



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107081082 A

(43)申请公布日 2017. 08. 22

(21)申请号 201710037718.1

(22)申请日 2017.01.18

(30)优先权数据

2016-010910 2016.01.22 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72)发明人 池田丈典 尾崎健幸

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王艳江 严小艳

(51)Int.Cl.

B01F 5/24(2006.01)

B01F 5/20(2006.01)

B01F 3/12(2006.01)

H01M 4/139(2010.01)

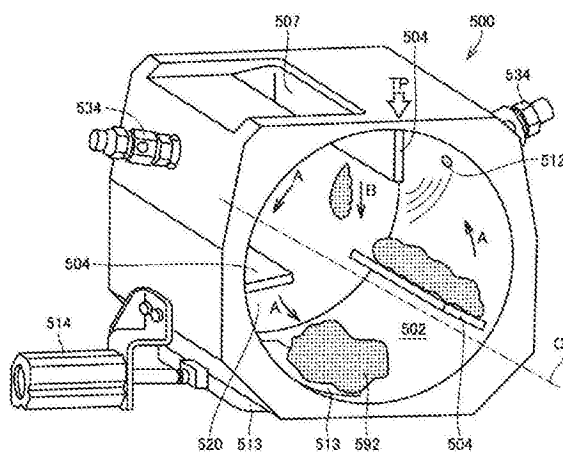
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

湿粉制造装置及湿粉制造方法

(57)摘要

一种湿粉制造装置,该湿粉制造装置包括:壳体,壳体布置成使得圆筒形内表面的中心轴线CL沿着大致水平的方向延伸;多个搅拌叶片,多个搅拌叶片绕着中心轴线CL可转动地设置;转动板,转动板构造成使搅拌叶片绕着中心轴线CL转动以使得积累在圆筒形内表面的底部的湿粉被搅拌叶片舀起并且然后落下;驱动设备,驱动设备构造成向转动板施加转动力;液体扩散设备,液体扩散设备构造成向筒内空间内扩散液体以弄湿粉末;以及控制器,控制器构造成控制驱动设备和液体扩散设备的操作。控制器包括使搅拌叶片振动的控制。



1. 一种用于在弄湿粉末的同时制造湿粉的湿粉制造装置,所述湿粉制造装置包括:

具有圆筒形内表面的壳体,所述圆筒形内表面限定圆筒形的筒内空间,所述壳体布置成使得所述圆筒形内表面的中心轴线沿大致水平方向延伸;

多个搅拌叶片,所述多个搅拌叶片布置成在所述中心轴线的方向上沿着所述圆筒形内表面延伸并绕所述中心轴线可转动地设置;

转动板,所述转动板构造成支承所述多个搅拌叶片中的每一个搅拌叶片的一端,并且使所述搅拌叶片绕着所述中心轴线转动,使得积累在所述圆筒形内表面的底部的湿粉被所述搅拌叶片舀起并且然后落下;

驱动设备,所述驱动设备构造成向所述转动板施加转动动力;

液体扩散设备,所述液体扩散设备构造成向所述筒内空间内扩散液体以弄湿所述粉末;以及

控制器,所述控制器构造成控制所述驱动设备和所述液体扩散设备的操作,

所述控制器包括使所述搅拌叶片振动的控制。

2. 一种用于在弄湿粉末的同时制造湿粉的湿粉制造装置,所述湿粉制造装置包括:

具有圆筒形内表面的壳体,所述圆筒形内表面限定圆筒形的筒内空间,所述壳体布置成使得所述圆筒形内表面的中心轴线沿大致水平方向延伸;

多个搅拌叶片,所述多个搅拌叶片布置成在所述中心轴线的方向上沿着所述圆筒形内表面延伸并绕所述中心轴线可转动地设置;

转动板,所述转动板构造成支承所述多个搅拌叶片中的每一个搅拌叶片的一端,并且使所述搅拌叶片绕着所述中心轴线转动,使得积累在所述圆筒形内表面的底部的湿粉被所述搅拌叶片舀起并且然后落下;

驱动设备,所述驱动设备构造成向所述转动板施加转动动力;

液体扩散设备,所述液体扩散设备构造成向所述筒内空间内扩散液体以弄湿所述粉末;以及

控制器,所述控制器构造成控制所述驱动设备和所述液体扩散设备的操作,

在所述湿粉从所述搅拌叶片落下的角度处,所述控制器使所述驱动设备降低所述转动板的转速。

3. 根据权利要求2所述的湿粉制造装置,其中,所述控制器在降低所述转动板的转速之后使所述转动板加速。

4. 根据权利要求1或2所述的湿粉制造装置,其中,所述控制器使所述驱动设备沿相反的转动方向转动所述转动板。

5. 根据权利要求1所述的湿粉制造装置,其中,所述转动板设有振动施加器,并且所述控制器驱动所述振动施加器。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的湿粉制造装置,所述湿粉制造装置包括液体喷嘴作为所述液体扩散设备,所述液体喷嘴设于所述圆筒形内表面中并构造成向所述筒内空间内喷洒液体,其中,

所述控制器使所述液体喷嘴在所述多个搅拌叶片中的至少一个搅拌叶片位于所述圆筒形内表面的上半部中时喷洒液体。

7. 一种使用如权利要求1至6中任一项所限定的湿粉制造装置制造湿粉的湿粉制造方

法,所述湿粉制造方法包括通过重复以下步骤以制造所期望的湿粉:绕着所述中心轴线转动所述搅拌叶片以舀起积累在所述圆筒形内表面的底部的湿粉,然后使所述湿粉从所述搅拌叶片落下,并使用所述液体扩散设备将液体扩散到落下的所述湿粉上以弄湿所述湿粉。

湿粉制造装置及湿粉制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是基于向日本专利局提出的申请日为2016年1月22日、申请号为2016-010910的日本专利申请,该日本专利申请的全部内容通过参引并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于制造湿粉的湿粉制造装置及湿粉制造方法。

背景技术

[0004] 涂层工艺使用于在例如薄板的固体上形成薄层的情况。在涂层工艺中,固体涂覆有通过揉捏构成该薄层的原材料的粉末与液体而得到的流体(糊状体或浆状体)。接着,执行干燥工艺以去除液体从而在固体上形成粉末聚合层。上述工艺例如用于制造二次电池的电极板。

