末的区域的粉末。

[0022] 另外,所述去除装置包括通过喷射空气来抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域的第一喷射装置,所述工件包括开口部以及与所述开口部连通的凹入部,所述支撑工具从内部支撑所述工件的所述凹入部,并且所述支撑工具在内部包括空气通过的空气通道,且所述第一喷射装置可经由所述支撑工具的所述空气通道喷射空气,并可从所述工件的内部抑制粉末附着至所述开口部的内表面。

[0023] 所述工件包括所述凹入部,由此所述支撑工具利用所述工件的形状,并且能够从内部支撑所述工件的所述凹入部。另外,所述工件的所述凹入部和所述开口部彼此连通,由此能够通过经由所述支撑工具中的所述空气通道喷射空气凭借正压力从所述工件的内部抑制粉末附着至所述开口部的所述内表面。

[0024] 另外,所述支撑工具可以包括以密封状态被安装至所述工件的所述凹入部的一部分的安装部,所述安装部由导电部件构成并且可以被电接地,并且粉末可以被静电吸附至处于电接地状态下的所述工件。在根据本发明的粉末涂装系统中,所述支撑工具能够容易地抓握所述工件,且在静电吸附粉末的技术中能够抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域。

[0025] 所述工件是用于制动器的卡钳,在所述工件的所述凹入部的一部分中设置有气缸,且所述不需要粉末的区域的部分可以是刹车片夹具安装部和扭矩接收部。所述气缸可以被布置成彼此面对,或可布置在一侧。作为一个示例,根据本发明的粉末涂装系统能够被有利地用于制动器的卡钳的卡钳主体的粉末涂装中。

[0026] 这里,所述机器人可以是能够三维地自由移动所述工件的机器人。因此,在所述工件被固定至所述机器人的时候能够进行涂装,且另外,能够在所述工件被保持固定至所述机器人的时候抑制粉末附着至所述不需要粉末的区域,并去除所述不需要粉末的区域上的粉末。另外,由于所述工件自身是能够三维地移动的,所以不需要重新进行工件固定(重新进行支撑),也不需要在此工件周围布置诸如多个抽吸装置和喷射装置等多个去除装置。因此,能够比现有技术更容易地去除所述不需要粉末的区域上的粉末。另外,根据本发明的粉末涂装系统,所述工件的三维移动是自由进行的,且因此,能够逐渐地减小所述粉末附着区域的膜厚度与所述不需要粉末的区域的膜厚度之间的差异。换言之,能够使所述膜厚度从所述粉末附着区域朝着所述不需要粉末的区域逐渐变薄。

[0027] 另外,根据本发明的粉末涂装系统是使粉末附着至所述工件的粉末涂装装置,可以还包括具有所述喷射装置和所述抽吸装置的粉末涂装装置以及将附着至所述工件的粉末烘烤至所述工件的加热装置,其中所述粉末涂装装置和所述加热装置可以布置在所述机器人的移动范围之内。所述粉末涂装装置和所述加热装置被布置在所述机器人的移动范围之内,因而能够更高效地进行粉末涂装。另外,所述喷射装置和所述抽吸装置设置在所述粉末涂装装置中,且还能够通过抽吸和喷射高效地去除所述不需要粉末的区域上的粉末。

[0028] 另外,本发明还可被指定为粉末涂装方法。即,本发明是将粉末静电附着至工件的粉末涂装方法,并且包括如下步骤:通过被固定至位于能够移动的机械手臂的末端部处的抓握部的支撑工具来支撑所述工件,并通过使所述支撑工具的与所述工件的不需要粉末的区域的部分接触的区域是绝缘体来抑制粉末附着至所述工件的所述不需要粉末的区域的所述部分。根据本发明的粉末涂装方法可以包括如下的粉末去除步骤:通过被固定至能够三维地自由移动的机器人的支撑工具来支撑所述工件,并且在粉末附着至所述工件之后,通过使用抽吸嘴对被固定至所述机器人的所述工件的所述不需要粉末的区域上的粉末进行抽吸来去除所述粉末。另外,根据本发明的粉末涂装方法可以还包括如下的粉末去除步骤:通过喷射或抽吸中的至少一种方式来抑制粉末附着至被位于所述机械手臂的所述末端部处的所述支撑工具支撑的所述工件中的所述不需要粉末的区域,或者去除附着至所述粉末附着区域的粉末。

[0029] 根据本发明的粉末涂装方法包括使粉末附着至所述工件的粉末涂装步骤以及对附着有所述粉末的所述工件进行加热的加热步骤,且所述粉末去除步骤包括在粉末附着至所述工件时通过喷射空气来去除不需要涂装的区域上的粉末的步骤,其中,可以在所述工件经由所述支撑工具被固定至所述机器人的状态下,通过三维地移动所述机器人来进行所述粉末涂装步骤、所述粉末去除步骤和所述加热步骤。

[0030] 另外,本发明还可被指定为卡钳的制造方法。例如,本发明包括:通过被固定至能够自由移动的机器人并用于支撑所述工件的支撑工具来支撑所述工件,并且通过使所述支撑工具的与所述工件中的不需要粉末的区域的部分接触的区域是绝缘体来抑制粉末附着至所述工件中的所述不需要粉末的区域的所述部分的步骤;使粉末附着至所述卡钳的粉末涂装步骤;使用抽吸嘴对被所述支撑工具支撑的所述卡钳的所述不需要粉末的区域上的粉末进行抽吸的粉末去除步骤;将附着至所述卡钳的粉末烘烤至所述工件的加热步骤;以及对烘烤有粉末的所述卡钳进行冷却,从而能够将所述卡钳传输至下一步骤(例如,装配等)的冷却步骤。

[0031] 另外,本发明还可被指定为卡钳。例如,本发明是通过上述的粉末涂装系统制造的卡钳。

[0032] 另外,所述卡钳可被形成膜厚度从粉末附着区域朝着不需要粉末的区域逐渐变薄。因此,能够抑制在使用插塞或带子的传统遮掩中所担心的涂料去除等问题的出现。

[0033] 根据本发明,能够比现有技术更容易地进行遮掩。

附图说明

[0034] 图1图示了从转子的的外径侧观察到的根据实施例的卡钳主体的视图。

[0035] 图2图示了从转子的轴侧观察到的根据实施例的卡钳主体的视图。

- [0036] 图 3 图示了从外部观察到的根据实施例的卡钳主体的视图。
- [0037] 图 4 图示了根据实施例的卡钳主体的侧视图。
- [0038] 图 5 图示了从内部观察到的根据实施例的卡钳主体。
- [0039] 图 6 图示了根据实施例的卡钳主体的沿图 4 中的 A-A 线截取的截面图。
- [0040] 图 7 图示了根据实施例的粉末涂装系统的示意构造。
- [0041] 图 8 图示了根据实施例的机器人的侧视图。
- [0042] 图 9 图示了根据实施例的机械手臂的末端部。
- [0043] 图 10 图示了粉末涂装辅助工具被固定至根据实施例的机械手臂的末端部的状态。
- [0044] 图 11 图示了根据实施例的粉末涂装辅助工具的外侧表面。
- [0045] 图 12 图示了根据实施例的粉末涂装辅助工具的内侧表面。
- [0046] 图 13A 图示了在粉末涂装辅助工具连接至根据实施例的卡钳主体的情况下在沿图 4 中的线 A-A 的位置的截面图。
- [0047] 图 13B 图示了在粉末涂装辅助工具连接至根据实施例的卡钳主体的情况下在沿图 3 中的线 B-B 的位置处从转子轴侧观察到的截面图。
- [0048] 图 14 图示了根据实施例的涂装装置。
- [0049] 图 15 图示了根据实施例的涂装处理流程。
- [0050] 图 16 图示了被涂装的区域和不需要涂装的区域的边界附近的截面图。
- [0051] 图 17 图示了抓握作为工业产品的发动机壳体的方式。

具体实施方式

[0052] 接下来,将基于附图对本发明的实施例进行说明。在实施例中,作为示例,将对在汽车的盘式制动器的卡钳主体的静电涂装中使用本发明的粉末涂装系统的情况进行说明。然而,将在下文中说明的实施例仅是示例,且本发明不限于将在下文中说明的实施例的内容。

[0053] < 实施例 >

[0054] << 卡钳 >>

[0055] 首先,将对汽车的盘式制动器的经过静电涂装的卡钳主体 1 (在下文中,也被简称为卡钳 1) 进行说明。图 1 至图 6 图示了根据本实施例的卡钳。卡钳 1 (其对应于本发明的工件) 将用于对置活塞型 (opposed piston type) 盘式制动器,并且是由铝合金一体地形成的铝卡钳。卡钳 1 包括用于容纳随车轮旋转的盘形转子 (未图示,下文中也简称为转子) 以及刹车片 (未示出) 的凹入部 6, 并且凹入部 6 是敞开的。卡钳 1 是通过如下方式制成的: 一体地形成第一主体部 2 和第二主体部 3 以及连接部 4, 其中第一主体部 2 和第二主体部 3 布置在转子的轴向方向上的两侧 (外侧和内侧), 且连接部 4 连接两个主体部 2 和 3。在第一实施例中,在整个卡钳 1 中总共设置有六个气缸 5, 第一主体部 2 和第二主体部 3 各设置有 3 个。位于第一主体部 2 侧的三个气缸 5 在内部彼此连通, 且位于第二主体部 3 侧的三个气缸 5 也在内部彼此连通。在盘式制动器的组装状态下, 活塞 (未示出) 被分别安装到各个气缸 5 中。

[0056] 如图 1 和图 2 所示, 紧邻第二主体部 3 的两个端部设置有助于将卡钳 1 固定至车

辆的安装孔 7。另外,第一主体部 2 和第二主体部 3 设置有多能够密封的供给孔 77,供给孔 77 与气缸 5 连通并将油供给至气缸 5。另外,如图 5 所示,第二主体部 3 设置有印刷表面 8,在印刷表面 8 上,印有管理信息(例如,用于生产管理的 QR 码(注册商标)、条形码和编号等)。另外,如图 6 所示,在凹入部 6 的内侧表面中,在第一主体部 2 和第二主体部 3 的内侧表面的连接部 4 侧(被固定至卡钳 1 的刹车片的耳部(未图示)侧)设置有用以支撑刹车片的扭矩接收部 91。另外,扭矩接收部 91 设置有凹入形状的夹具安装部 9(本发明的凹部的一个示例),连接至刹车片的耳部并且将刹车片固定至卡钳 1 的刹车片夹具 C1 被固定至夹具安装部 9。上述的安装孔 7、印刷表面 8、扭矩接收部 91、夹具安装部 9 和供给孔 77 是不需要静电涂装的位置(它们对应于本发明的不需要粉末涂装的区域),在这些位置,当使用涂装装置 10 进行静电涂装时,通过设置在涂装装置 10 中的抽吸装置 50 或喷射装置 60 抑制粉末涂料的粘附或者去除粘附的粉末涂料。抑制粉末涂料的粘附或去除粘附的粉末涂料的效果超过了使用带子和帽盖的常规遮掩的效果。供给孔 77 是本发明的开口部的一个示例。注意,卡钳 1 的基本结构与通常已知的卡钳类似,且因此,将省略详细说明。