[0005] 由于干燥工艺非常繁冗,因此近年来尝试着使用相对于上述流体中的湿粉具有更小的液体混合比例的湿粉。公开号为10-216575的日本发明专利公开了一种具有较小液体混合比例的这种湿粉的制造方法。

[0006] 公开号为10-216575的日本发明专利公开了一种在腔室内喷洒具有固体成分和溶剂的浆状体以得到从中去除溶剂的颗粒状粉末的技术。由此所得到的颗粒状粉末因为具有低含量的液体成分而被认为相当于上述的湿粉。

发明内容

[0007] 作为制造湿粉的方法,可以想到的是使用中心轴线布置成大致水平的圆筒形容器,并且当搅拌叶片绕着中心轴线沿该圆筒形容器的内周面转动时通过搅拌叶片使湿粉上升,然后在湿粉从搅拌叶片落下时将液体喷洒在湿粉上以逐渐形成湿粉从而得到具有期望的液体混合比例的湿粉。然而,这种方法引起关于湿粉附着至搅拌叶片的问题的担心。

[0008] 本发明鉴于上述问题而构思,并且目的在于,提供一种能够防止湿粉附着至搅拌叶片的湿粉制造装置和湿粉制造方法。

[0009] 根据一方面的湿粉制造装置是在弄湿粉末的同时制造湿粉的湿粉制造装置。湿粉制造装置包括:具有圆筒形内表面的壳体,圆筒形内表面限定圆筒形的筒内空间,壳体布置成使得圆筒形内表面的中心轴线沿大致水平方向延伸;多个搅拌叶片,多个搅拌叶片布置成沿着圆筒形内表面在中心轴线方向上延伸,并绕中心轴线转动地设置;转动板,转动板构造成支承多个搅拌叶片中的每一个搅拌叶片的一端并使搅拌叶片绕中心轴线转动,使得积累在圆筒形内表面的底部的湿粉被搅拌叶片舀起并且然后落下;驱动设备,驱动设备构造成向转动板施加转动动力;液体扩散设备,液体扩散设备构造成向筒内空间内扩散液体以弄湿粉末;以及控制器,控制器构造成控制驱动设备和液体扩散设备的操作。控制器包括使搅拌叶片振动的控制。

[0010] 根据该湿粉制造装置,通过向搅拌叶片施加振动而使湿粉与搅拌叶片分离。因此,

湿粉可以通过搅拌叶片的转动而容易地从搅拌叶片落下。

[0011] 根据另一方面的湿粉制造装置是在弄湿粉末的同时制造湿粉的湿粉制造装置。湿粉制造装置包括：具有圆筒形内表面的壳体，圆筒形内表面限定圆筒形的筒内空间，壳体布置成使得圆筒形内表面的中心轴线在大致水平方向延伸；多个搅拌叶片，多个搅拌叶片布置成沿着圆筒形内表面在中心轴线方向上延伸，并绕中心轴线可转动地设置；转动板，转动板构造成支承多个搅拌叶片中的每一个搅拌叶片的一端并使搅拌叶片绕中心轴线转动，使得积累在圆筒形内表面的底部的湿粉被搅拌叶片舀起并且然后落下；驱动设备，驱动设备构造成向转动板施加转动动力；液体扩散设备，液体扩散设备构造成向筒内空间内扩散液体以弄湿粉末；以及控制器，控制器构造成控制驱动设备和液体扩散设备的操作。在湿粉从搅拌叶片落下的角度处，控制器使转动板的转速降低。

[0012] 根据该湿粉制造装置，可以利用在降低转动板的转速时的惯性力使湿粉从搅拌叶片分离。因此，湿粉可以容易地从搅拌叶片落下。

[0013] 优选地，控制器在降低转动板的转速之后使转动板加速。

[0014] 以此方式，也可以利用在提高转动板的转速时的惯性力使湿粉从搅拌叶片分离。因此，湿粉可以容易地从搅拌叶片落下。

[0015] 根据上述湿粉制造装置的另一形式，控制器使驱动设备在至少任意一个搅拌叶片至少到达转动位置的顶部处时沿相反方向转动转动板。

[0016] 通过这样的控制，搅拌叶片还可以被振动，并且附着至搅拌叶片的湿粉可以从搅拌叶片分离和落下。

[0017] 根据上述湿粉制造装置的另一形式，转动板设有振动施加器，并且控制器对振动施加器进行驱动。

[0018] 通过以此方式使用振动施加器，可以使搅拌叶片振动，因此附着至搅拌叶片的湿粉可以从搅拌叶片分离和落下。

[0019] 湿粉制造方法是使用上述湿粉制造装置来制造湿粉的湿粉制造方法。通过重复以下步骤来制造期望的湿粉：绕中心轴线转动搅拌叶片以舀起累积在圆筒形内表面的底部的湿粉，然后使湿粉从搅拌叶片落下，并且使用液体扩散设备将液体扩散到落下的湿粉上以弄湿湿粉。

[0020] 根据上述的湿粉制造方法，湿粉通过搅拌叶片的转动从搅拌叶片分离，使得湿粉可以容易地从搅拌叶片落下。

[0021] 本发明的前述和其它目的、特征、方面和优点将通过后续结合附图进行的详细的说明而变得更加清楚。

附图说明

[0022] 图1是示出使用湿粉制造电极板的工艺的立体图。

[0023] 图2是示出根据实施方式的湿粉制造装置的内部结构的立体图。

[0024] 图3是示出根据实施方式的湿粉制造装置的外部结构的立体图。

[0025] 图4图示了使用根据实施方式的湿粉制造装置制造湿粉的工艺。

[0026] 图5是使用湿粉制造装置制造湿粉的工艺中的问题的示例图。

[0027] 图6图示了根据示例1的湿粉制造装置的搅拌叶片如何转动。

- [0028] 图7图示了对根据示例1的湿粉制造装置的搅拌叶片的转动控制。
- [0029] 图8图示了对根据示例2的湿粉制造装置的搅拌叶片的转动控制。
- [0030] 图9图示了对根据示例3的湿粉制造装置的搅拌叶片的转动控制。
- [0031] 图10图示了根据示例4的湿粉制造装置的搅拌叶片的转动控制。
- [0032] 图11图示了根据示例5的为转动板设置的振动施加器。
- [0033] 图12图示了根据另一实施方式的湿粉制造装置的液体供给设备的结构。