[0057] << 粉末涂装系统的构造 >>

[0058] 如图 7 所示,根据本实施例的粉末涂装系统 100(其对应于本发明的粉末涂装系统)包括机器人 70、涂装装置 10、加热装置 20、冷却装置 30 和控制装置 40。粉末涂装辅助工具 80(参见图 10)能够连接至机器人 70 的机械手臂 73 的末端部。另外,涂装装置 10 设置有抽吸装置 50 和喷射装置 60。

[0059] 机器人 70 抓握卡钳主体 1 并能够三维地移动。根据本实施例的机器人 70 是根据示教再现法进行操作的工业机器,并且是所谓的六轴垂直关节式机器人(six-axis vertical articulated robot)。机器人 70 优选地具有高自由度的六轴,但是也可具有五轴或四轴。机器人 70 是通过读取预先存储在存储器中的程序的 CPU 自动控制的。更具体地,机器人 70 进行卡钳 1 的抓握、装置之间的移动(例如,从涂装装置 10 到加热装置 20 的移动)以及各个装置中的卡钳 1 的姿态的改变等。

[0060] 这里,图 9 图示了根据本实施例的机械手臂 73 的末端部的放大图。在机械手臂 73 的末端部设置有板状对置的抓握部 71。抓握部 71 能够在由图 9 中的箭头所示的与对置表面垂直的方向上移动。换言之,抓握部 71 能够在对置表面彼此平行的状态下自由地改变对置表面彼此间的距离。另外,抓握部 71 设置有多辅助工具固定孔 72,辅助工具固定孔 72 用于固定对卡钳 1 进行抓握的粉末涂装辅助工具 80(其对应于本发明的支撑工具)。辅助工具固定孔 72 能够通过内部埋入磁体而被连接至粉末涂装辅助工具 80。为了将粉末涂装辅助工具 80 固定至抓握部 71,可采用诸如螺丝接合、真空抽吸和夹钳等能够自由地分离抓握部 71 和粉末涂装辅助工具 80 的其它固定方法。另外,在抓握部 71 中设置有提供空气的供气通道(未示出),且能够向粉末涂装辅助工具 80 提供空气。

[0061] 图 10 图示了粉末涂装辅助工具 80 被固定至根据本实施例的机械手臂 73 的末端部的状态。如图 10 所示,抓握卡钳主体 1 的粉末涂装辅助工具 80 被固定至位于机器人 70 的手臂的末端部的抓握部 71 的外侧的表面(与上述对置表面相反的侧的表面)。

[0062] << 粉末涂装辅助工具 >>

[0063] 图 11 图示了根据本实施例的粉末涂装辅助工具 80 的外侧的表面(与卡钳 1 的凹入部 6 的内表面接触的侧的表面)。图 12 图示了根据本实施例的粉末涂装辅助工具 80 的

内侧的表面。粉末涂装辅助工具 80 包括细长板状的绝缘体的主体部 81 以及固定至主体部 81 的内侧表面的板状导电部 82 (参见图 12)。粉末涂装辅助工具 80 被容纳在卡钳 1 的凹入部 6 中,并因此是根据凹入部 6 的形状而设计的。在主体部 81 的外侧的表面上设置有被装入卡钳 1 的气缸 5 中的三个圆形突出部 83。突出部 83 包括从主体部 81 的外侧表面进一步突出的大直径部 831 以及小直径部 832,小直径部 832 具有比大直径部 831 更小的直径并从大直径部 831 进一步突出。抑制粉末涂料进入到气缸 5 中的 O 型圈 834 连接至大直径部 831 的外周边。小直径部 832 包括根据气缸 5 的形状而被形成成为锥形的圆周边缘。如图 11 中的放大图所示,主体部的倾斜部 810 可被形成在主体部 81 的外侧表面的边缘处。主体部的倾斜部 810 可被形成在主体部 81 的外侧表面的所有边缘处,或可被形成在部分边缘处。

[0064] 在主体部 81 的内侧的表面上设置有用于容纳板状导电部 82 的容纳部 835。在本实施例中,位于中央的突出部 83 和导电部 82 在主体部 81 中彼此电连续。另外,机器人 70 的固定有导电部 82 的抓握部 71 由钢构成,并充当接地。因此,借助粉末涂装辅助工具 80 对被抓握部 71 抓握的卡钳 1 喷射带电粉末涂料,由此可对整个卡钳 1 进行静电涂装。另外,主体部 81 由树脂构成并且是不导电的,且因此能够抑制不需要的涂料粘附。另外,主体部的倾斜部 810 形成在主体部 81 的外侧表面的边缘处,因而当在粉末涂装辅助工具 80 被容纳在卡钳 1 的凹入部 6 中的状态下注入粉末涂料时,粉末涂料进入到形成于主体部的倾斜部 810 与凹入部 6 的内表面之间的间隙中。因此,附着至卡钳 1 的凹入部 6 的内表面的粉末涂料的膜厚度能够被形成成为朝着与主体部 81 接触的区域逐渐变薄。注意,可以是除了位于中央的突出部 83 之外的其它突出部 83 与导电部 82 在主体部 81 中彼此电连续。注意,粉末涂装辅助工具 80 能够通过改变突出部 83 的位置和尺寸来适应各种类型和规格的卡钳。

[0065] 在粉末涂装辅助工具 80 的内部,设置有空气通过的空气通道 836 (由图 11 中的虚线图示,且靠近虚线的端部绘出的箭头表示空气的流动)。更详细地,在主体部 81 的内侧,在主体部 81 的位于抓握部 71 的基部侧的长边侧的中心附近的与设置于抓握部 71 中的供气通道的出气口相对应的两个位置处设置有空气通道的进气口 837 (参见图 12)。空气通道 836 在纵长方向上延伸以经过主体部 81 中的两个进气口 837,在中心分叉,并在短边方向上延伸至在中央的突出部 83 的中心设置的中心出气口 840。从设置在中央的突出部 83 中的中心出气口 840 喷出的空气经过在卡钳 1 内部连通的其它突出部 83 以及在卡钳 1 内部连通的供给孔 77。因此,在涂装时,抑制了粉末涂料附着至所有的气缸 5、供给孔 77、使气缸 5 彼此连通的连通孔以及使气缸 5 与供给孔 77 彼此连通的连通孔的内侧表面。以此方式,粉末涂装辅助工具 80 抓握卡钳 1,并还具有抑制粉末涂料的粘附的功能。

[0066] 用于抑制粉末附着至卡钳 1 的凹入形状的夹具安装部 9 的由绝缘体形成的盖部件 84 被连接至主体部 81 的在纵长方向上的两侧。在纵长方向上延伸的空气通道 836 的出气口分别设置在主体部 81 的纵长方向上的两侧。在纵长方向上延伸的空气通道 836 延伸至盖部件 84。盖部件 84 包括与主体部 81 的内侧表面连接的板状基部 841 以及与主体部 81 的两个侧表面正交的突出设置部 842。与主体部 81 类似,盖部件 84 也由作为绝缘体的树脂构成。延伸至盖部件 84 的空气通道 836 经过突出设置部 842,并延伸至设置在盖部件 84 的相对侧表面 (在主体部 81 的短边方向上的侧表面) 上的各个出气口 839。从各个出气口 839 喷射出的空气抑制了粉末涂料附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内侧。紧靠着各个出气口 839,换言之,在凹入形状的夹具安装部 9 的进气口附近,最有效地抑制了粉末涂料的

粘附。同时,离各个出气口 839 越远,换言之,朝着凹入形状的夹具安装部 9 的背侧,抑制粉末涂料的粘附的效果越弱。因此,附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面的粉末涂料的膜厚度从背侧朝着进气口侧逐渐变薄(参见图 16)。因此,附着至凹入形状的夹具安装部 9 的粉末涂料也变得难以剥落。

[0067] 如图 11 中的放大图所示,盖部件的倾斜部 840 可形成在绝缘体的盖部件 84 的外侧表面的边缘处。盖部件的倾斜部 840 可形成于盖部件 84 的外侧表面的全部边缘,或者可以形成于部分边缘。通过形成盖部件的倾斜部 840,当在粉末涂装辅助工具 80 被容纳在卡钳 1 的凹入部 6 中的状态下注入粉末涂料时,粉末涂料进入到在盖部件的倾斜部 840 与扭矩接收部 91 的露出表面之间形成的间隙中。因此,附着至扭矩接收部 91 的露出表面的粉末涂料的膜厚度能够被形成成为朝着与盖部件 84 接触的区域逐渐变薄。

[0068] << 涂装装置 >>

[0069] 如图 7 所示,涂装装置 10 被安装在机器人 70 的移动范围内,并在由固定至机器人 70 的机械手臂 73 的末端部的抓握部 71 抓握住卡钳 1 的状态下对进行卡钳 1 的静电涂装以及不需要涂装的区域上的涂装去除。如图 14 所示,涂装装置 10 包括设置在箱体 11 中的天花板的大体上中心的用于静电涂料(粉末涂料)的涂装喷嘴 12 以及设置在天花板的前侧(机器人侧)的抽吸装置 50 和喷射装置 60。箱体 11 在前侧开口,且被机器人 70 抓握住的卡钳 1 能够自由地进出箱体 11。注意,涂装装置 10 设置有抽吸并收集箱体 11 中的粉末涂料的集尘器。该集尘器在涂装时以对涂装没有影响的抽吸强度进行操作,并且抽吸和收集箱体 11 中的粉末涂料。

[0070] 涂装喷嘴 12 连接至容纳粉末涂料的罐体和压缩机等(未示出),并向下喷射带电粉末涂料。涂装喷嘴 12 与控制装置 40 电连接,且粉末涂料的喷施的时序和喷射量受到控制。涂装喷嘴 12 被固定至箱体 11 的天花板,且通过三维地移动机器人 70 的机械手臂 73 来对整个卡钳 1 进行涂装。

[0071] 抽吸装置 50 使用抽吸嘴 51 来抽吸被固定至机械手臂 73 的末端部的抓握部 71 抓握住的卡钳 1 的不需要涂装的区域上的粉末涂料。抽吸嘴 51 的端部具有与喷嘴的轴向方向正交地切割的形状。作为粉末涂料被抽吸装置 50 抽吸的不需要涂装的区域,图示了卡钳 1 的印刷表面 8、安装孔 7 的支承面和供给孔 77。例如,当通过抽吸装置 50 抽吸供给孔 77 中的粉末涂料时,将抽吸嘴 51 的末端插入至供给孔 77 的锥形肩部,且对粉末涂料进行抽吸。抽吸装置 50 与控制装置 40 电连接,且抽吸时序和抽吸力受到控制。抽吸嘴 51 也被固定至箱体 11 的天花板,并且通过三维地移动机械手臂 73 来对卡钳 1 的不需要涂装的区域上的粉末涂料进行抽吸。

[0072] 喷射装置 60 通过从喷嘴 61 中喷射空气来去除由被固定至机械手臂 73 的末端部的抓握部 71 抓握住的卡钳 1 中的不需要涂装的区域上的粉末涂料。作为粉末涂料被喷射装置 60 去除的不需要涂装的区域,图示了安装孔 7 的内表面。根据本实施例的喷嘴 61 在喷嘴末端的侧面以斜向下的方向设置有喷射口 62。因此,当将喷嘴 61 插入到安装孔 7 中并喷射空气时,由于安装孔 7 穿透卡钳 1 的内部,所以粘附至安装孔 7 的内表面的粉末涂料被高效地喷射到外部。注意,喷射口 62 的方向可以指向水平方向或斜向上而不是斜向下。喷射装置 60 与控制装置 40 电连接,且喷射空气的时序和空气的喷射量受到控制。喷嘴 61 与抽吸嘴 51 并排地固定至箱体 11 的天花板,并通过三维地移动机械手臂 13 来去除卡钳 1

的不需要涂装的区域上的粉末涂料。

[0073] << 加热装置 >>

[0074] 如图 7 所示,加热装置 20 被安装在机器人 70 的移动范围内,并在经过涂装和去除了不需要涂装的区域中的粉末涂料之后对由机器人 70 输送的卡钳 1 进行加热,从而将粉末涂料烘烤到卡钳 1 上。加热装置 20 与控制装置 40 电连接,且加热温度和加热时长受到控制。

[0075] << 冷却装置 >>

[0076] 如图 7 所示,冷却装置 30 被安装在机器人 70 的移动范围内,并在加热之后对由机器人 70 输送的卡钳 1 进行冷却。冷却装置 30 与控制装置 40 电连接,且冷却温度和冷却时长受到控制。

[0077] << 控制装置 >>

[0078] 如图 7 所示,控制装置 40 与机器人 70、涂装装置 10、抽吸装置 50、喷射装置 60、加热装置 20 和冷却装置 30 电连接,并控制这些装置。更具体地,控制装置 40 包括 CPU、存储器、操作单元和显示单元等,并通过执行存储在存储器中的控制程序的 CPU 来控制各个装置。

[0079] < 涂装方法 >

[0080] 图 15 图示了根据本实施例的涂装处理流程。在输送铸造的卡钳 1 之后开始卡钳 1 的涂装。在涂装步骤(步骤 S01)中,对卡钳 1 进行涂装并且去除不需要涂装的区域中的粉末涂料。更具体地,机器人 70 使固定至抓握部 71(其被固定至机械手臂 73 的末端部)的粉末涂装辅助工具 80 之间的距离变成能够置于凹入部 6 中的距离,并使抓握部 71 进入到凹入部 6 中。接下来,机器人 70 逐渐地扩大粉末涂装辅助工具 80 之间的距离,并在通过 O 型圈 834 保持气密性的状态下将粉末涂装辅助工具的突出部 83 安装到卡钳 1 的气缸 5 中(参见图 13B)。因此,卡钳 1 在保持气密性的状态下被机器人 70 抓握住。接下来,机器人 70 将被抓握住的卡钳 1 移动至涂装装置 10,并使卡钳 1 进入到箱体 11 中。当卡钳 1 进入到箱体 11 中时,涂装喷嘴 12 喷射带电粉末涂料。当喷射粉末涂料时,机器人 70 在箱体 11 中三维地移动被抓握住的卡钳 1。响应于粉末涂料的喷射,机器人 70 将空气提供至供气通道。如图 11 所示,供给的空气穿过空气通道 836 并从中心出气口 840 和各个出气口 839 喷射出。从中心出气口 840 喷射出的空气穿过在卡钳 1 内部连通的其它突出部 83 以及在卡钳 1 内部连通的供给孔 77。

[0081] 因此,在涂装时,抑制了粉末涂料附着至所有的气缸 5、供给孔 77、使气缸 5 彼此连通的连通孔以及使气缸 5 和供给孔 77 彼此连通的连通孔的内侧表面。另外,通过从各个出气口 839 喷射出的空气,抑制了粉末涂料附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面。此时,紧靠各个出气口 839 附近,粉末涂料的粘附被最有效地抑制,且离各个出气口 839 越远,抑制粉末涂料的粘附的效果变得越弱。因此,附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面的粉末涂料的膜厚度从背侧朝进气口侧逐渐变薄(参见图 16)。因此,附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面的粉末涂料也变得难以剥落。如上,通过正压力,抑制了粉末涂料附着至供给孔 77 和夹具安装部 9。另外,主体部 81 由树脂构成并且是不导电的,且因此,在卡钳 1 的凹入部 6 的与主体部 81 接触的区域中,抑制了粉末涂料的粘附。即,无论是正压力还是负压力,均抑制了粉末涂料的粘附。另外,在主体部的倾斜部 810 被形成在主体部 81 的外

侧表面的边缘的情况下,当在粉末涂装辅助工具 80 被容纳在卡钳 1 的凹入部 6 中的状态下喷射粉末涂料时,粉末涂料进入到在主体部的倾斜部 810 与卡钳 1 的凹入部 6 的内表面之间形成的间隙中。因此,附着至卡钳 1 的凹入部 6 的内表面的粉末涂料的膜厚度能够被形成成为朝着与主体部 81 接触的区域逐渐变薄。注意,扭矩接收部 91 的露出表面接触由绝缘体形成的盖部件 84,因而抑制了粉末涂料的粘附。即,无论是正压力还是负压力,均抑制了粉末涂料的粘附。另外,在盖部件的倾斜部 840 被形成在绝缘体的盖部件 84 的外侧表面的边缘的情况下,当在粉末涂装辅助工具 80 被容纳在卡钳 1 的凹入部 6 中的状态下喷射粉末涂料时,粉末涂料进入到在盖部件的倾斜部 840 与扭矩接收部 91 的露出表面之间形成的间隙中。因此,附着至扭矩接收部 91 的露出表面的粉末涂料的膜厚度能够被形成成为朝着与盖部件 84 接触的区域逐渐变薄。

[0082] 注意,在粉末涂料的喷射开始之后,可使卡钳 1 进入到箱体 11 中。当完成预先编程的在箱体 11 中的三维移动时,机器人 70 将抓握住的卡钳 1 移动至喷嘴 61 附近。

[0083] 接下来,机器人 70 三维地移动抓握住的卡钳 1,使得喷嘴 61 进入到安装孔 7 中。当喷嘴 61 进入到安装孔 7 中时,喷射装置 60 从喷嘴 61 喷射出空气,从而去除附着至安装孔 7 的内表面的粉末涂料。即,通过正压力来去除附着至安装孔 7 的内表面的粉末涂料。被去除的粉末涂料从与喷嘴 61 的进入侧相反的侧的开口部(卡钳 1 的内侧)排出。当存在多个安装孔 7 时,机器人 70 三维地移动抓握住的卡钳 1,并使喷嘴 61 依次进入到各安装孔 7 中。接下来,机器人 70 将抓握住的卡钳 1 移动至抽吸嘴 51 附近。

[0084] 接着,机器人 70 三维地移动抓握住的卡钳 1,使得抽吸嘴 51 的端部紧靠不需要涂装的区域。当抽吸嘴 51 接近不需要涂装的区域时,抽吸装置 50 通过抽吸嘴 51 开始抽吸,从而去除附着至不需要涂装的区域的粉末涂料。即,通过负压力来去除粉末涂料。作为上述不需要涂装的区域,图示了供给孔 77 的内表面、安装孔 7 的支承面和印刷表面 8。当存在多个不需要涂装的区域时,机器人 70 三维地移动抓握住的卡钳 1,使抽吸嘴 51 依次靠近不需要涂装的区域,并通过抽吸来去除附着至不需要涂装的区域的粉末涂料。根据上述操作,完成了包括遮掩在内的涂装步骤。通过上述过程,完成了包括遮掩的涂装步骤。当完成涂装步骤时,流程进入加热步骤。

[0085] 在加热步骤(步骤 S02)中,对静电涂装之后的卡钳 1 进行烘烤。更具体地,机器人 70 将抓握住的卡钳 1 移动至加热装置 20,并将卡钳 1 固定至加热装置 20 的挂钩。当卡钳 1 被固定至挂钩时,加热装置 20 对静电涂装之后的卡钳 1 进行加热,并将涂料烘烤至卡钳 1。当完成烘烤时,机器人 70 再次抓握住卡钳 1。当完成加热步骤时,流程进入冷却步骤。

[0086] 在冷却步骤(步骤 S03)中,对加热之后的卡钳 1 进行冷却。更具体地,机器人 70 将加热之后被抓握住的卡钳 1 移动至冷却装置 30,并将卡钳 1 安置在冷却装置 30 中。当卡钳 1 被容纳在冷却装置 30 中时,冷却装置 30 对加热之后的卡钳 1 进行冷却。当完成冷却时,机器人 70 再次抓握住卡钳 1,并将卡钳 1 移动至输送位置。通过上述过程,完成了卡钳 1 的静电涂装。此后,将刹车片、活塞和夹具 C1 等装配至卡钳 1。

[0087] <效果>

[0088] 根据上述实施例的粉末涂装系统 100,通过被固定至抓握部 71(抓握部 71 被固定至可三维地移动的机器人 70 的机械手臂 73 的末端部)的粉末涂装辅助工具 80 来抓握卡钳 1,因而能够使卡钳 1 三维地移动。因此,在卡钳 1 被机械手臂 73 抓握住的同时,能够进

行静电涂装,抑制粉末涂料附着至不需要涂装的区域并且去除附着至不需要涂装的区域的粉末涂料。另外,由于卡钳 1 本身是能够三维地移动的,所以无论卡钳 1 的形状如何,不需要再次固定卡钳 1,或者不需要在卡钳 1 周围布置多个抽吸装置 50 和喷射装置 60 等。因此,能够比常规技术更容易地抑制粉末涂料附着至不需要涂装的区域并去除附着至不需要涂装的区域的粉末涂料。另外,由于卡钳 1 的三维移动是自由地进行的,所以如图 16 所示,涂装后的部件的膜厚度与不需要涂装的区域的膜厚度之间的差异能够逐渐减小。因此,能够抑制通过插塞或带子的常规遮掩中所担心的涂料去除等问题的出现。