具体实施方式

[0034] 在下文中,将参考附图描述基于本发明的示例实施方式。尽管以下描述的实施方式中提到了数字、数量或诸如此类,除非另外说明,本发明的范围并没有必要限定至该数字、数量或诸如此类。相同或相应的部件以相同的附图标记表示,并且不进行重复描述。实施方式中最初就包含特征的合适组合。附图没有以实际尺寸比例进行绘制,而且为了易于理解结构,其中的一些附图以不同比例绘制。

[0035] [制造电极的装置和方法]

[0036] 参考图1,将对在二次电池的卷回电极主体中使用的电极板的制造方法进行描述。图1是示出使用湿粉制造电极板的工艺的立体图。

[0037] 电极板13具有电极芯13A以及涂布在电极芯13A表面的电极混合层13B。该电极混合层13B由具有期望的液体混合比例的湿粉制成。

[0038] 用于制造电极板13的制造装置100包括第一辊子129、第二辊子130和第三辊子131。在第一辊子129和第二辊子130之间设有输入部分125,输入部分125用于将粉末输入至第一辊子129和第二辊子130之间的辊隙。

[0039] 用作湿粉的粉末是电极活性材料(用于正极的锂氧化物复合物等;用于负极的石墨等)和各种添加剂,其中注入有作为液体成分的揉捏溶剂,比如水。由此,可以得到与电极混合层的常规涂布工艺中使用的活性材料糊状体相比具有更少的液体成分和更低的体积密度的湿粉。

[0040] 具有预定厚度的湿粉薄层形成在第二辊子130的表面,接着被传送和涂布至电极芯13A的表面,其中电极芯13A被输送至第二辊子130和第三辊子131之间的辊隙。

[0041] 与用于涂布常规电极混合层的工艺中的活性材料糊状体相比,涂布到电极芯13A表面的由湿粉构成的电极混合层13B具有更少的液体成分,并且可以缩短涂布后的干燥工艺的干燥时间。

[0042] [用于制造湿粉的装置和方法]

[0043] 接着,参考图2至图4,将对根据本实施方式的用于制造湿粉的装置和方法进行描述。图2是示出湿粉制造装置500的内部结构的立体图。图3是示出湿粉制造装置500的外部结构的立体图。图4图示了使用湿粉制造装置制造湿粉的工艺。

[0044] 该湿粉制造装置500包括具有圆筒形内表面506的壳体503,圆筒形内表面506限定圆筒形的筒内空间502,壳体503布置成使圆筒形内表面506的中心轴线CL在大致水平方向延伸。在此,中心轴线CL在大致水平方向延伸的表述并不要求圆筒形内表面506的中心轴线CL必须准确地水平延伸,而是包括圆筒形内表面506布置成使湿粉可以从绕着中心轴线CL转动的搅拌叶片504落下的情形,将在后续对这种情形进行描述。

[0045] 在壳体503的上部部分设置有助于将粉末输入筒内空间502的入口507。如图3所示,在制造湿粉时,入口507被顶盖517封闭,并且筒内空间502被前盖516封闭。

[0046] 多个搅拌叶片504设置在壳体503中的筒内空间502内。搅拌叶片504绕着筒内空间502的中心轴线转动。每个搅拌叶片504的一端都固定至转动板520,以随转动沿着筒内空间502的圆筒形内表面506移动。

[0047] 搅拌叶片504通过平行于筒内空间502的中心轴线CL方向的多个平坦的长形构件沿着圆筒形内表面506布置而实现。本实施方式中,搅拌叶片504由不锈钢板材制成,并例如具有约300mm的长度、约30mm的宽度和约5mm的厚度。尽管本实施方式图示了采用以120°的间隔位于圆筒形内表面506上的三个搅拌叶片504,然而还要取决于所要求的湿粉制造装置500的湿粉制造能力来适当选择搅拌叶片504的数量。

[0048] 转动板520联接至用于转动地驱动转动板520的转动驱动设备530。转动驱动设备530的转动控制是由控制器1000执行。在下面示例中将对转动驱动设备530的转动控制进行详细描述。

[0049] 在圆筒形内表面506上设置用于喷洒液体的喷嘴512以及联接至喷嘴512的喷射设备534,作为用于向筒内空间502中注入液体成分的液体扩散设备。喷射设备534的液体喷洒控制也由控制器1000执行。在本实施方式中,假设顶部TP相对于中心轴线CL的位置为0°,则喷嘴512设置在沿顺时针方向约-45°和45°的位置处。可以适当选择喷嘴512的数量和位置,并且喷嘴512的数量和位置不限于本实施方式中的数量和位置。

[0050] 圆筒形内表面506的底部设置有开闭门513,以用于将制造好的湿粉排出筒内空间502。开闭门513通过开闭机构514驱动以及控制开闭。开闭机构514对开闭门513的开闭控制也通过控制器1000执行。

[0051] 接着,参考图4,将对使用具有上述结构的湿粉制造装置500制造湿粉的工艺进行描述。

[0052] 转动板520由转动驱动设备530转动地驱动。固定至转动板520的搅拌叶片504以图4中箭头A的方向沿着圆筒形内表面506移动。由此对通过入口507输入筒内空间502的粉末进行搅拌。从喷嘴512将液体喷洒在通过入口507落入筒内空间502的粉末上。因此,依次形成呈含水粉末团的湿粉592。

[0053] 另外,积累在圆筒形内表面506的底部的湿粉592被转动的搅拌叶片504舀起。当搅拌叶片504达到使湿粉592从搅拌叶片504落下的角度处时,被舀起的湿粉592从搅拌叶片504滑下并如箭头B所示地向下掉落。喷嘴512再次往落下的湿粉592上喷洒液体。湿粉592再次积累在圆筒形内表面506的底部。

[0054] 假设顶部TP相对于中心轴线CL的位置为0°,则底部的范围是指沿顺时针方向的大于或等于约135°并且小于或等于约225°的范围。下文中同样适用。

[0055] 举例来说,当至少任意一个搅拌叶片504达到使湿粉592至少从搅拌叶片504落下的角度处时,可以执行控制器1000对液体喷洒的控制以从喷嘴512喷洒液体。通过重复这样的喷洒控制,以搅拌湿粉592。当至少任意一个搅拌叶片504位于圆筒形内表面506的上半部时可以执行从喷嘴512喷洒液体的控制。