[0089] 另外,卡钳 1 包括凹入部和气缸 5,粉末涂装辅助工具 80 被容纳在卡钳 1 的凹入部 6 中,且突出部 83 被装入气缸 5 中,因而能够从内部稳定地支撑卡钳 1 的凹入部 6。另外,经由粉末涂装辅助工具 80 的空气通道 836 提供空气,且从中心出气口 840 喷射出空气,因而在涂装时,抑制了粉末涂料附着至所有的气缸 5、供给孔 77、使气缸 5 彼此连通的连通孔以及使气缸 5 与供给孔 77 彼此连通的连通孔的内侧表面。此外,经由空气通道 836 提供空气,且从各个出气口 839 喷射出空气,由此能够抑制粉末涂料附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面。另外,经由空气通道 836 提供空气,且从各个出气口 839 喷射出空气,由此可抑制粉末涂料附着至凹形的夹具安装部 9 的内表面。此时,在紧靠各个出气口 839 的附近,粉末涂料的粘附被最有效地抑制,且离各个出气口 839 越远,抑制粉末涂料的粘附的效果越弱。因此,附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面的粉末涂料的膜厚度从背侧朝着进气口侧逐渐变薄(参见图 16)。因此,附着至凹入形状的夹具安装部 9 的内表面的粉末涂料变得难以剥落。

[0090] 同时,在卡钳 1 的凹入部 6 的与主体部 81 接触的区域中,抑制了粉末涂料的粘附。即,无论是正压力还是负压力,均抑制了粉末涂料的粘附。另外,当主体部的倾斜部 810 被形成在主体部 81 的外侧表面的边缘时,粉末涂料进入到在主体部的倾斜部 810 与卡钳 1 的凹入部 6 的内表面之间形成的间隙中。因此,附着至卡钳 1 的凹入部 6 的内表面的粉末涂料的膜厚度能够被形成成为朝着与主体部 81 接触的区域逐渐变薄。另外,扭矩接收部 91 的露出表面接触由绝缘体形成的盖部件 84,由此抑制了粉末涂料的粘附。即,无论是正压力还是负压力,均抑制了粉末涂料的粘附。另外,当盖部件的倾斜部 840 被形成在绝缘体的盖部件 84 的外侧表面的边缘时,粉末涂料进入到在盖部件的倾斜部 840 与扭矩接收部 91 的露出表面之间形成的间隙中。因此,附着至扭矩接收部 91 的露出表面的粉末涂料的膜厚度能够被形成成为朝着与盖部件 84 接触的区域逐渐变薄。如此,在根据本实施例的粉末涂装系统 100 中,无论是正压力、负压力或者正压力和负压力(取决于区域),绝缘体接触不需要涂装的区域,由此能够抑制粉末涂料附着至不需要涂装的区域并去除附着至不需要涂装的区域的粉末涂料。

[0091] 注意,能够在不偏离本发明的技术思想的范围内尽可能地对上述的各种内容进行组合。

[0092] 例如,在粉末涂装辅助工具 80 中,可根据卡钳 1 来适当地改变突出部 83 的形状和数量等。可根据作为涂装对象的卡钳 1 的气缸的数量来改变突出部 83 的形状和数量。例如,在气缸位于内侧的拳型盘式制动器(fist type disk brake)的情况下,在粉末涂装辅助工具 80 中,突出部 83 设置在内侧,且外侧可被形成成为平面形状。粉末涂装辅助工具 80 还可有利地用于以可选择的颜色进行涂装的其它铸造产品。

[0093] 另外,涂装装置 10、加热装置 20 和冷却装置 30 可处于机器人 70 的移动范围之内,且能够适当地改变处理位置和处理顺序等。另外,可安装多个机器人 70、涂装装置 10、加热装置 20 和冷却装置 30。

[0094] 另外,通过适当地改变粉末涂装辅助工具 80 的形状和尺寸,粉末涂装系统 100 还可用于其它工业产品,而限于卡钳。图 17 图示了抓握作为工业产品的发动机壳体的方式。发动机壳体 M1 为圆柱形状,能够将发动机容纳在内部,并且在上部包括穿透内部的线缆孔。将具有用于覆盖这样的发动机壳体 M1 的两个开口端部的区域的板状(图 17 中的六边形)粉末涂装辅助部 80a 附接至机器人 70 的手臂末端,发动机壳体 M1 在保持发动机壳体 M1 内部的气密性的状态下被抓握,且使其内部形成正压力,由此能够抑制粉末涂料附着至线缆孔。

[0095] 附图标记列表

- [0096] 1... 卡钳
- [0097] 2... 第一主体部
- [0098] 3... 第二主体部
- [0099] 4... 连接部
- [0100] 5... 气缸
- [0101] 6... 凹入部
- [0102] 7... 安装孔
- [0103] 9... 夹具安装部
- [0104] 10... 涂装装置
- [0105] 11... 箱体
- [0106] 12... 涂装喷嘴
- [0107] 20... 加热装置
- [0108] 30... 冷却装置
- [0109] 40... 控制装置
- [0110] 50... 抽吸装置
- [0111] 51... 抽吸嘴
- [0112] 70... 机器人
- [0113] 73... 机械手臂
- [0114] 71... 抓握部
- [0115] 77... 供给孔
- [0116] 80... 粉末涂装辅助工具
- [0117] 81... 主体部
- [0118] 83... 突出部
- [0119] 84... 盖部件
- [0120] 91... 扭矩接收部
- [0121] C1... 刹车片夹具
- [0122] 836... 空气通道