[0056] 所述上半部指假设顶部TP相对于中心轴线CL的位置为0°时沿顺时针方向大于或等于约-90°和小于或等于约90°的范围。下文中同样适用。

[0057] 因此通过在筒内空间502中搅拌湿粉592一定时间,制造具有期望的液体混合比例的湿粉592。通过开闭机构514使开闭门513打开以将制造好的湿粉592从筒内空间502排出至外部。

[0058] 参考图5,将对上述转动驱动设备530的问题进行描述。湿粉592在筒内空间502中如上述地被弄湿。在这种场合中,被弄湿的湿粉592转动,同时,部分被弄湿的湿粉592由于粘着性而附着至搅拌叶片504,并且不会落至圆筒形内表面506的底部(见图5中的湿粉592x)。在这种情况下,保持附着的这部分湿粉592不能从筒内空间502排出至外部,这将造成湿粉592的提取量降低(收率降低)。

[0059] 而且,还需要将附着至搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片504移除的额外操作,这还成为引起使用上述湿粉制造装置500制造湿粉592的工艺的效率恶化的一个因素。

[0060] 因此,根据本实施方式的湿粉制造装置500允许湿粉592从搅拌叶片504分离。因而湿粉592可以容易地从搅拌叶片504落下。

[0061] 用于将湿粉592从搅拌叶片504分离的控制,可以想到的是向搅拌叶片504提供振动以使湿粉592从搅拌叶片504分离的方法,以及利用惯性力使湿粉592从搅拌叶片504分离的方法。不仅可以执行任一个方法,而且还可以同时执行两个方法。以下将描述示例1至示例5。

[0062] (示例1)

[0063] 参考图6和图7,将对根据示例1的控制进行描述,其中,控制器1000控制转动板520的转动以在湿粉592上产生惯性力,由此分离附着至搅拌叶片504的湿粉592。图6示出湿粉制造装置500的搅拌叶片504是如何转动的。图7示出对湿粉制造装置500的搅拌叶片504进行的转动控制。

[0064] 控制器1000使转动驱动设备530以135rpm的转速转动转动板520。接着,当至少任意一个搅拌叶片504达到使湿粉592从搅拌叶片504落下的角度处时,控制器1000施加控制以在0.1秒内将转动板520的转速降低至0rpm。

[0065] 由控制器1000施加的这一控制利用惯性力使得附着至搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片504分离。

[0066] 如图6所示,搅拌叶片504相对于转动板520以悬臂方式被支承。因此,通过选择转动板520的尺寸和材料等,还可以提供根据惯性力的振动至搅拌叶片504,这是因为搅拌叶片504的前端侧在转动板520停止时趋于继续转动。这些振动也允许附着至搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片分离和落下。

[0067] 湿粉592可以由此收集在圆筒形内表面506的底部,并且可以有效地将湿粉592从筒内空间502排出至外部。因此,不会发生湿粉592的提取量的降低(收率降低)。而且,不需要将附着至搅拌叶片504的湿粉592移除的操作,这样可以提高使用湿粉制造装置500制造湿粉592的工艺的效率。

[0068] 尽管示出的搅拌叶片504具有长方体的形状,但是不限于此形状。可以采用能舀起湿粉592的任意形状,例如具有倾斜表面的形状。图中示出当搅拌叶片504到达转动位置的顶部TP时执行使转动板520降速的控制,所述转动位置的顶部TP作为使湿粉592从搅拌叶片504落下的角度位置的一个示例,但不限于此。例如,假设顶部TP的位置相对于中心轴线CL的位置为0°时,在顺时针方向大于或等于约-45°和小于或等于约180°的范围是令人满意

的,优选地,在大于或等于 -30° 和小于或等于 150° 的范围内。0.1秒的控制也仅仅是示例,并且可以仅产生能够将湿粉592从搅拌叶片504分离的惯性力。速度不需要降至0rpm。例如,可以仅产生能够将湿粉592从搅拌叶片504分离的惯性力,例如速度小于或等于降速前的速度的一半的惯性力。这应当同样适用于以下示例。

[0069] 如图6中示出,由于通过沿原来的转动方向再次执行使转动板520加速的控制使停止搅拌叶片的惯性力作用在湿粉592上,因此附着至搅拌叶片504的湿粉592将从搅拌叶片504分离。

[0070] 此外,通过选择转动板520的尺寸和材料等,还可以将根据惯性力的振动提供至搅拌叶片504,这是因为当转动板520如上述停止时搅拌叶片504的前端侧趋于保持停止。这些振动也允许附着至搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片504分离和落下。因此,可以获得与上述降速时获得的操作效果相同的操作效果。

[0071] (示例2)

[0072] 参考图8,将对根据示例2的控制进行描述,其中,控制器1000控制转动板520的转动以在湿粉592上产生惯性力,由此分离附着至搅拌叶片504的湿粉592。图8示出这一示例的对湿粉制造装置500的搅拌叶片504进行的转动控制。

[0073] 在这一示例2中,控制器1000以0.1秒的间隔依次执行使转动板520降速至停止和使转动板520加速以沿原来的转动方向再次转动的控制。因此,当转动板520转动时,在降速和加速二者期间均可以获得将湿粉592从搅拌叶片540分离的效果。而且,通过这一控制方法,可以获得等同或超过如上述示例1中获得的操作效果的操作效果。

[0074] (示例3)

[0075] 参考图9,将对根据示例3的控制进行描述,其中,控制器1000控制转动板520的转动以在湿粉592上产生惯性力,由此分离附着至搅拌叶片504的湿粉592。图9示出这一示例的对湿粉制造装置500的搅拌叶片504进行的转动控制。

[0076] 在该示例3中,例如,当搅拌叶片504达到使湿粉592从搅拌叶片上落下的角度处时,控制器1000执行控制,转动板520沿转动方向(A1)持续转动0.2秒或更久时间,并且接着沿相反的转动方向转动0.2秒或更短时间。在图中,作为一个示例,当至少任意一个搅拌叶片504到达转动位置的至少顶部TP时,执行上述转动控制。

[0077] 通过控制器1000执行的这一控制,可以在转动板520转动时的降速和加速二者期间获得从搅拌叶片504分离湿粉592的效果,与上述示例2相同。而且,通过这一控制方法,可以获得等同或超过上述示例2中获得的操作效果的操作效果。

[0078] 在示例1至3中,当三个(所有的)搅拌叶片504达到使湿粉592从搅拌叶片落下的角度处时,控制器1000执行向搅拌叶片504提供振动的控制以使附着至对应搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片分离和落下,但是当任意一个或两个搅拌叶片504到达使湿粉592从搅拌叶片落下的角度处时,控制器1000就可以通过选择执行向搅拌叶片504提供振动的控制。

[0079] (示例4)

[0080] 参考图10,将对根据示例4的控制进行描述,其中,控制器1000控制转动板520的转动以对搅拌叶片504施加振动。图10示出对湿粉制造装置500的搅拌叶片504进行的转动控制。

[0081] 在这一示例4中,当搅拌叶片504到达转动位置的顶部TP时,控制器1000执行控制,

将现有的转速为Yrpm的转速变化至不同于Yrpm的转速Xrpm,并且接着搅拌叶片504再次转动以回到原来的转速Yrpm。不同于Yrpm的转速可以比Yrpm更快或更慢。转速变化之后回到原始转速的时机可以由图10示出的转动角度 α° 决定或者可以由时间决定。

[0082] 在这一示例中,当三个(所有的)搅拌叶片504到达使湿粉592从搅拌叶片落下的角度处时,控制器1000执行用于提供振动至搅拌叶片504的上述控制,由此将附着至对应搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片504分离和落下,但是当任意一个或两个搅拌叶片504到达转动位置的顶部TP时,控制器1000就可以通过选择执行对搅拌叶片504的上述控制。在图中,作为一个示例,当至少一个搅拌叶片504到达转动位置的顶部TP时,执行上述转动控制。

[0083] 而且,在示例4中,可以获得等同或超过上述示例1中获得的操作效果的操作效果。

[0084] (示例5)

[0085] 参考图11,将对为转动板520设置振动施加器600的情形进行描述。图11示出了为转动板520设置的振动施加器600。

[0086] 在这一示例中,为转动板520设置振动施加器600。由控制器1000施加对振动施加器600的振动控制。

[0087] 在示例5中,当搅拌叶片504到达使湿粉592从搅拌叶片落下的角度处时,可以在控制器1000的控制下使用振动施加器600向搅拌叶片504提供振动。这些振动允许附着至搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片分离和落下。

[0088] 提供至搅拌叶片504的振动的方向不需要与转动方向相同,反而可以设为沿与转动方向相反的方向。可以在任何时间提供振动至搅拌叶片504,而不仅仅是当搅拌叶片504到达转动位置的顶部TP时,还可以是当搅拌叶片504到达使湿粉592从搅拌叶片落下的转动角度处时。

[0089] 因此,湿粉592可以收集在圆筒形内表面506的底部,而且有效地从筒内空间502排出至外部。因而,湿粉592的提取量的降低(收率降低)将不会发生。而且,不需要将附着至搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片移除的操作,这可以提高使用湿粉制造装置500制造湿粉592的工艺的效率。

[0090] 在这一示例中,当三个(所有的)搅拌叶片504到达使湿粉592从搅拌叶片落下的角度处时,控制器1000对搅拌叶片504执行上述控制以向搅拌叶片提供振动,由此使附着至对应搅拌叶片504的湿粉592从搅拌叶片分离和落下,但是当任意一个或两个搅拌叶片504到达转动位置的顶部TP时,控制器1000就可以通过选择执行对搅拌叶片504的上述控制。

[0091] (其它示例)

[0092] 参考图12,将对根据另一实施方式的湿粉制造装置的液体供给设备的结构进行描述。图12示出根据另一实施方式的湿粉制造装置的液体供给设备的结构。

[0093] 上述实施方式描述了采用用于喷洒液体喷嘴512和联接至喷嘴512的喷射设备534作为液体扩散装置用于向筒内空间2注入液体成分。在本实施方式中,转动板520设有液体扩散设备700。

[0094] 不计其数的细微扩散孔700h设于液体扩散设备700的表面,以允许液体扩散设备内容纳的液体通过由转动板520的转动产生的离心力扩散到筒内空间2中。当这样的液体扩散设备应用于上述每一个示例中时,可以获得与每个示例中获得的操作效果相同的操作效果。

[0095] 可以使用起泡喷嘴替代喷嘴512。起泡喷嘴是用于向液体成分中吹入空气并且将液体成分以发泡状态喷洒的喷嘴。

[0096] 上述实施方式描述了用于二次电池的电极板的湿粉的湿粉制造装置,但是不限于在二次电池的电极板中使用的湿粉的湿粉制造装置。上述湿粉制造装置还可以用于其他等中的应用中。