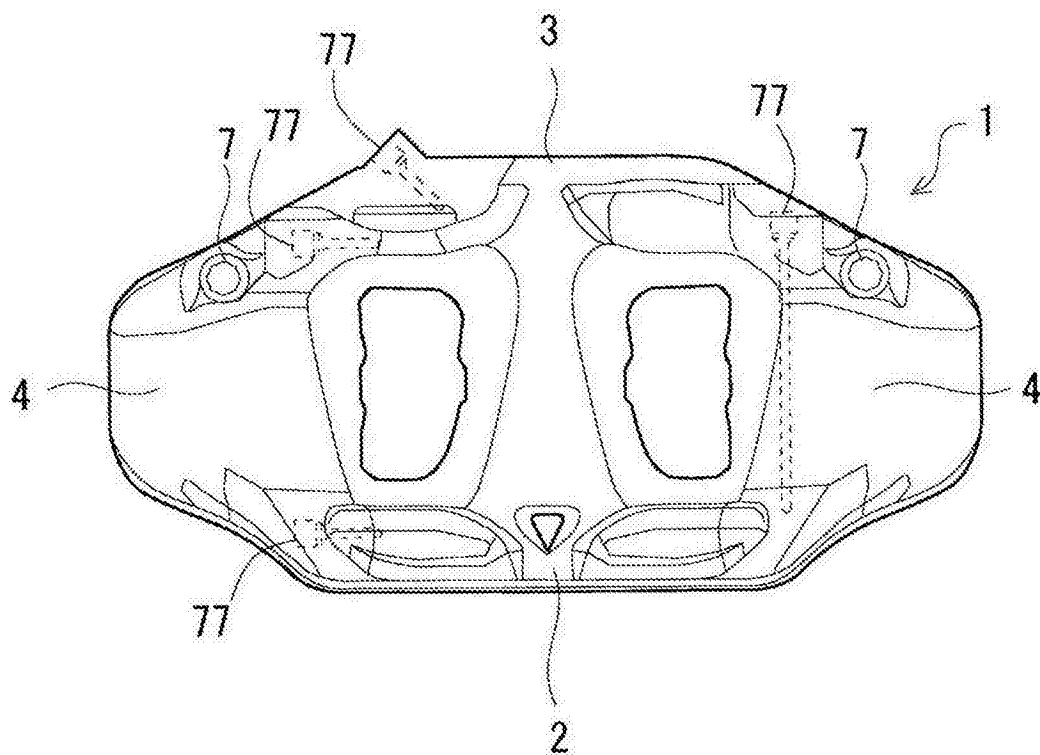


图 1

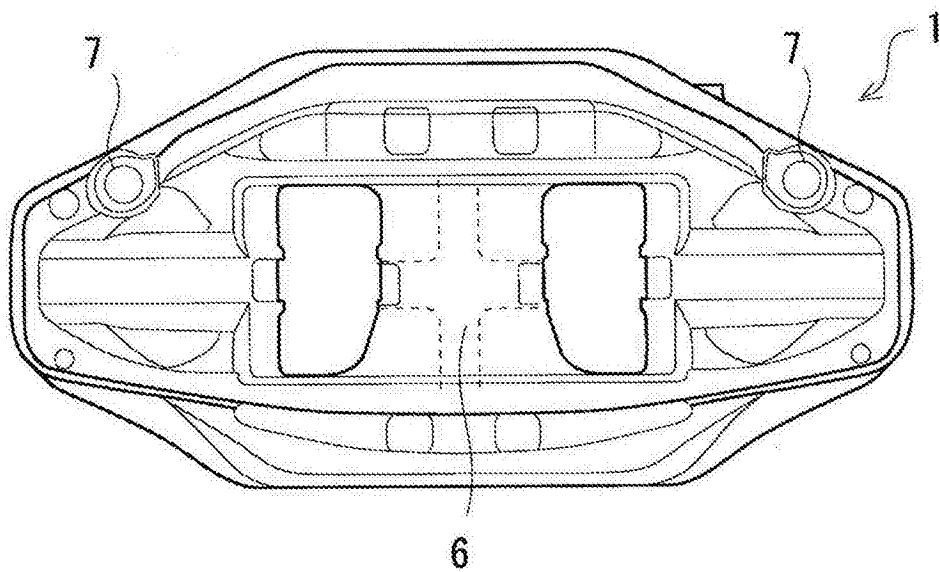


图 2

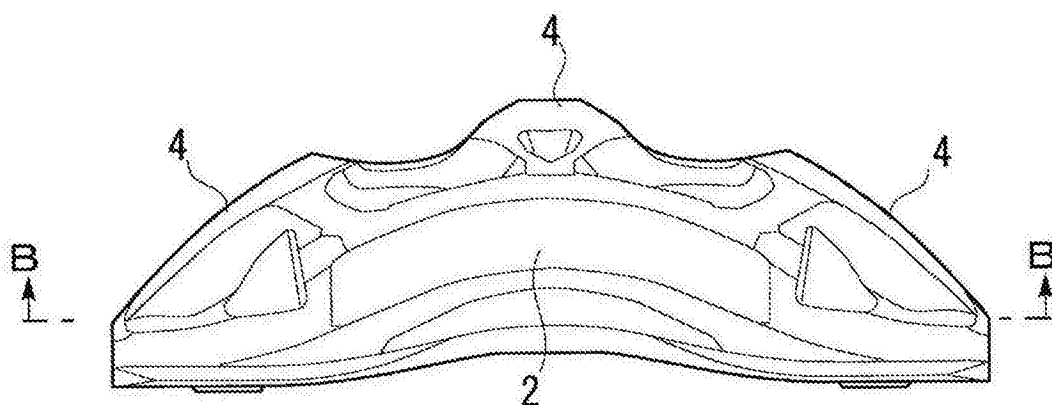


图 3

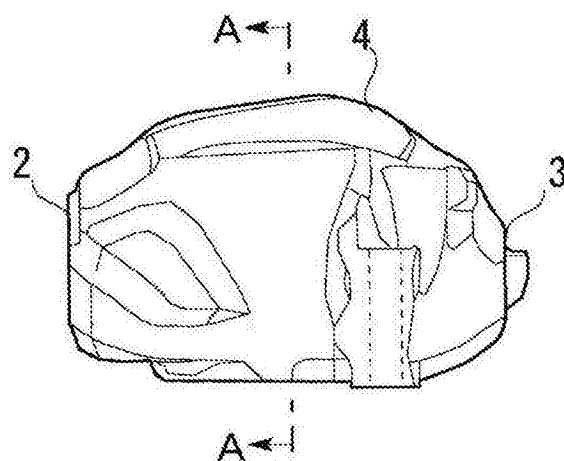


图 4

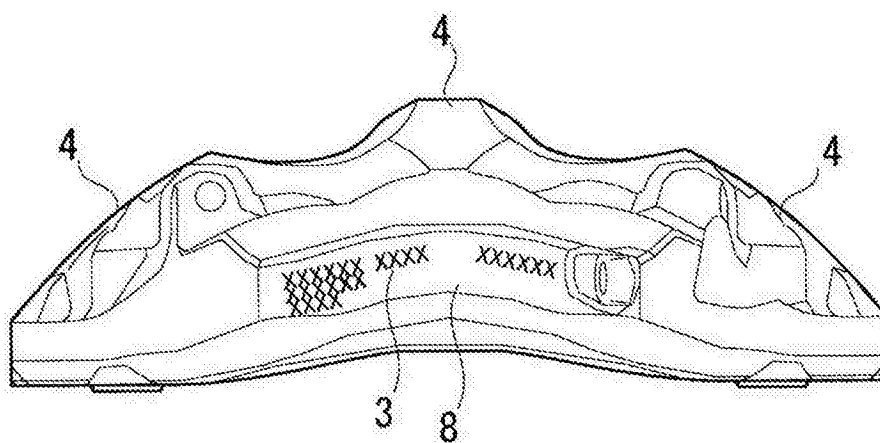