[0097] 尽管详细地描述和示出了本发明,但是可以清楚理解的是仅仅是以说明和示例的目的示出本发明,而不造成限制,本发明的范围是根据所附权利要求来解释的。

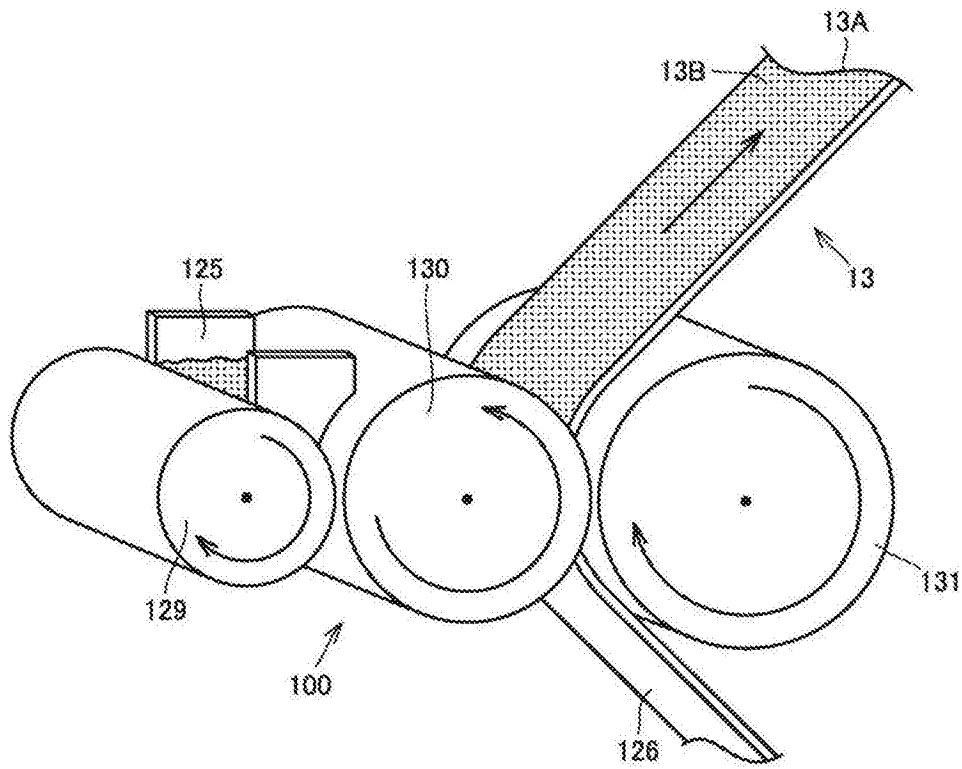


图1

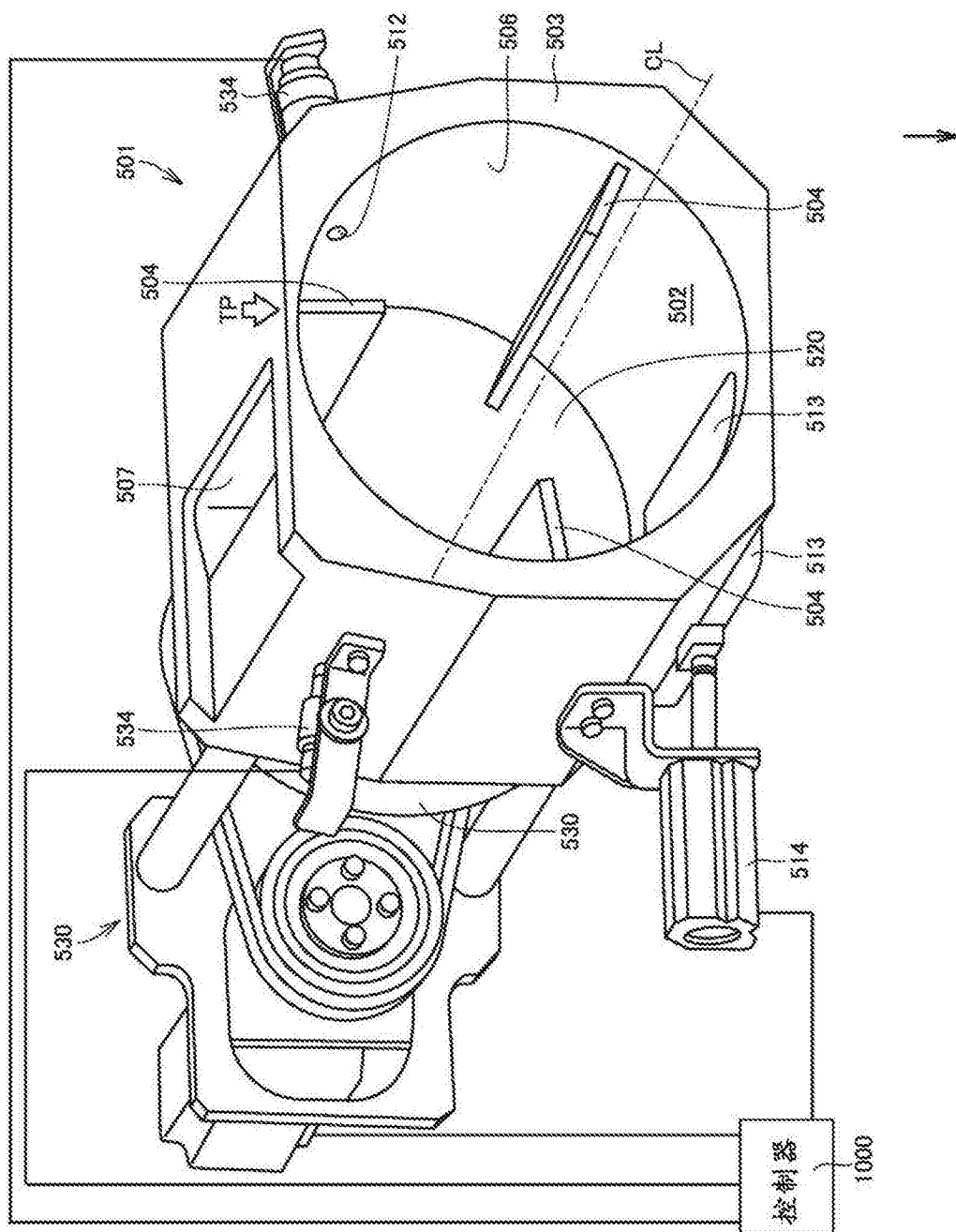


图2