图 5

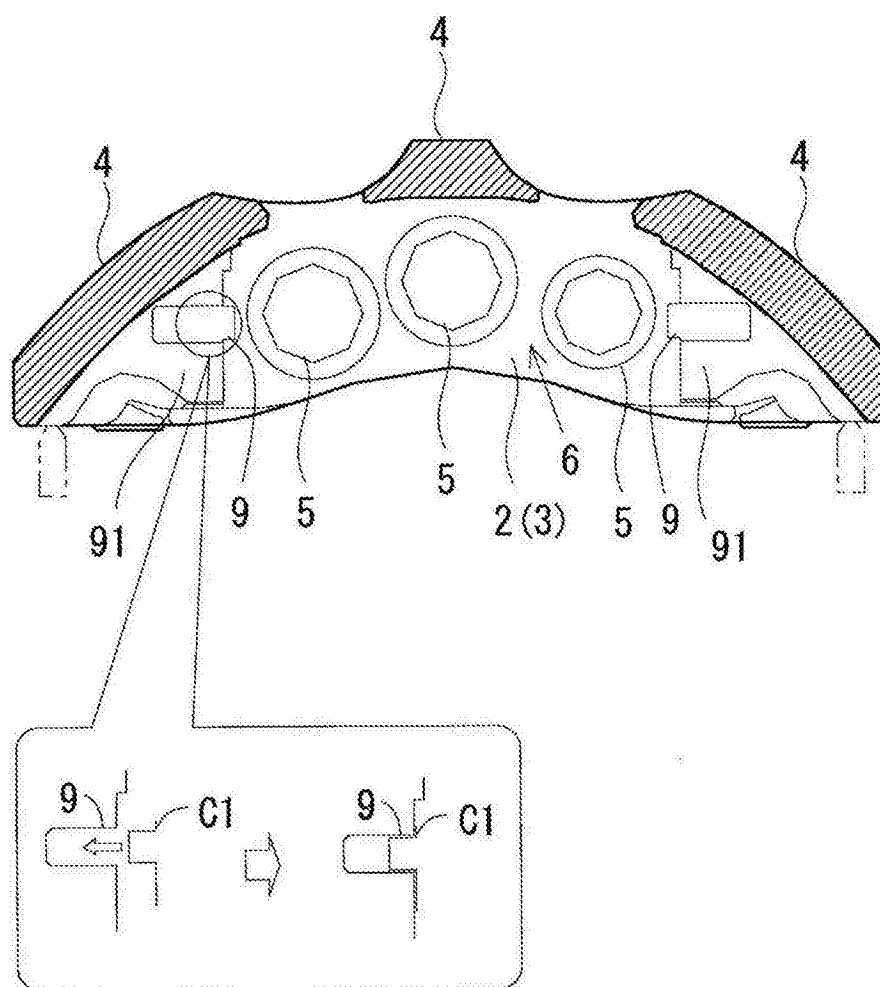


图 6

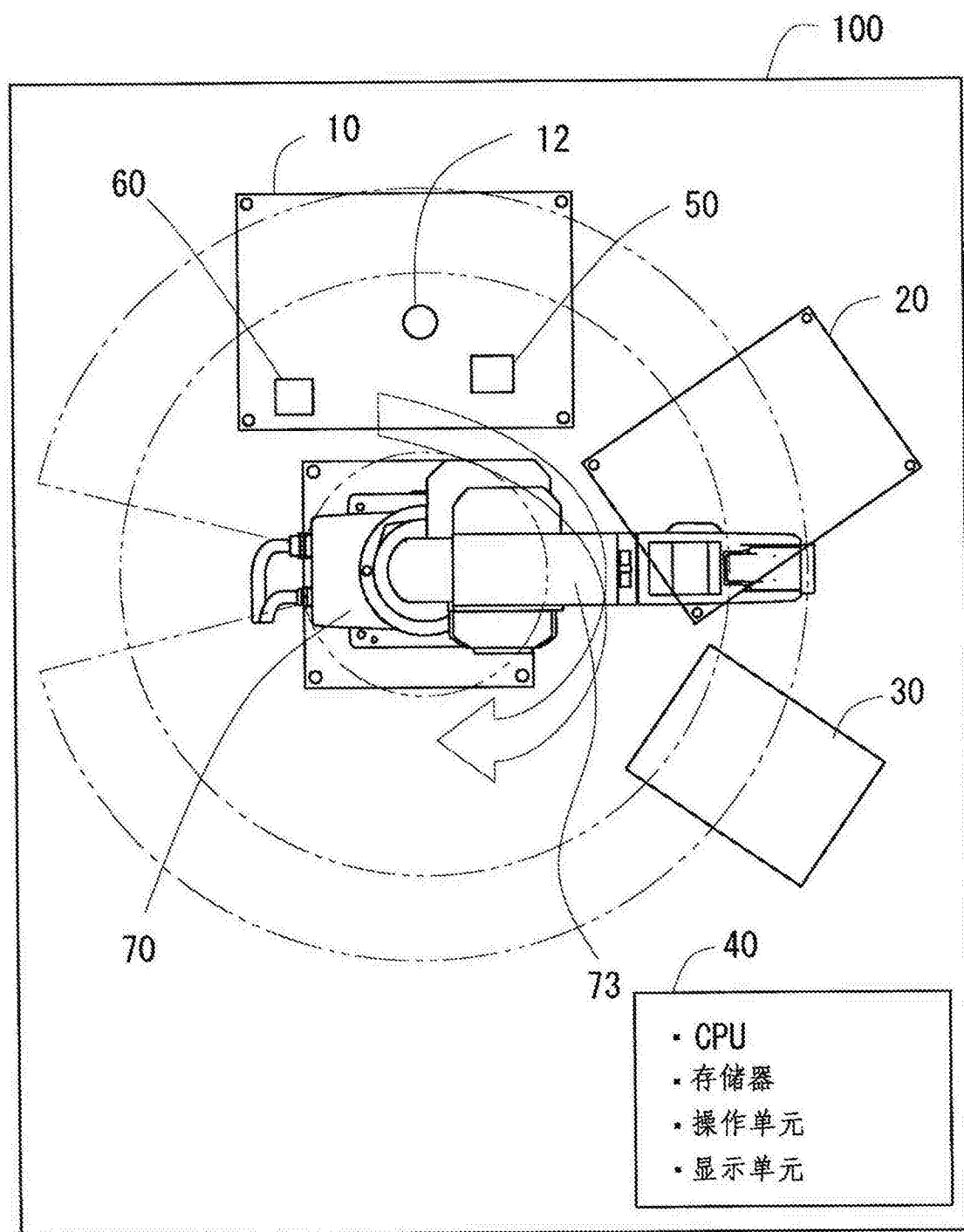


图 7

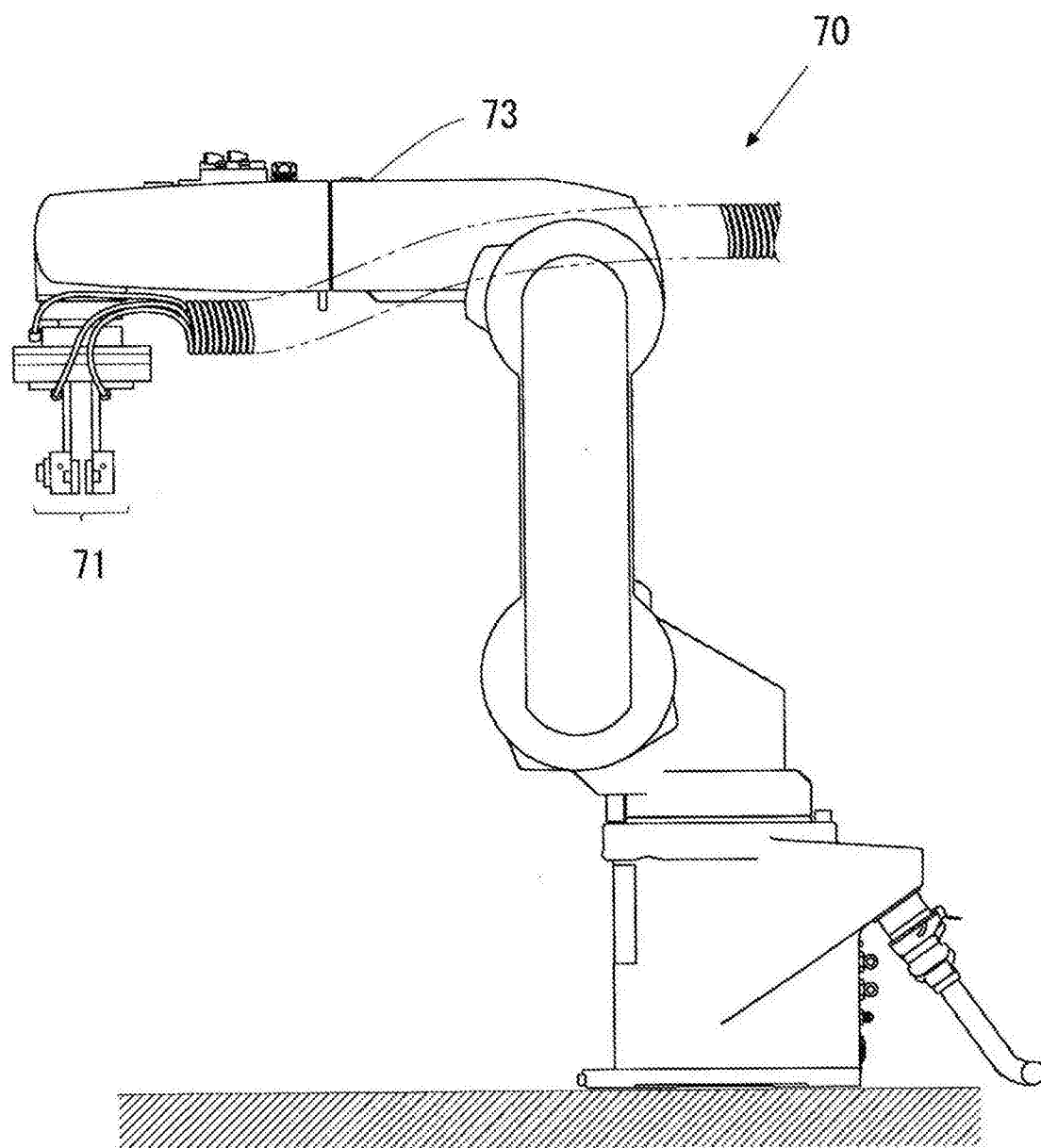


图 8

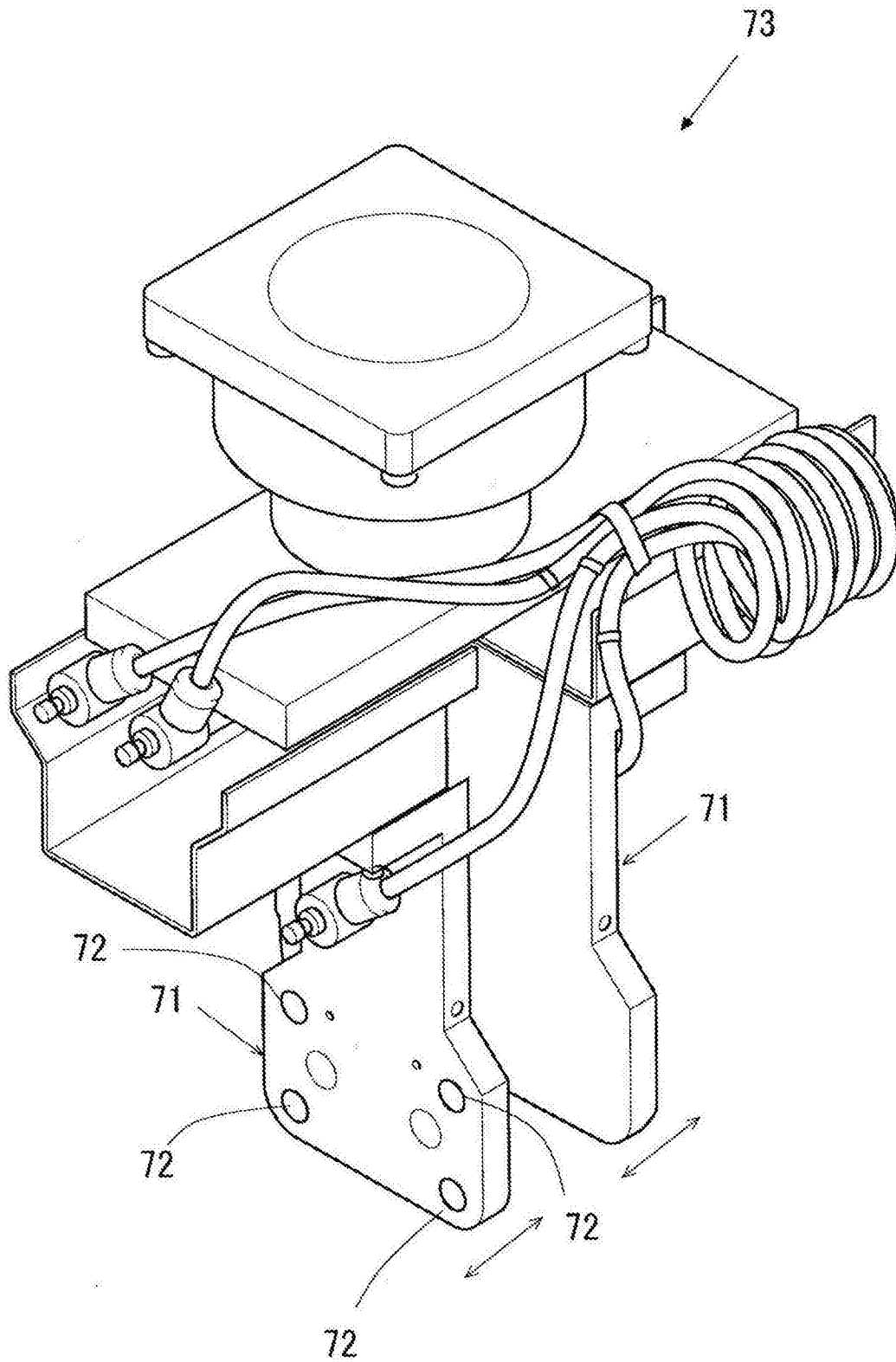


图 9

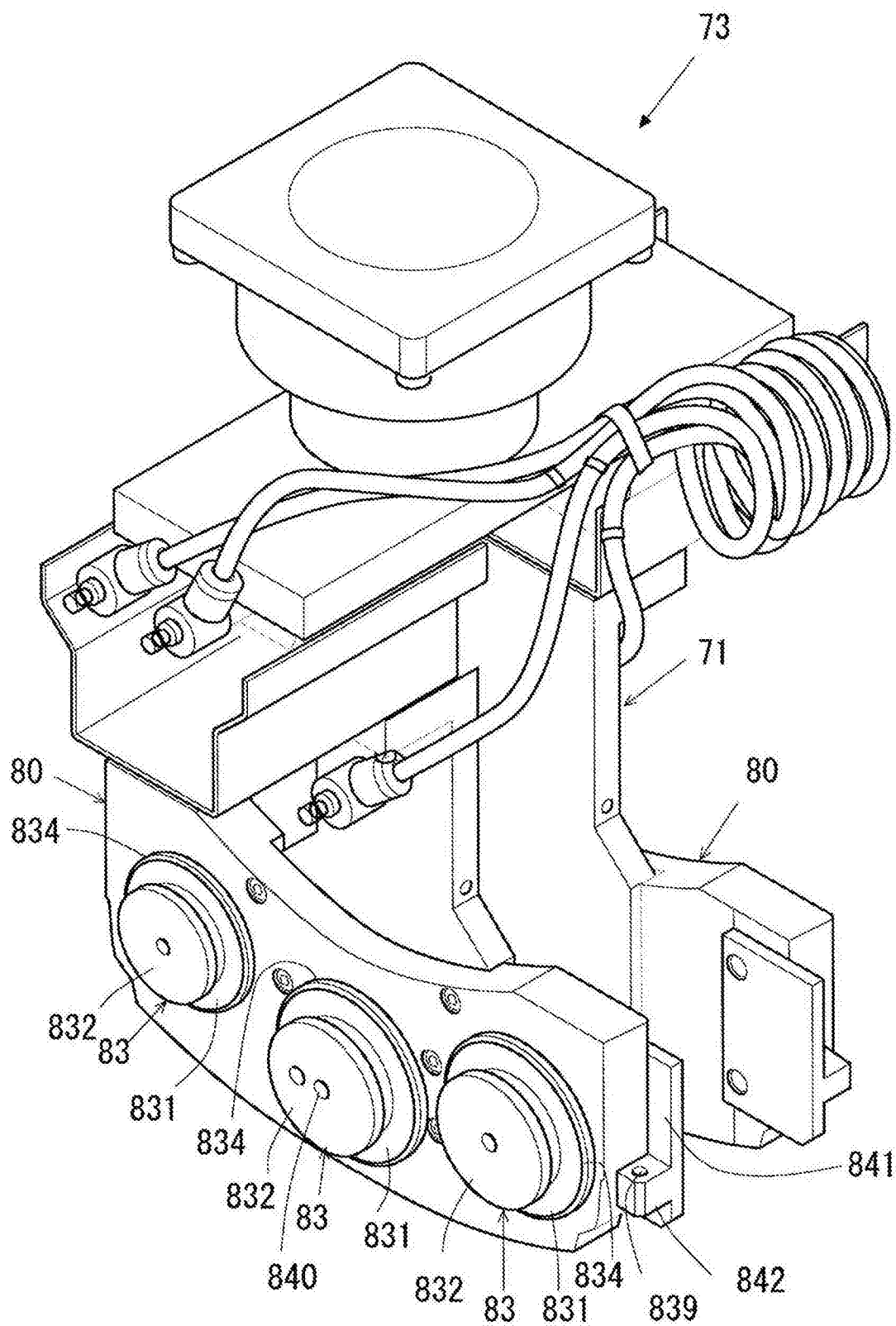


图 10

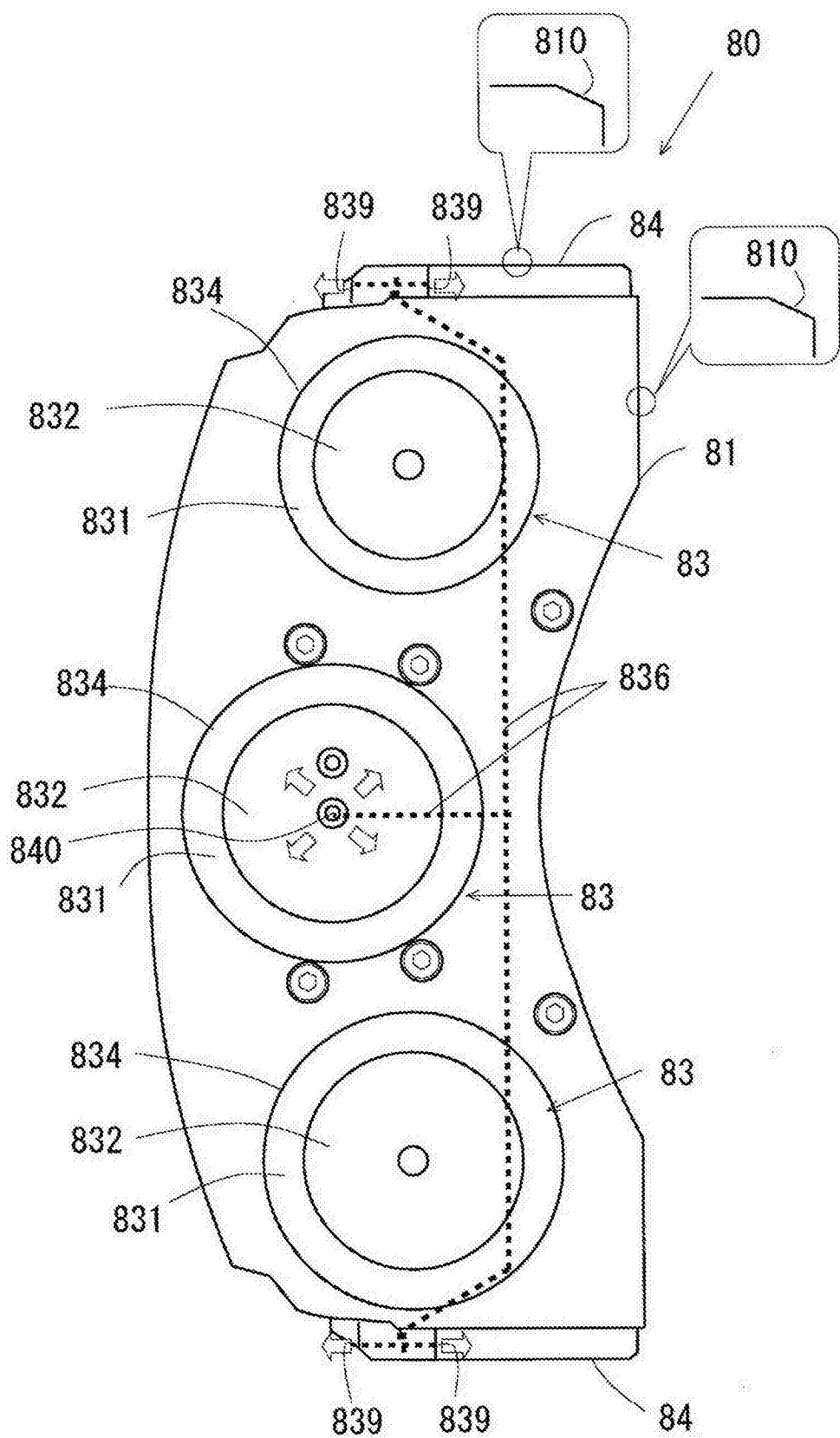


图 11

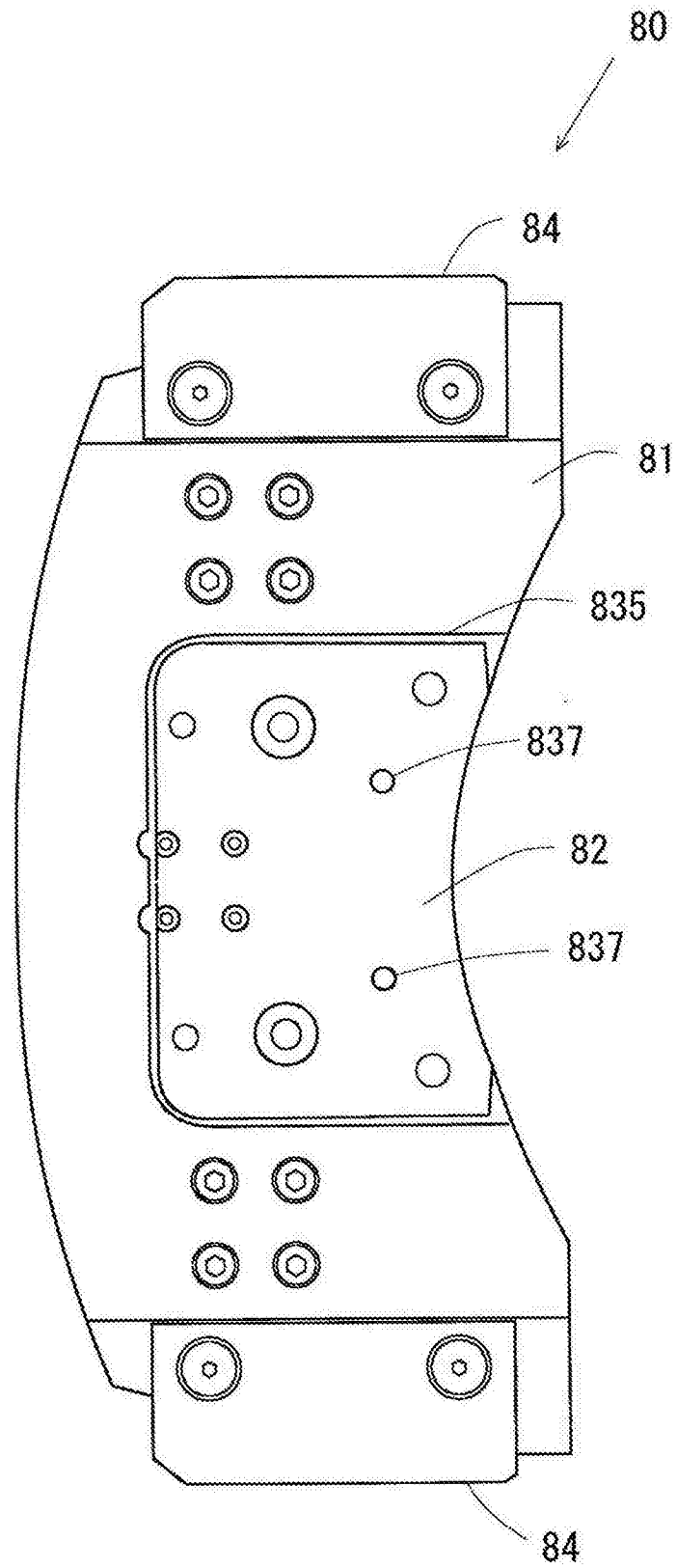


图 12

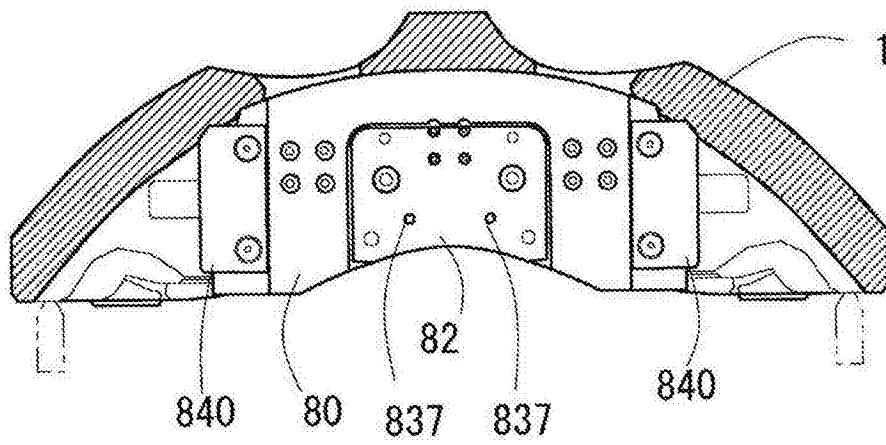


图 13A

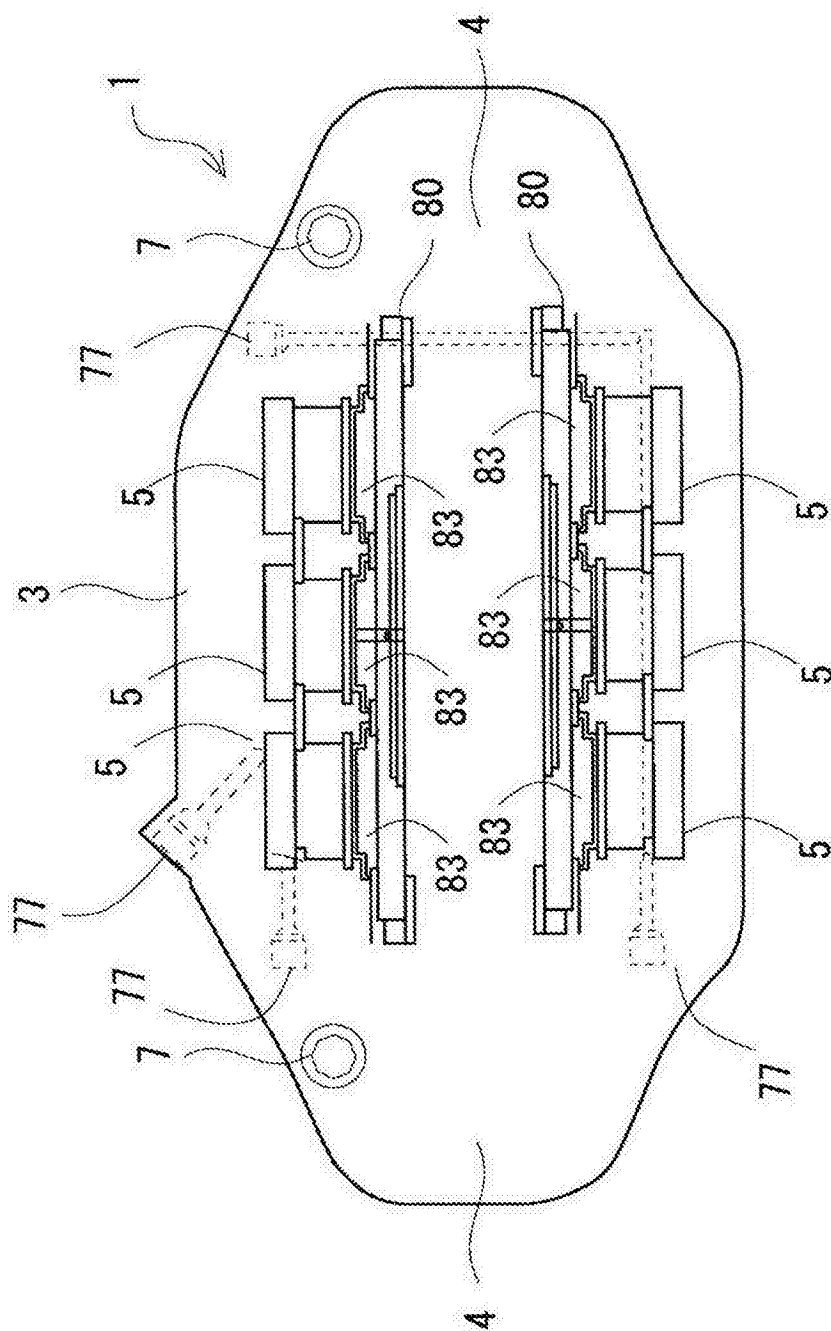