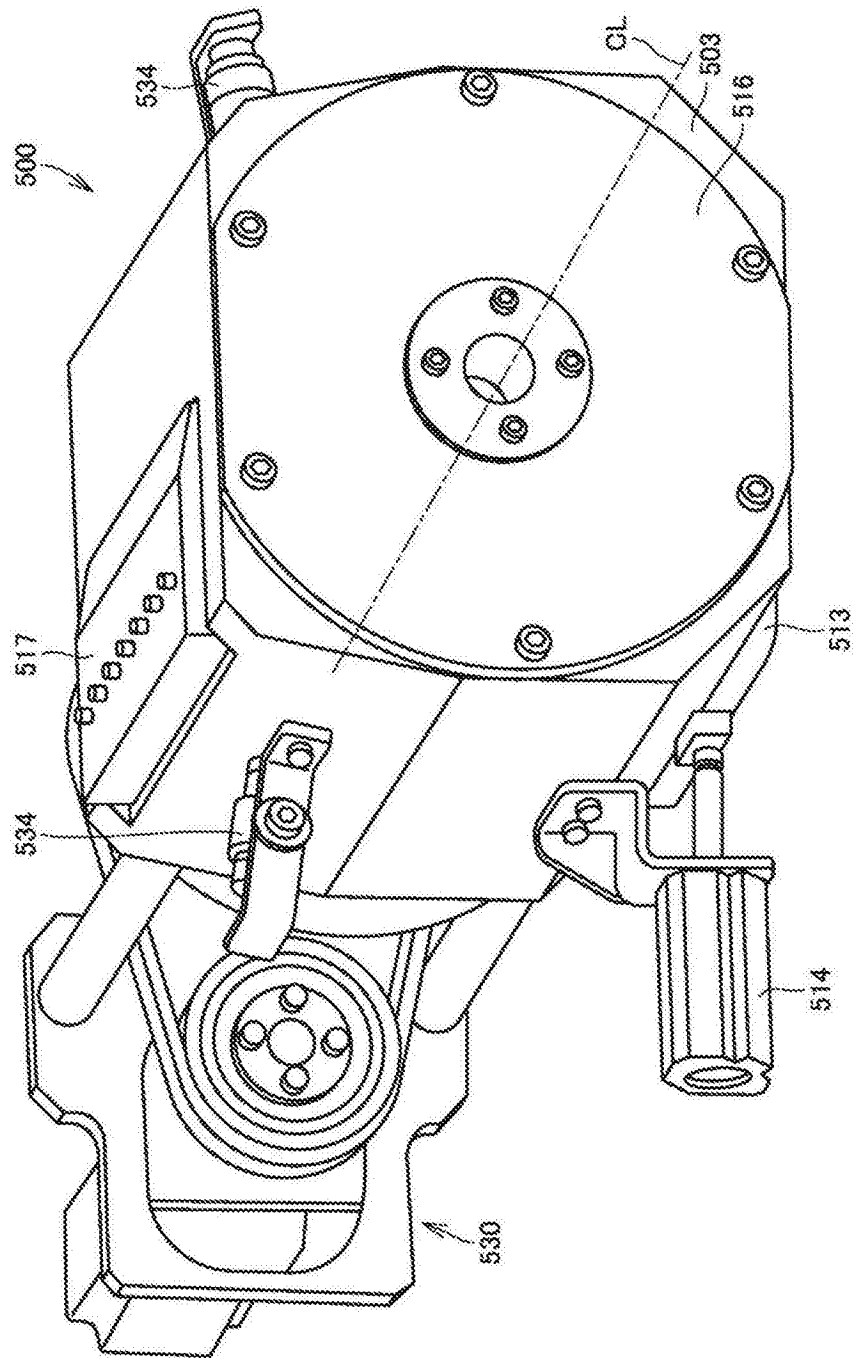


图3

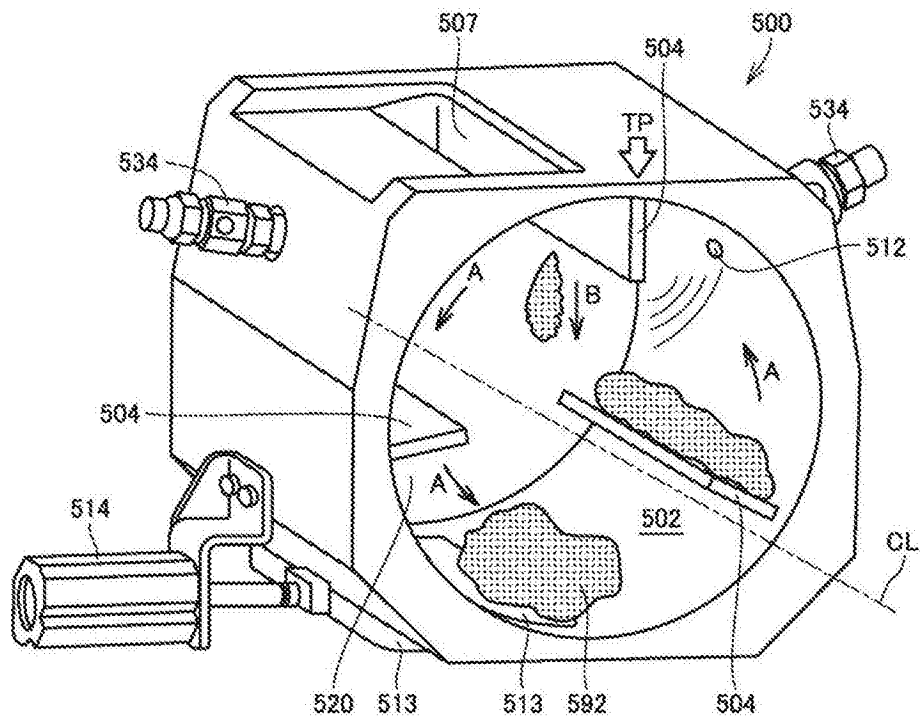


图6

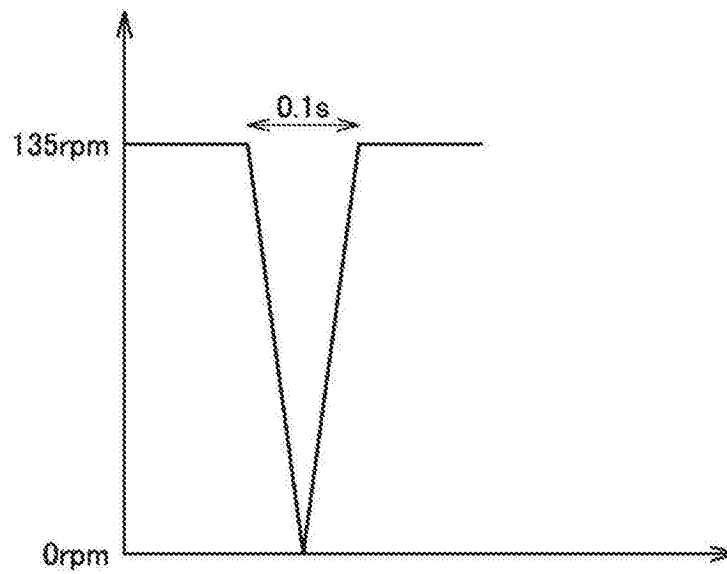


图7

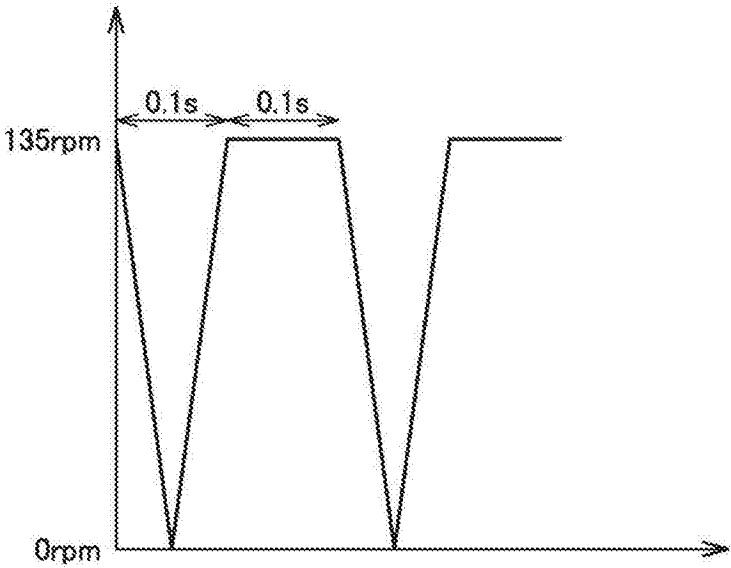


图8