图 13B

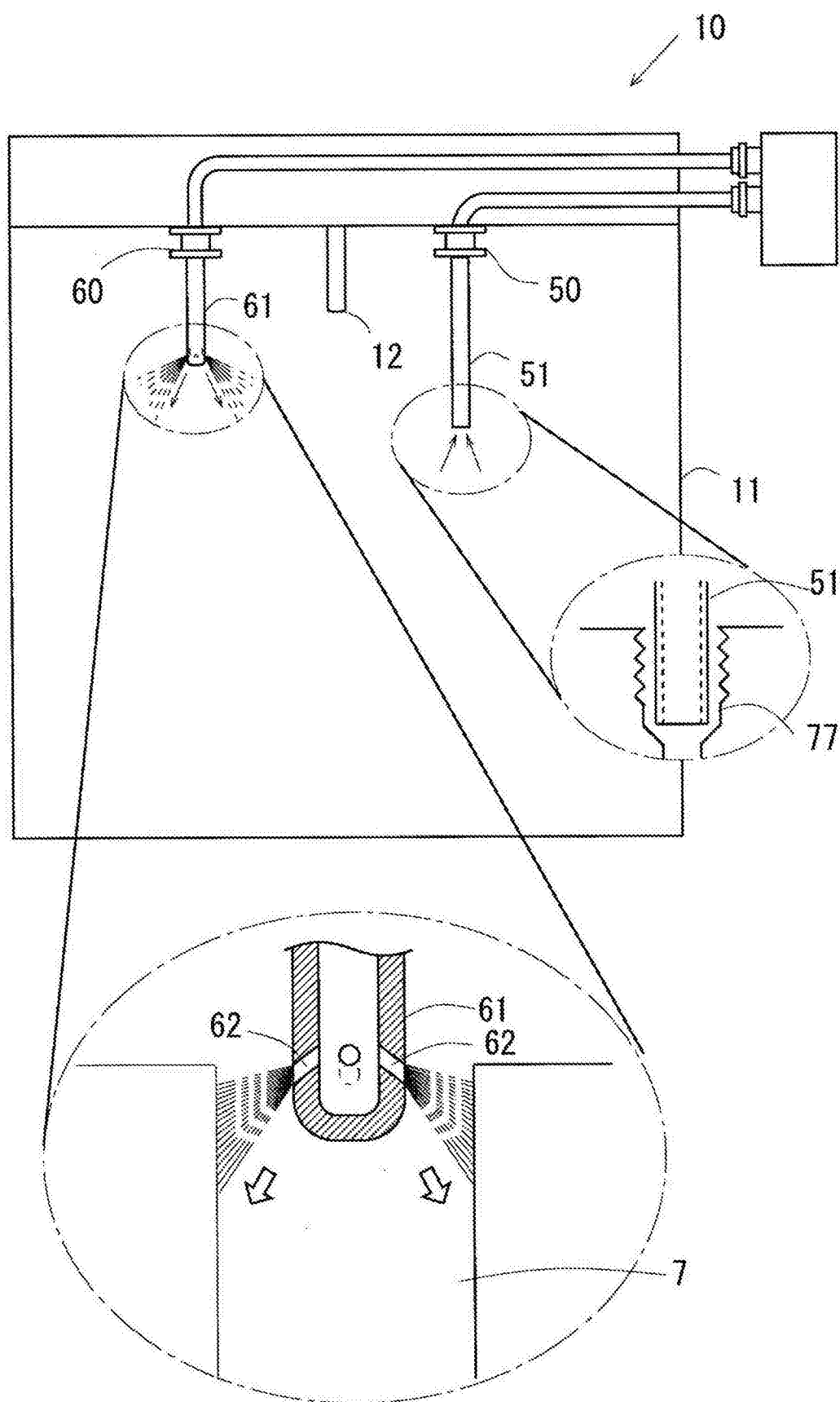


图 14

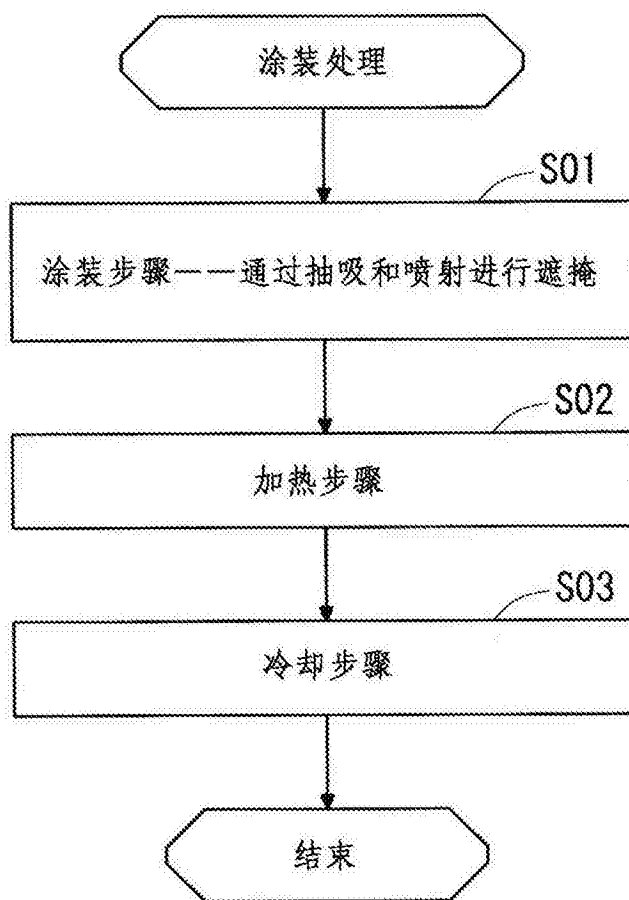


图 15

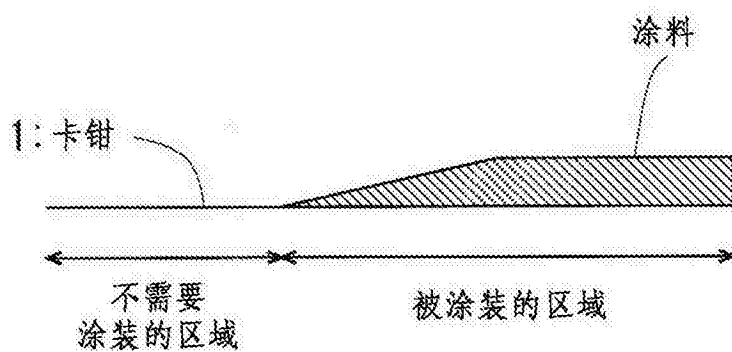


图 16

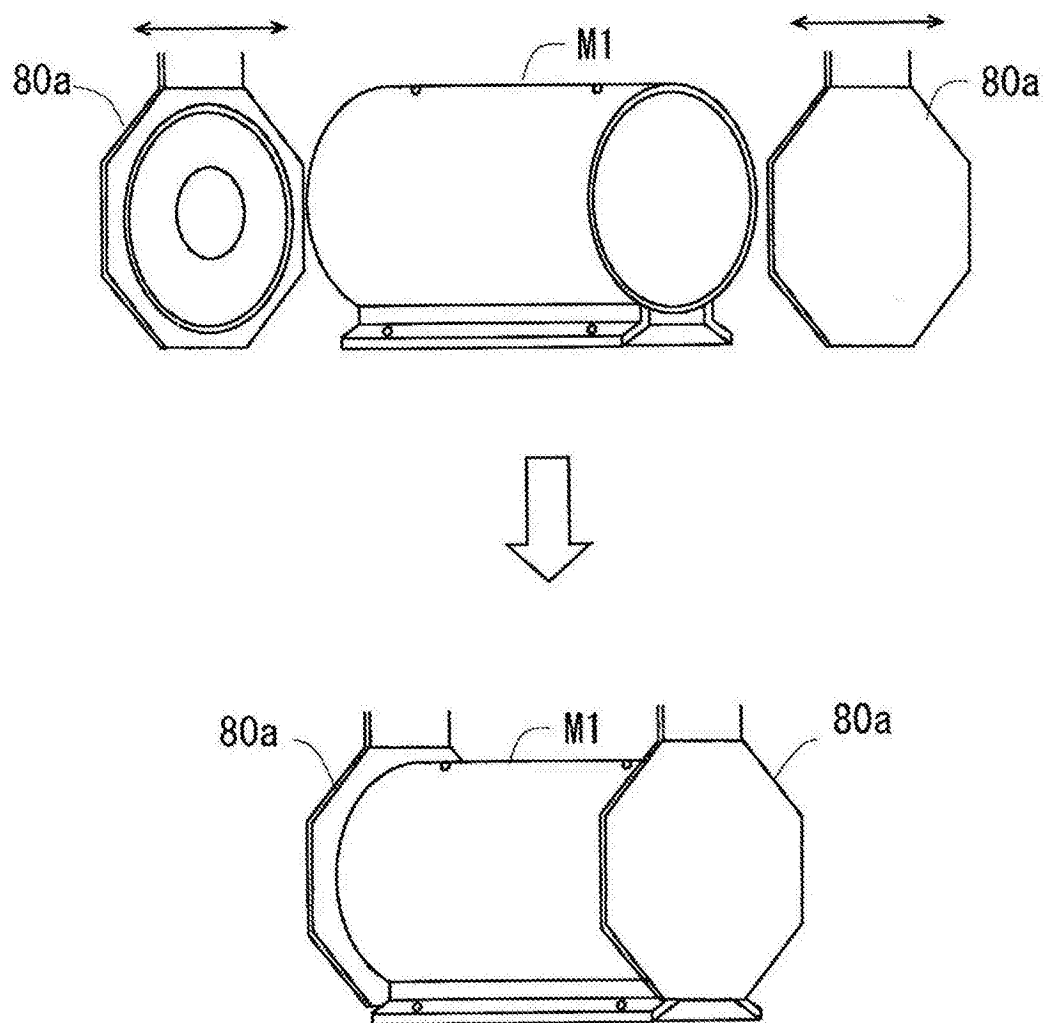


图 17