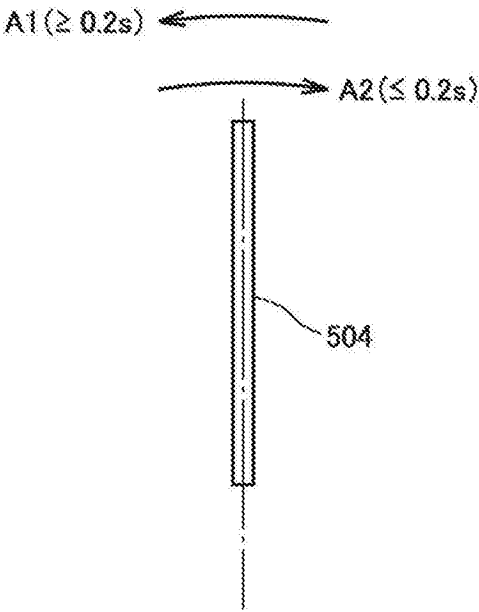


图9

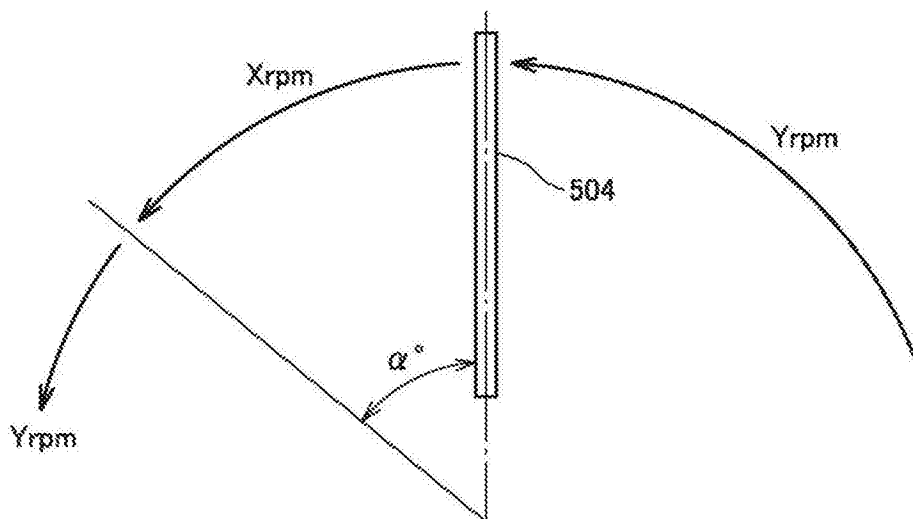


图10

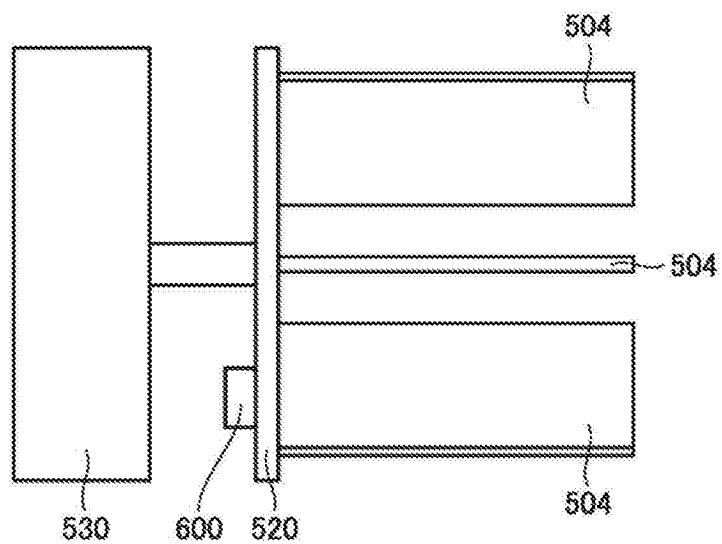


图11

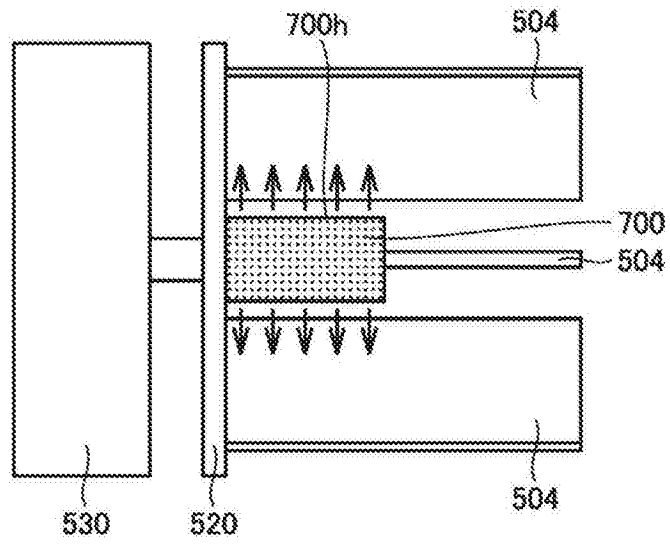


图12